



آدرس وب سایت ما

**novinkonkor.com**

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



**novinkonkor**



**@novinkonkor**



**۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷**

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی

## دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۳)



## آزمون ۸ اسفند ۱۴۰۴

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|--------------|------------|----------|----------|
| ۱    | نرمال        | ۱۰         | ۱        | ۱۰       |
| ۲    | زوج کتاب     | ۱۰         | ۱۱       | ۲۰       |
|      | ریاضی ۱      |            | ۲۱       | ۳۰       |
| ۳    | نرمال        | ۱۰         | ۳۱       | ۴۰       |
| ۴    | زوج کتاب     | ۱۰         | ۴۱       | ۵۰       |
|      | هندسه ۱      |            | ۵۱       | ۶۰       |
| ۵    | نرمال        | ۱۰         | ۶۱       | ۷۰       |
| ۶    | نرمال        | ۱۰         | ۷۱       | ۸۰       |



فیلم تحلیل آموزشی آزمون امروز

برای مشاهده فیلم‌ها در سایت کانون، کد  
روبه‌رو را با دوربین تلفن همراه خود  
اسکن کنید.



# آزمون « ۸ اسفند ۱۴۰۴ » اختصاصی دوازدهم ریاضی (ریاضیات)

نقد و سؤاا

تعداد سؤالات: ۶۰ سؤاا  
مدت زمان پاسخ گویی: ۹۰ دقیقه

| شماره سؤاا | تعداد سؤاا | نام درس       |
|------------|------------|---------------|
| ۱-۱۰       | ۱۰         | حسابان ۲      |
| ۱۱-۲۰      | ۱۰         | حسابان ۱      |
| ۲۱-۳۰      |            | ریاضی ۱       |
| ۳۱-۴۰      | ۱۰         | هندسه ۳       |
| ۴۱-۵۰      | ۱۰         | هندسه ۲       |
| ۵۱-۶۰      |            | هندسه ۱       |
| ۶۱-۷۰      | ۱۰         | ریاضیات گسسته |
| ۷۱-۸۰      | ۱۰         | آمار و احتمال |

## پدیدآورندگان سؤالات نرمال و سریع

| نام طراحان                                                                                                                                                                                                                                                                                           | نام درس                      | اختصاصی |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------|
| شاهین پروازی-علی پسندیده-سعید تن آرا-احمد حسن زاده فرد-روح اله حسنی-سید منصور حسینی-افشین خاصه خان سینا خیر خواه-مریم زارعی-سامان سلامیان-الهام شیخ ممو-فاطمه صدیقی-حمید علیزاده-یاسین کشاورزی-سید سپهر متولیان حامد معنوی-مهرداد ملوندی-سید محمد موسوی-علی ناری ایبانه-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام | حسابان ۲ و ریاضی پایه        |         |
| امیر حسین ابومحبوب-عباس الهی-علی پسندیده-روح اله حسنی-سید محمد رضا حسینی فرد-افشین خاصه خان-فرزانه خاکپاش محمد خندان-مسعود درویشی-سوگند روشنی-محمد شاه محمدی-علیرضا شریف خطیبی-حامد معنوی-مهرداد ملوندی نیلوفر مهدوی-محمد ناری ایبانه                                                                | هندسه و آمار و ریاضیات گسسته |         |

## گزینشگران و ویراستاران

| نام درس                    | حسابان ۲ و ریاضی پایه                                | هندسه                               | آمار و ریاضیات گسسته                |
|----------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| گزینشگر                    | کاظم اجالای                                          | امیر حسین ابومحبوب                  | امیر حسین ابومحبوب                  |
| گروه ویراستاری             | امیر حسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی                  | امیر حسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی | امیر حسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی |
| ویراستاری<br>رتبه های برتر | آرین غلامی<br>سینا صالحی                             | آرین غلامی                          | آرین غلامی                          |
| مسئول درس                  | سید سپهر متولیان                                     | محمد خندان                          | محمد خندان                          |
| مستند سازی                 | سمیه اسکندری                                         | سجاد سلیمی                          | سجاد سلیمی                          |
| ویراستاران مستندسازی       | معصومه صنعت کار-فرشته کبرانی-سجاد سلیمی-مهسا محمدنیا |                                     |                                     |

## گروه فنی و تولید

|                |                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------|
| مدیر گروه      | مهرداد ملوندی                                      |
| مسئول دفترچه   | نرگس غنی زاده                                      |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: محیا اصغری<br>مسئول دفترچه: الهه شهبازی |
| حروف نگار      | فرزانه فتح اله زاده                                |
| ناظر چاپ       | سوران نعیمی                                        |

## گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: مشتق (از ابتدای مشتق پذیری روی یک بازه تا پایان فصل): صفحه‌های ۹۷ تا ۱۱۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱- توابع  $f(x) = \cos \frac{\pi}{2}x$  و  $g(x) = \sqrt{4x+1}$  مفروض‌اند. مشتق تابع  $g \circ f'$  در  $x = -2$  کدام است؟

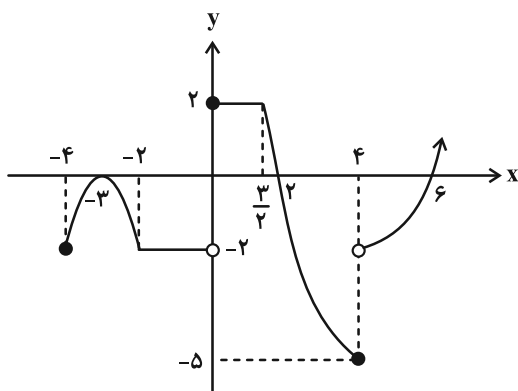
(۴)  $\frac{\pi^2}{4}$

(۳)  $\frac{\pi}{4}$

(۲)  $\frac{\pi^2}{2}$

(۱)  $\frac{\pi}{2}$

۲- نمودار تابع  $f$  در شکل زیر رسم شده است. تابع  $y = |f(x)|$  در کدام بازه مشتق پذیر است؟



(۱)  $[-4, 0]$

(۲)  $[-2, \frac{3}{2}]$

(۳)  $[0, 4]$

(۴)  $(4, +\infty)$

۳- مشتق دوم تابع  $y = \frac{4x+4}{x+3}$  در نقطه  $x = 1$  کدام است؟

(۴) -۸

(۳) -۴

(۲)  $-\frac{1}{4}$

(۱)  $-\frac{1}{8}$

۴- آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع  $f(x) = \frac{x}{\sqrt{x-1}}$  در  $x = 10$  کدام است؟

(۴)  $\frac{17}{11}$

(۳)  $\frac{4}{27}$

(۲)  $\frac{8}{27}$

(۱)  $\frac{17}{22}$

۵- آهنگ تغییر متوسط تابع  $f(x) = \sqrt{2x+5}$  در بازه  $[2, 10]$ ، چند برابر آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع  $g(x) = \sqrt{(x-15)f(x)}$  در  $x = 22$  می‌باشد؟

(۴)  $\frac{7}{16}$

(۳)  $\frac{7}{4}$

(۲)  $\frac{16}{7}$

(۱)  $\frac{4}{7}$

مشابه سؤالی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۶- آهنگ تغییر متوسط تابع  $f(x) = x^2 + (2-m)x^2 - 2$  در بازه  $[-2, m]$ ، یک واحد بیشتر از آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع در  $x = m$

است. مقدار  $f'(m-2)$  کدام است؟

- ۹ (۱)      -۳ (۲)      -۹ (۳)      ۳ (۴)

۷- نسبت آهنگ تغییر متوسط تابع  $f(x) = \cos \pi x$  در بازه  $[\frac{1}{4}, \frac{1}{3}]$  به آهنگ تغییر متوسط این تابع در بازه  $[\frac{1}{6}, \frac{1}{3}]$  کدام است؟

- $-\sqrt{2} - \sqrt{6} + \sqrt{3} + 1$  (۴)       $-\sqrt{2} + \sqrt{6} - \sqrt{3} + 1$  (۳)       $\sqrt{2} - \sqrt{6} + \sqrt{3} - 1$  (۲)       $\sqrt{2} + \sqrt{6} - \sqrt{3} - 1$  (۱)

۸- یک تودهٔ باکتری پس از  $t$  ساعت، دارای جرم  $m(t) = \sqrt{t} + 2t$  بر حسب گرم است. در چه لحظه‌ای، آهنگ رشد جرم توده باکتری

برابر آهنگ تغییر متوسط آن در بازهٔ زمانی  $0 \leq t \leq 4$  می‌شود؟

- ۴ (۴)      ۳ (۳)      ۲ (۲)      ۱ (۱)

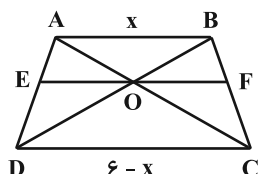
۹- در تابع با ضابطهٔ  $y = f(\frac{x+1}{3})$ ، آهنگ متوسط تغییر در بازه‌های  $[1, 3]$ ،  $[3, 5]$  و  $[5, 7]$  به ترتیب برابر ۲، ۵ و ۷ است. آهنگ

متوسط تغییر تابع  $g(x) = x^2 + f(x)$  در بازه  $[1, 4]$  کدام است؟

- $\frac{43}{3}$  (۴)      ۷ (۳)       $\frac{21}{2}$  (۲)      ۱۱ (۱)

۱۰- مطابق شکل در یک دوزنقه، از محل برخورد قطرهای موازی دو قاعده رسم می‌کنیم تا ساق‌های دوزنقه را در نقاط E و F

قطع کند. قاعدهٔ بزرگ چقدر باشد تا آهنگ لحظه‌ای تغییر طول EF نسبت به  $x$ ، برابر ۱ باشد؟



۱/۵ (۱)

۳/۵ (۲)

۴/۵ (۳)

۵ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: مثلثات: صفحه‌های ۹۱ تا ۱۱۲

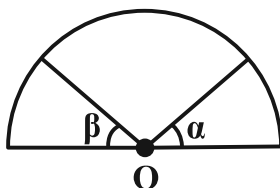
توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال حسابان ۱ (۲۰ تا ۲۱) و ریاضی ۱ (۳۰ تا ۳۱) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۱- طول برف پاک‌کن عقب خودرویی ۱۲ سانتی‌متر است. اگر برف پاک‌کن کمانی به اندازه ۱۲۰ درجه طی کند، طول کمان طی شده توسط نوک برف پاک‌کن چند سانتی‌متر است؟

- (۱)  $۱۶\pi$  (۲)  $۱۲\pi$  (۳)  $۸\pi$  (۴)  $۶\pi$

۱۲- در نیم‌دایره شکل زیر که شعاع آن ۸ سانتی‌متر است. دو قطاع با زوایای مرکزی  $\alpha$  و  $\beta$  با مجموع مساحت  $\frac{۳۲\pi}{۳}$  سانتی‌مترمربع جدا می‌کنیم و با قطاع باقی‌مانده یک مخروط قائم می‌سازیم. شعاع قاعده این مخروط کدام است؟



- (۱)  $\frac{۴}{۳}$  (۲) ۲ (۳)  $\frac{۸}{۳}$  (۴) ۳

۱۳- اگر  $k = \frac{۲ \cos ۴۸۱^\circ - ۵ \sin ۳۲۹^\circ}{-۳ \sin ۱۴۹^\circ + \sin ۵۷۱^\circ}$  باشد، مقدار  $\sin k\pi + \cos k\pi$  برابر کدام است؟

- (۱) صفر (۲)  $\sqrt{۲}$  (۳)  $-\sqrt{۲}$  (۴) ۱

۱۴- با فرض  $A = \frac{\sin ۱۴۰^\circ + ۲ \cos ۳۱۰^\circ}{۴ \sin ۲۳۰^\circ + \sin ۴۰۰^\circ}$ ، حاصل  $\cot ۱۳۰^\circ$  برحسب A کدام است؟

- (۱)  $\frac{۳-A}{۴A}$  (۲)  $\frac{A-۳}{۴A}$  (۳)  $\frac{۴A}{A-۳}$  (۴)  $\frac{۴A}{۳-A}$

۱۵- اگر  $f(x) = \sin x + \sin ۳x$ ، مقدار تابع  $y = f^۲(x) + f^۲(\frac{\pi}{۴} - x)$  به ازای  $x = \frac{\pi}{۲۴}$  کدام است؟

- (۱)  $۲ - \sqrt{۳}$  (۲)  $۲ + \sqrt{۳}$  (۳)  $۱ - \frac{\sqrt{۳}}{۲}$  (۴)  $۱ + \frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۱۶- حاصل  $\frac{1}{\sin \frac{۵\pi}{۱۲}} - \frac{1}{\cos \frac{۵\pi}{۱۲}}$  کدام است؟

- (۱)  $۲\sqrt{۲}$  (۲)  $-۲\sqrt{۲}$  (۳)  $-۴\sqrt{۲}$  (۴)  $۴\sqrt{۲}$

محل انجام محاسبات

۱۷- در نمودار تابع  $f(x) = 1 - \cos(x - \frac{\pi}{3})$ ، از دومین نقطهٔ ماکزیمم با طول مثبت به نقطه‌ای به طول  $-\frac{5\pi}{3}$  روی نمودار  $f$ ، پاره خطی

رسم می‌کنیم. شیب این پاره خط کدام است؟

(۴)  $\frac{2}{7\pi}$

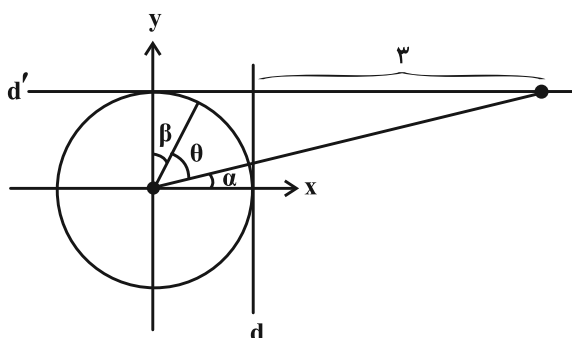
(۳)  $\frac{2}{5\pi}$

(۲)  $\frac{2}{3\pi}$

(۱)  $\frac{2}{\pi}$

۱۸- در دایرهٔ مثلثاتی شکل زیر،  $\alpha = \beta$  می‌باشد. با توجه به اطلاعات داده شده  $\sin \theta$  کدام است؟ (  $d$  و  $d'$  موازی محورهای مختصات

و مماس بر دایرهٔ مثلثاتی هستند.)



(۱)  $\frac{\sqrt{15}}{15}$

(۲)  $\frac{\sqrt{17}}{17}$

(۳)  $\frac{3}{5}$

(۴)  $\frac{15}{17}$

۱۹- حاصل عبارت  $\frac{2 \sin \frac{7\pi}{6} \times \tan \frac{5\pi}{4} - \cos \frac{5\pi}{6} \tan \frac{5\pi}{3}}{\cos^2(\frac{7\pi}{4}) + \cot^2(\frac{4\pi}{3})}$  کدام است؟

(۴) -۳

(۳) -۲

(۲) -۱

(۱) صفر

۲۰- اگر  $\sin(x + \frac{\pi}{3}) + \cos(\frac{\pi}{6} - x) = \frac{1}{3}$  باشد، حاصل  $3 \sin x + 3\sqrt{3} \cos x$  کدام است؟

(۴)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۲) ۱

(۱)  $\frac{3}{2}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: تابع + شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۳۲

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال حسابان ۱ (۱۱ تا ۲۰) و ریاضی ۱ (۲۱ تا ۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۲۱- اگر مساحت ناحیه محدود به نمودار  $y = |x + m| + n$  و محور  $x$  ها برابر با ۳ باشد، مساحت محدود به نمودار تابع  $y = -|x + n|$  و محورهای دستگاه مختصات کدام است؟ ( $n < 0$ )

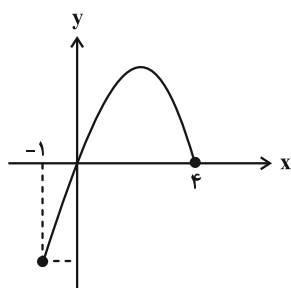
- (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴) ۳

۲۲- برای تابع همانی  $f$  و تابع ثابت  $g$ ، روابط  $f(x^2 + x) = \frac{x^3 + ax^2 + bx}{x-1}$  و  $g(x) = \frac{(x-c)^2}{3x^2 + c^2x + 3c^2}$  در دامنه تعریفشان برقرار

است. حاصل  $\frac{a+c}{b}$  کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۶ (۲) -۳ (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴) -۱

۲۳- نمودار تابع درجه دوم  $f$  به صورت زیر است. اگر طول بازه برد تابع برابر ۳۳ باشد، مقدار  $f(2 - \sqrt{3})$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{10}{3}$   
(۲)  $\frac{11}{3}$   
(۳) ۴  
(۴)  $\frac{13}{3}$

۲۴- تعداد جملات عبارت مقابل در ساده‌ترین حالت ممکن کدام است؟  $(a+b+c)(x+y)(m+n+p+q) - (a+b-1)(x+y)(m+n)$

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴) ۲۴

۲۵- با حروف کلمه «جهانگردی»، چند کلمه ۸ حرفی می‌توان نوشت به‌طوری که حروف کلمه «جهان» کنار هم باشند؟

- (۱)  $4! \times 4!$  (۲)  $4! \times 5!$  (۳)  $8! \times 4!$  (۴)  $4! \times 4! \times 2!$

۲۶- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ چند عدد سه رقمی زوج بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت که از ۳۱۶ بزرگ‌تر باشد؟

- (۱) ۴۶ (۲) ۴۴ (۳) ۴۰ (۴) ۳۸

۲۷- اگر  $(n-1)! - 720n = 720(n+1)!$ ، آن‌گاه تعداد جایگشت‌های ۳ تایی از  $n$  شیء متمایز کدام است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۲۱۰ (۳) ۳۳۶ (۴) ۵۰۴

۲۸- سه بازیگر و دو کارگردان می‌خواهند در کنار هم عکس یادگاری بگیرند. به چند طریق می‌توانند این کار را انجام دهند، به‌طوری که بازیگرها کنار هم و کارگردانان نیز در کنار هم باشند؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۴ (۴) ۳۶

۲۹- به ۴ نفر برتر از یک کلاس می‌خواهیم از ۶ نوع جایزه مختلف، به هر نفر یک جایزه بدهیم، به چند طریق این کار امکان‌پذیر است به‌طوری که حداقل به دو نفر جایزه مشابه بدهیم؟ (از هر نوع جایزه، به تعداد کافی وجود دارد.)

- (۱) ۲۱۶ (۲) ۶۲۰ (۳) ۹۳۶ (۴) ۱۰۸۰

۳۰- دو کتاب ریاضی متمایز، دو کتاب فیزیک متمایز و دو کتاب شیمی متمایز را به چند طریق می‌توان در یک قفسه کنار هم قرار داد به‌طوری که ترتیب عنوان کتاب‌ها (ریاضی و فیزیک و شیمی)، چه از راست به چپ و چه از چپ به راست، یکسان باشد؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۹۶ (۳) ۱۴۴ (۴) ۲۸۸

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی + بردارها (معرفی فضای دوبعدی): صفحه‌های ۵۴ تا ۶۳

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- اگر  $y = -1$  خط هادی سهمی به معادله  $ay = x^2 - 6x$  باشد، فاصله کانون سهمی از خط به معادله  $y = -a$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۳۲- اگر مجموع طول‌های رأس و کانون سهمی به معادله  $5 - 12k = x^2 - 2y + 4x = 12k$  باشد، مقدار  $k$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{5}{2}$  (۲)  $-\frac{5}{3}$  (۳)  $\frac{5}{2}$  (۴)  $\frac{5}{3}$

۳۳- از کانون سهمی به معادله  $32 = y^2 + 12x + 4y$  خطی بر محور سهمی عمود می‌کنیم تا نمودار آن را در نقاط  $A$  و  $B$  قطع کند. اندازه پاره خط  $AB$  کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۶

۳۴- در یک تلسکوپ خاص از آینه سهموی استفاده شده است. اگر فاصله رأس تا کانون آن برابر  $128 \text{ cm}$  و قطر قاعده آن  $320 \text{ cm}$  باشد، عمق آینه در مرکز چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۱۰ (۳)  $12\frac{1}{5}$  (۴) ۵۰

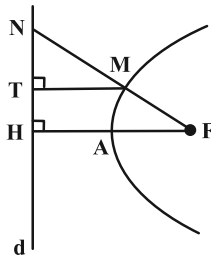
۳۵- یک سهمی محور عرض‌ها را در دو نقطه با عرض‌های صفر و ۸ قطع می‌کند و رأس آن روی نیمساز ناحیه دوم است. اگر از کانون این سهمی، خطی عمود بر محور تقارن سهمی رسم کنیم نمودار آن را در دو نقطه قطع می‌کند، حاصل ضرب عرض این دو نقطه کدام است؟ (محور تقارن سهمی موازی یکی از محورهای مختصات است.)

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۸

۳۶- می‌دانیم دو سهمی به معادله  $\frac{y^2}{4} - (a+b)x + ax + by - x^2 = 0$  و با رأسی به طول ۴ می‌توان رسم کرد به طوری که فاصله کانون

آن‌ها تا خط هادی برابر  $\frac{3}{2}$  باشد، عرض رأس این سهمی‌ها کدام است؟

- (۱)  $1\frac{1}{5}$ ،  $2\frac{1}{5}$  (۲)  $2\frac{1}{5}$ ،  $-1\frac{1}{5}$  (۳)  $-3$ ، ۳ (۴)  $-4$ ، ۴



۳۷- در شکل زیر، سهمی با رأس  $A$ ، کانون  $F$  و خط هادی  $d$  رسم شده است. از  $F$  به نقطه دلخواه  $M$  روی سهمی وصل کرده و امتداد داده‌ایم تا  $d$  را در نقطه  $N$  قطع کند و از نقطه  $M$ ،  $MT$  را بر  $d$  عمود کرده‌ایم. کدام گزاره در مثلث  $FHN$  درباره پاره خط  $FT$  درست است؟

- (۱)  $FT$  میانه نظیر ضلع  $HN$  است.  
(۲)  $FT$  نیمساز داخلی زاویه  $F$  است.  
(۳)  $FT$  از مرکز دایره محیطی مثلث می‌گذرد.  
(۴)  $FT$ ، همواره ضلع  $HN$  را با نسبت عددی ثابت تقسیم می‌کند.

۳۸- یک شعاع نورانی در امتداد خط  $y = 2$  بر یک سهمی آینه‌ای به معادله  $y^2 = 8x$  می‌تابد. معادله پرتوی بازتاب کدام است؟

- (۱)  $4x + 3y = 8$  (۲)  $4x - 3y = 8$  (۳)  $4x + 3y = 6$  (۴)  $4x - 3y = 6$

۳۹- چند نقطه با مختصات صحیح در روابط  $-x^2 + 4x - 2 < y < x^2 - 4x + 2$  صدق می‌کند؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۹

۴۰- در بین نقاطی که مختصات آن‌ها در روابط  $3 \leq y \leq x \leq y^2$  صدق می‌کنند، بیشترین و کمترین فاصله نقاط از خط به معادله  $x + 1 = 0$  را  $a$  و  $b$  می‌نامیم. مقدار  $a + b$  کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

مشابه سؤالی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۴۳ تا ۵۴

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال هندسه ۲ (۴۱ تا ۵۰) و هندسه ۱ (۵۱ تا ۶۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۴۱- کدام گزاره شرطی، درست است و تجانس مستقیم برای عکس آن، مثال نقض محسوب می‌شود؟

(۱) اگر تبدیلی همانی باشد، آنگاه آن تبدیل طولپاست.

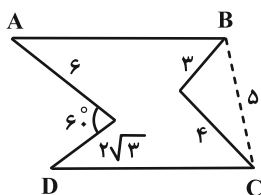
(۲) اگر تبدیلی طولپا باشد، آنگاه زاویه بین خطوط را حفظ می‌کند.

(۳) اگر تبدیلی شیب خطوط را حفظ کند، آنگاه آن تبدیل طولپاست.

(۴) اگر تبدیلی شیب خطوط را حفظ کند، آنگاه جهت اشکال را حفظ می‌کند.

۴۲- اگر بخواهیم مساحت زمین زیر را افزایش دهیم به‌طوری که محیط و تعداد اضلاع آن ثابت بماند، میزان افزایش مساحت برحسب

واحد مربع برابر با کدام است؟



(۱) ۳۰

(۲) ۶۰

(۳)  $۱۲ + ۶\sqrt{۳}$

(۴)  $۲۴ + ۱۲\sqrt{۳}$

۴۳- دو دایره  $C(O, ۲)$  و  $C'(O', ۱۰)$  که در آن  $OO' = ۱۳$  را در نظر بگیرید. اگر با تجانس مستقیم، دایره  $C$  را بر دایره  $C'$  تصویر

کنیم، فاصله مرکز تجانس تا نقطه  $O$  کدام است؟

(۲)  $۳/۲۵$

(۱) ۳

(۴)  $۳/۷۵$

(۳)  $۳/۵$

۴۴- اگر نقطه  $A'(x, ۰)$  مجانس نقطه  $A(۰, ۳)$  با نسبت تجانس  $k$  و مرکز  $M(۱, ۱)$  باشد، مقدار  $\frac{x}{k}$  کدام است؟

(۲) -۴

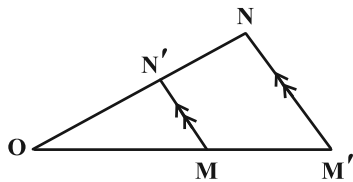
(۱)  $-۲\sqrt{۳}$

(۴) -۳

(۳)  $-۲\sqrt{۲}$

محل انجام محاسبات

۴۵- در شکل زیر نقطه  $M'$  مجانس نقطه  $M$  به مرکز  $O$  و نسبت تجانس  $k$  و نقطه  $N'$  مجانس نقطه  $N$  به مرکز  $O$  و نسبت تجانس  $k'$  هستند.



اگر  $\frac{k}{k'} = \frac{25}{9}$  باشد، مقدار  $k + k'$  چقدر است؟  $(MN' \parallel M'N)$

- (۱)  $\frac{16}{15}$  (۲)  $\frac{5}{2}$  (۳)  $\frac{34}{15}$  (۴)  $\frac{31}{15}$

۴۶- اگر در تجانس به مرکز  $M$ ، نقطه  $A(1, 3)$  بر نقطه  $A'(5, 3)$  و نقطه  $B(1, 2)$  بر نقطه  $B'(5, 6)$  تصویر شود، آنگاه در صورتی که

نقطه  $A'$  مرکز تجانس باشد، با کدام نسبت تجانس،  $M$  بر  $A$  تصویر می‌شود؟

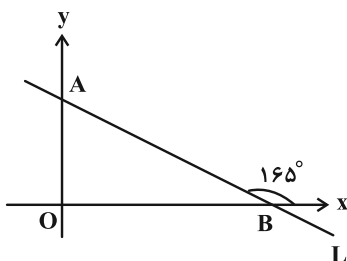
- (۱)  $\frac{4}{3}$  (۲)  $-\frac{4}{3}$  (۳)  $-\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{2}{3}$

۴۷- اگر  $A(1, 2)$  و  $B(4, 6)$  و نقطه  $M$  روی نیمساز ناحیه اول و سوم به گونه‌ای قرار داشته باشد که محیط مثلث  $ABM$ ، کمترین

مقدار ممکن باشد، فاصله نقطه  $M$  از مبدأ مختصات کدام است؟

- (۱)  $\frac{7\sqrt{2}}{2}$  (۲)  $4\sqrt{3}$  (۳)  $\frac{7\sqrt{3}}{2}$  (۴)  $\frac{8\sqrt{2}}{3}$

۴۸- در شکل زیر، در تجانسی به مرکز  $O$ ، خط  $L$  بر خط  $L'$  تصویر می‌شود. اگر مرکز ثقل مثلث  $OAB$  بر خط  $L'$  واقع و  $AB = 12$  باشد، مساحت بین خط  $L$  و  $L'$  و محورهای مختصات کدام است؟

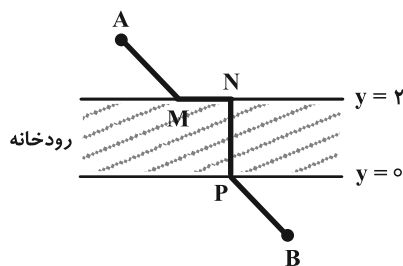


- (۱) ۱۰ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴) ۳۲

۴۹- دو شهر  $A(-2, 7)$  و  $B(5, -3)$  دو طرف رودخانه (ناحیه  $0 \leq y \leq 2$ ) واقع هستند. اگر بخواهیم جاده‌ای از  $A$  به  $B$  بسازیم

به‌طوری که یک واحد از این مسیر در ساحل رودخانه باشد و از پل  $NP$  عمود بر راستای رودخانه عبور کنیم، طول کوتاه‌ترین

مسیر  $AMNPB$  کدام است؟



- (۱) ۱۴ (۲) ۱۳ (۳) ۱۱ (۴) ۱۰

۵۰- سه خط دایره‌دو متقاطع  $L$ ،  $L'$  و  $L''$  در صفحه مفروض‌اند. چند پاره‌خط به طول ۵ واحد در این صفحه وجود دارد به‌طوری که هر

کدام از دو سر آن روی یکی از این دو خط قرار داشته و با خط سوم موازی باشند؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۱۲

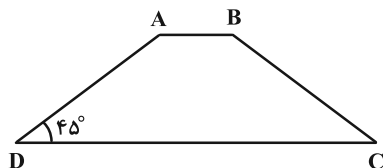
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۶۵ تا ۷۳

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال هندسه ۲ (۴۱ تا ۵۰) و هندسه ۱ (۵۱ تا ۶۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۵۱- در دوزنقه متساوی الساقین شکل زیر،  $DC = 5AB$  و مساحت آن ۵۴ واحد مربع می‌باشد. محیط آن برابر با کدام است؟



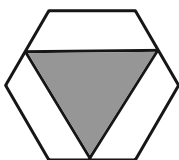
(۱)  $12 + 18\sqrt{2}$

(۲)  $18 + 12\sqrt{2}$

(۳)  $12 + 12\sqrt{2}$

(۴)  $18 + 18\sqrt{2}$

۵۲- وسط‌های سه ضلع از شش ضلعی منتظم را مطابق شکل به هم وصل کرده‌ایم. مساحت مثلث حاصل چه کسری از مساحت



شش ضلعی منتظم است؟

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۱)  $\frac{3}{8}$

(۴)  $\frac{4}{9}$

(۳)  $\frac{5}{12}$

۵۳- در یک دوزنقه قائم‌الزاویه، قاعده بزرگ و ساق مایل، هم‌اندازه‌اند و طول قاعده کوچک نصف طول ساق قائم است. اگر مساحت

دوزنقه ۵۶ واحد سطح باشد طول قطر بزرگ آن چقدر است؟

(۴)  $4\sqrt{10}$

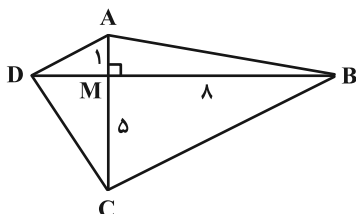
(۳) ۱۳

(۲)  $2\sqrt{41}$

(۱)  $4\sqrt{5}$

۵۴- در چهارضلعی ABCD به مساحت ۳۳ واحد مربع، دو قطر AC و BD بر هم عمودند. اندازه ارتفاع وارد بر وتر AD در

مثلث AMD کدام است؟



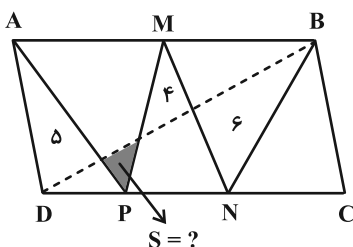
(۱)  $0.3\sqrt{10}$

(۲)  $\frac{\sqrt{10}}{3}$

(۳)  $0.9\sqrt{10}$

(۴)  $0.5\sqrt{10}$

۵۵- در متوازی‌الاضلاع شکل زیر، با توجه به مساحت‌های داده شده، مساحت مثلث رنگی چقدر است؟



(۱)  $3/5$

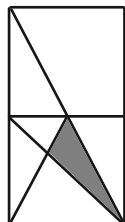
(۲)  $2/5$

(۳) ۲

(۴) ۳

محل انجام محاسبات

۵۶- شکل زیر از کنار هم قرار گرفتن دو مربع یکسان تشکیل شده است. مساحت مثلث رنگی چه کسری از مساحت کل شکل است؟



(۱)  $\frac{1}{12}$

(۲)  $\frac{1}{15}$

(۳)  $\frac{1}{18}$

(۴)  $\frac{1}{24}$

۵۷- در مثلث ABC، ضلع AC را از رأس C به اندازه خودش تا نقطه D امتداد می‌دهیم و نقطه E را روی BD طوری انتخاب می‌کنیم

که  $ED = 2BE$  باشد. اگر میانه BM (وارد بر ضلع AC)، AE را در نقطه O و امتداد CO، ضلع AB را در نقطه F قطع کند،

مقدار  $\frac{AF}{AB}$  کدام است؟

(۴)  $\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{2}{3}$

(۱)  $\frac{1}{3}$

۵۸- نقطه M درون یک مثلث متساوی‌الاضلاع به مساحت  $12\sqrt{3}$  طوری قرار دارد که مجموع فاصله‌های نقطه M از دو ضلع این مثلث

برابر ۴ واحد می‌باشد، فاصله نقطه M از ضلع سوم این مثلث کدام است؟

(۴)  $\frac{2}{5}$

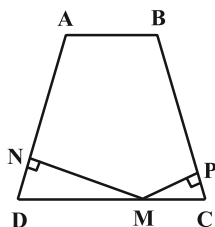
(۳) ۲

(۲)  $\frac{1}{5}$

(۱) ۱

۵۹- در شکل زیر از نقطه دلخواه M روی قاعده CD در دوزنقه متساوی‌الساقین ABCD، دو عمود MN و MP بر دو ساق دوزنقه رسم

کرده‌ایم. اگر طول قاعده‌های دوزنقه  $\frac{1}{2}$  و ۱۲ و طول ساق آن برابر ۹ باشد، مجموع طول‌های دو پاره‌خط MN و MP کدام است؟



(۱)  $\frac{14}{4}$

(۲)  $\frac{12}{8}$

(۳)  $\frac{7}{2}$

(۴)  $\frac{9}{6}$

۶۰- میانگین مقادیر ممکن برای مساحت چندضلعی‌های شبکه‌ای که در آن‌ها تعداد نقاط درونی سه برابر تعداد نقاط مرزی بوده و

مجموع تعداد نقاط مرزی و شبکه‌ای بیشتر از ۴۰ نباشد، کدام است؟

(۴)  $\frac{22}{5}$

(۳)  $\frac{21}{25}$

(۲)  $\frac{21}{25}$

(۱)  $\frac{20}{5}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: ترکیبات: صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱ / ریاضی ۱: شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۴۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۶۱- به چند طریق می‌توان ۲ کتاب ریاضی یکسان، ۲ کتاب هندسه یکسان و ۵ دفتر یکسان را در یک ردیف کنار هم چید، به‌طوری

که هیچ دو کتابی کنار هم نباشد؟

۹۰ (۱) ۷۲ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۴۴ (۴)

۶۲- با ارقام ۱ تا ۹ چند عدد سه رقمی با ارقام متمایز و بخش‌پذیر بر ۳ می‌توان ساخت؟

۳۵۰ (۱) ۱۸۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۲۴۰ (۴)

۶۳- اگر فرض کنیم  $A = \{2, 4, 7, 9\}$  و  $B = \{1, 3, 5, 6, 8\}$  باشد، در این صورت به چند روش می‌توان اعداد پنج رقمی با ارقام متمایز

ساخت که دقیقاً دو رقم‌شان از  $A$  و سه رقم‌شان از  $B$  باشد به‌طوری که یکان از  $A$  و ده‌هزارگان از  $B$  باشد؟

۷۲۰ (۱) ۱۴۴۰ (۲) ۲۱۶۰ (۳) ۴۲۰۰ (۴)

۶۴- در چند جایگشت متمایز از حروف  $a, b, c, d, e, e, e, e, f$ ، هیچ دو حرف  $e$  کنار هم نیستند؟

۵×۵! (۱) ۱۵×۵! (۲)  $\frac{9!}{4!}$  (۳) ۵×۶! (۴)

۶۵- به چند طریق می‌توان ۷ کتاب متمایز را بین ۳ نفر تقسیم کرد به‌طوری که هر کدام حداقل دو کتاب برسد؟

۴۱۵ (۱) ۶۳۰ (۲) ۳۶۰ (۳) ۱۰۵ (۴)

۶۶- در یک شرکت، ۸ زوج (زن و شوهر) مشغول کار هستند. به چند روش می‌توان از بین آنان هیئتی ۵ نفره برای شورای کارکنان

انتخاب کرد به‌طوری که در بین اعضای منتخب، دقیقاً یک زوج وجود داشته باشد؟

۲۱۰۰ (۱) ۲۱۶۰ (۲) ۲۲۴۰ (۳) ۲۳۰۰ (۴)

۶۷- تعداد جواب‌های طبیعی معادله  $x_1^2 + x_2 + x_3 + \sqrt{x_4} = 6$  برابر با کدام است؟

۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

۶۸- به چند طریق می‌توان ۱۰ سیب یکسان را بین ۴ نفر توزیع کرد، به‌طوری که نفر اول حداقل ۲ سیب و نفر دوم حداکثر ۴ سیب

دریافت کند؟ (ممکن است یک فرد هیچ سیبی دریافت نکند).

۱۲۵ (۱) ۱۴۰ (۲) ۱۴۵ (۳) ۱۶۵ (۴)

۶۹- معادله  $x_1x_3 + x_2x_4 + x_1x_4 + x_2x_3 = 14$  چند جواب صحیح و نامنفی دارد؟

۹۰ (۱) ۱۰۸ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۲۶ (۴)

۷۰- معادله  $x_1 + x_2 + x_3 = 6$  چند جواب صحیح و نامنفی دارد به‌طوری که  $x_1 > x_2$  باشد؟

۱۲ (۱) ۱۶ (۲) ۲۴ (۳) ۲۸ (۴)

مشابه سؤال‌هایی که با آیگون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: آمار توصیفی: صفحه‌های ۶۹ تا ۹۴

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۷۱- مجموع اختلاف نمرات ریاضی دانش‌آموزان یک کلاس ۲۵ نفری از نمره ریاضی همکلاسی‌شان پوریا برابر صفر و مجموع مربعات اختلاف

همان نمرات از نمره پوریا ۱۴۴ است. اگر ضریب تغییرات نمرات ریاضی این کلاس  $\frac{1}{2}$  باشد، نمره ریاضی پوریا برابر کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۵

۷۲- اگر میانگین و واریانس داده‌های  $2 + 3x_1, 2 + 3x_2, \dots, 2 + 3x_p$  به ترتیب برابر  $-43$  و  $225$  باشند، ضریب تغییرات

داده‌های  $3 + 2x_1, 3 + 2x_2, \dots, 3 + 2x_p$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{11}$  (۲)  $\frac{10}{33}$  (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{13}{33}$

۷۳- در نظرسنجی یک برنامه آنلاین سفارش غذا، افراد می‌توانند به کیفیت خدمات ارائه شده نمرات ۱ تا ۵ اختصاص دهند. ۶ نفر در

نظرسنجی شرکت کرده و نمرات آن‌ها به صورت  $2b + 3a, 3b + 4a + 3, 3, 4, 4, 3, 3, 2, 3, 2, 3, 6$  ثبت شده است. اگر بدانیم این داده‌ها فاقد مُد

هستند، چند مقدار متمایز برای  $a + b$  امکان‌پذیر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۷۴- از داده‌های  $3, 6, 3, 8, 4, 3, 4, 2, 3, 3, 2, 6$ ، داده‌های برابر مُد را حذف کرده و سپس داده‌های باقی‌مانده را ۳ برابر کرده و از همه

آن‌ها ۲ واحد کم می‌کنیم، دامنه میان چارکی داده‌های جدید کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۹

۷۵- در جدول فراوانی زیر، میانگین داده‌ها برابر ۵ است و اعداد  $F_1, F_2$  و  $F_3$  با همین ترتیب تشکیل دنباله حسابی می‌دهند. انحراف

معیار مقادیر  $F_1, F_2$  و  $F_3$  چند برابر مقدار  $F_4$  می‌باشد؟

| داده    | ۷     | ۵     | ۲/۲   |
|---------|-------|-------|-------|
| فراوانی | $F_3$ | $F_2$ | $F_1$ |

- (۱)  $\frac{\sqrt{6}}{18}$  (۲)  $\frac{2\sqrt{3}}{9}$  (۳)  $\frac{\sqrt{6}}{4}$  (۴)  $\frac{\sqrt{3}}{6}$

محل انجام محاسبات

۷۶- از میان اعداد صحیح ۰ تا ۱۲، پنج عدد را انتخاب کرده ایم و برای این دسته از داده ها، انحراف از میانگین دسته به

صورت  $-4, -2, 1, a, b$  است. حداکثر مقدار واریانس این پنج عدد کدام است؟

۱۸/۸ (۴)

۱۱/۶ (۳)

۹/۲ (۲)

۶/۸ (۱)

۷۷- واریانس شش داده آماری برابر صفر است. اگر داده های ۶, ۴, ۲ را به آن ها اضافه کنیم، میانگین برابر با ۸ می شود. ضرایب

تغییرات داده های جدید چقدر است؟

$\frac{\sqrt{5}}{12}$  (۴)

$\frac{\sqrt{5}}{9}$  (۳)

$\frac{\sqrt{5}}{8}$  (۲)

$\frac{\sqrt{5}}{6}$  (۱)

۷۸- اگر واریانس داده های مثبت  $1, 4, 2a - 1, 2a + 4$  برابر  $\frac{33}{4}$  باشد، آنگاه میانگین این داده ها کدام است؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴/۵ (۲)

۴ (۱)

۷۹- در نمودار دایره ای متناظر با تعدادی داده، زاویه مرکزی داده A، برابر ۳۰ درجه است. اگر بدون تغییر فراوانی سایر داده ها، تعداد

داده های A، ۴ برابر شود، در نمودار دایره ای جدید، زاویه مرکزی داده A نسبت به نمودار اولیه چند درجه افزایش می یابد؟

۹۶ (۴)

۹۰ (۳)

۶۶ (۲)

۶۰ (۱)

۸۰- جدول فراوانی نسبی تعدادی داده آماری به صورت زیر است. اگر تمام داده های ۱۳ از بین آن ها حذف شود، ضریب تغییرات

| داده ها      | ۱۲  | ۱۳ | ۱۴  | ۱۵  |
|--------------|-----|----|-----|-----|
| فراوانی نسبی | ۰/۵ | x  | ۰/۱ | ۰/۲ |

تقریباً چند درصد افزایش پیدا می کند؟

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

## دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۳)



آزمون ۸ اسفند ۱۴۰۴

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|--------------|------------|----------|----------|
| ۱    | نرمال        | ۱۰         | ۸۱       | ۹۰       |
| ۲    | زوج کتاب     | ۱۰         | ۹۱       | ۱۰۰      |
|      | فیزیک ۱      |            | ۱۰۱      | ۱۱۰      |
| ۳    | نرمال        | ۱۰         | ۱۱۱      | ۱۲۰      |
| ۴    | زوج کتاب     | ۱۰         | ۱۲۱      | ۱۳۰      |
|      | شیمی ۱       |            | ۱۳۱      | ۱۴۰      |

چرا برنامه کانون مهم است؟

رتبه‌های برتر و دانش‌آموزان موفق همواره از نقش برنامه‌ای کانون در موفقیت خودشان صحبت می‌کنند. کانون فقط یک آزمون نیست و مجموعه‌ای از امکانات را برای موفقیت در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد. به کانون و برنامه کانون اعتماد کنید. مطمئن باشید پیشرفت خواهید کرد.

(کلاس‌های پیشرفت در مدرسه)

| درس        | مقطع          | روز      | ساعت | مدرس          |
|------------|---------------|----------|------|---------------|
| حسابان (۲) | دوازدهم ریاضی | شنبه     | ۱۹   | مهرداد ملوندی |
| گسسته      | دوازدهم ریاضی | یکشنبه   | ۱۹   | محمد خندان    |
| فیزیک (۳)  | دوازدهم ریاضی | دوشنبه   | ۱۹   | حسام نادری    |
| شیمی (۳)   | دوازدهم ریاضی | سه شنبه  | ۱۹   | یاسر راش      |
| هندسه (۳)  | دوازدهم ریاضی | چهارشنبه | ۱۹   | مهرداد ملوندی |



# آزمون «۸ اسفند ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی (فیزیک و شیمی)

دفتر علمی و پژوهشی

تعداد سؤالات: ۴۰ سؤال  
مدت زمان پاسخ‌گویی: ۵۰ دقیقه

| شماره سؤال | تعداد سؤال | نام درس |
|------------|------------|---------|
| ۸۱-۹۰      | ۱۰         | فیزیک ۳ |
| ۹۱-۱۰۰     | ۱۰         | فیزیک ۲ |
| ۱۰۱-۱۱۰    |            | فیزیک ۱ |
| ۱۱۱-۱۲۰    | ۱۰         | شیمی ۳  |
| ۱۲۱-۱۳۰    | ۱۰         | شیمی ۲  |
| ۱۳۱-۱۴۰    |            | شیمی ۱  |

## پدیدآورندگان سوالات نرمال و سریم

| نام طرحان                                                                                                                                                                                                         | نام درس | اختصاصی |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
| مهران اسماعیلی-علی برزگر-علیرضا جباری-مهرداد خاجی-محمدرضا خادمی-رحمت‌اله خیراله‌زاده سماکوش<br>آرمان رجب‌خیرفومنی-زهرا رضائی-علی‌عالی‌بری-مصطفی کیانی-احمد مرادی‌پور-محمد کاظم منشادی-افشین مینو<br>محمدرضا نصیری | فیزیک   |         |
| هدی بهاری‌پور-محمدرضا پورجاوید-سعید تیزرو-مجید جلیل‌ناغونی-محمدرضا جمشیدی-ندا حسین‌پورمقدم-پیمان خواجوی‌مجد<br>یاسر راش-احسان روستایی-مینا سیدحسینی-محسن مجنونی-مجتبی محبوب-مهشید نیازی                           | شیمی    |         |

## گزینشگران و ویراستاران

| نام درس                    | فیزیک                               | شیمی                                           |
|----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| گزینشگر                    | مصطفی کیانی                         | یاسر راش                                       |
| گروه ویراستاری             | حسین بصیرتر کیمبور<br>زهرا آقامحمدی | مهشید نیازی<br>امیرعلی بیات<br>امیرحسین توحیدی |
| ویراستاری<br>رتبه‌های برتر | سینا صالحی<br>امیررضا مرادی         | فرزاد حلاج‌مقدم                                |
| مسئول درس                  | حسام نادری                          | مجتبی محبوب                                    |
| مستند سازی                 | محمدرضا مهدوی                       | علیرضا نجفی                                    |
| ویراستاران مستندسازی       | پرهام مهرآرا<br>سجاد بهارلویی       | رزیتا حبیب‌اله تاج                             |

## گروه فنی و تولید

|                |                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------|
| مدیر گروه      | مهرداد ملوندی                                      |
| مسئول دفترچه   | نرگس غنی‌زاده                                      |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: محیا اصغری<br>مسئول دفترچه: الهه شهبازی |
| حروف‌نگار      | فرزانه فتح‌اله‌زاده                                |
| ناظر چاپ       | سوران نعیمی                                        |

## گروه آزمون بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

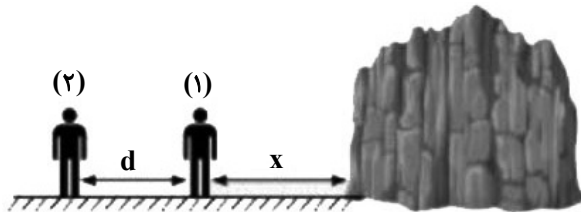
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطين - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: برهم کنش های موج: صفحه های ۸۹ تا ۱۱۴

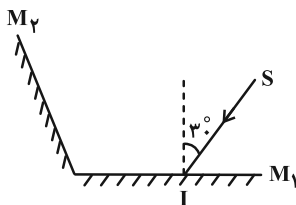
پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

- ۸۱- مطابق شکل زیر، دو شکارچی در مقابل صخره بلندی ایستاده اند. شکارچی (۱) تیراندازی می کند. اگر شکارچی (۲)، دو صدا ناشی از شلیک را به ترتیب پس از ۱s و ۴s بشنود، فاصله x چند برابر d است؟



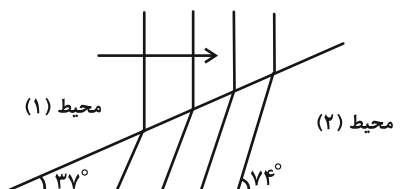
- (۱) ۱  
(۲) ۱/۵  
(۳) ۲  
(۴) ۲/۵

- ۸۲- مطابق شکل، پرتوی SI به آینه تخت  $M_1$  تابیده شده و بعد از برخورد به آینه تخت  $M_2$ ، بازتاب می شود. اگر زاویه تابش پرتوی SI به آینه  $M_1$ ،  $۱۰^\circ$  افزایش یابد، زاویه بازتاب پرتو از آینه  $M_2$ ، چند درجه و چگونه تغییر خواهد کرد؟



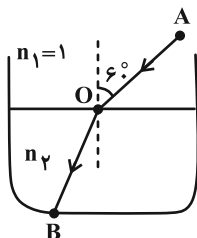
- (۱)  $۱۰^\circ$ ، افزایش  
(۲)  $۱۰^\circ$ ، کاهش  
(۳)  $۲۰^\circ$ ، افزایش  
(۴)  $۲۰^\circ$ ، کاهش

- ۸۳- شکل زیر جبهه های موجی را نشان می دهد که به مرز دو محیط می رسند و سپس شکست پیدا می کنند. اگر پرتوی موج فرودی به موازات سطح افقی باشد، نسبت طول موج در محیط (۲) به طول موج در محیط (۱) کدام است؟ ( $\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$  و  $\sin ۱۶^\circ = ۰/۳$ )



- (۱)  $\frac{۳}{۴}$   
(۲)  $\frac{۳}{۸}$   
(۳)  $\frac{۸}{۳}$   
(۴)  $\frac{۴}{۳}$

- ۸۴- در شکل زیر، ارتفاع نقطه A از کف ظرف، ۲ برابر ارتفاع مایع است. اگر زمان رسیدن نور از نقطه A در هوا به نقطه O برابر با زمان رسیدن نور از نقطه O به نقطه B باشد، ضریب شکست مایع کدام است؟

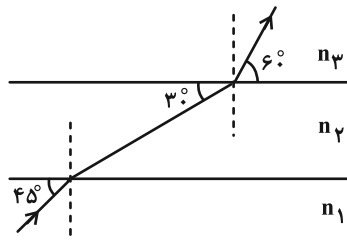


- (۱) ۱/۲  
(۲)  $\sqrt{۲}$   
(۳) ۱/۵  
(۴)  $\sqrt{۳}$

مشابه سؤال هایی که با آیکون  مشخص شده اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۸۵- شکل زیر، مسیر یک موج الکترومغناطیسی را در محیط‌های شفاف با ضریب شکست‌های  $n_1$ ،  $n_2$  و  $n_3$  و مرزهای موازی نشان می‌دهد. کدام رابطه بین ضریب شکست‌ها صحیح است؟



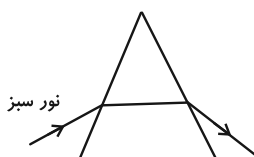
(۱)  $n_1 = \sqrt{2}n_2 = \sqrt{3}n_3$

(۲)  $\sqrt{3}n_1 = \sqrt{2}n_2 = n_3$

(۳)  $\sqrt{2}n_1 = \sqrt{3}n_2 = n_3$

(۴)  $\sqrt{2}n_1 = \sqrt{3}n_2 = n_3$

۸۶- شکل زیر، نحوه عبور نور سبز را از درون یک منشور شیشه‌ای نشان می‌دهد. کدام یک از راهکارهای زیر باعث افزایش زاویه انحراف پرتو خواهد شد؟



- انحراف پرتو خواهد شد؟  
(الف) افزایش ضریب شکست منشور  
(ب) استفاده از پرتو با رنگ زرد  
(پ) استفاده از پرتو با رنگ بنفش

- (۱) فقط پ (۲) الف و پ (۳) الف و ب (۴) هر سه مورد

۸۷- پرتو نور سبز رنگی در خلأ، از یک شکاف عبور کرده و پراش پیدا می‌کند. اگر نورهای مرئی با رنگ‌های دیگری نیز در همین شرایط از این شکاف عبور نمایند، با کدام یک از رنگ‌های مطرح شده در گزینه‌های زیر، پراش بارزتری خواهیم داشت؟

- (۱) سبز و آبی (۲) نارنجی و زرد (۳) آبی و بنفش (۴) زرد و آبی

۸۸- در آزمایش یانگ که در هوا انجام شده است، پهنای هر نوار روشن ۱۶ میلی‌متر است. اگر این آزمایش بدون هیچ تغییری به جای هوا در آب انجام شود، پهنای هر نوار روشن چند میلی‌متر می‌شود؟ ( $n_{\text{آب}} = \frac{4}{3}$  و  $n_{\text{هوا}} = 1$ )

- (۱) ۱۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۸

۸۹- چه تعداد از عبارات زیر صحیح است؟

- (الف) اگر آزمایش یانگ را در یک محیط به جای نور زرد با نور سبز انجام دهیم، پهنای نوار روشن افزایش می‌یابد.  
(ب) نور تک رنگ نارنجی را به یک روزنه در هوا تابانده‌ایم و پدیده پراش رخ داده است. اگر همین آزمایش را در آب انجام دهیم، پراش واضح‌تری مشاهده می‌شود.

(پ) با خالی کردن آب یک گالن، صدای آن به مرور بم تر می‌شود.

(ت) با توجه به ساختار تشدیدگر هلمهولتز، با دمیدن هر صوتی با هر بسامدی پدیده تشدید در آن رخ می‌دهد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۰- در یک تار مرتعش که بین دو نقطه بسته شده است، اختلاف بسامدهای هماهنگ‌های دوم و پنجم تار، ۲۴۰ Hz است. اگر در این تار ۳ گره ایجاد شود هر یک از نقاط آن که نوسان می‌کند در هر ثانیه چند بار طول پاره خط مسیر نوسانی خود را طی می‌کند؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۳۲۰ (۴) ۶۴۰

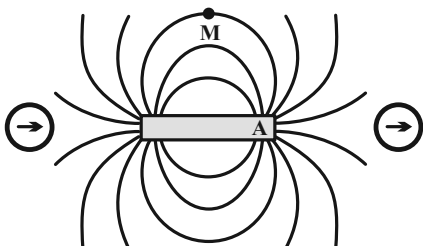
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: مغناطیس: صفحه‌های ۸۳ تا ۱۰۸

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۹۱ تا ۱۰۰) و فیزیک ۱ (۱۰۱ تا ۱۱۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۹۱- با توجه به وضعیت عقربه‌های مغناطیسی در شکل زیر، قطب A کدام قطب آهنربا است و جهت میدان مغناطیسی در نقطه M چگونه است؟



(۱) S →

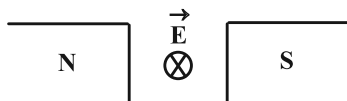
(۲) S ←

(۳) N →

(۴) N ←

۹۲- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی منفی و جرم ناچیز وارد دو میدان یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی می‌شود. سرعت ذره

در کدام جهت باشد تا بزرگی نیروی خالص وارد بر آن در این لحظه بیشینه باشد؟



(۲) ⊗

(۱) ↑

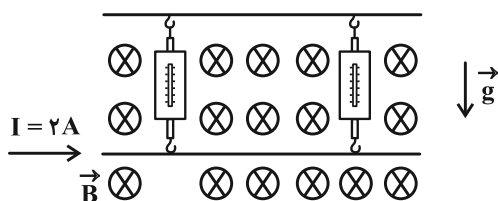
(۴) ⊙

(۳) ↓

۹۳- مطابق شکل زیر، سیمی به جرم ۵۰۰g، طول ۱m و حامل جریان ۲A به وسیله دو نیروسنج آویزان است. میدان مغناطیسی

درون سوی ۸T / ° را برقرار می‌کنیم. در حالت تعادل سیم، عددی که هر نیروسنج نشان می‌دهد، چند نیوتون است؟

( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و تمام طول سیم در ناحیه میدان مغناطیسی قرار دارد).



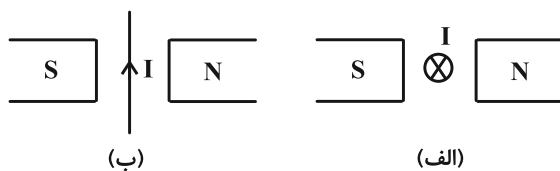
(۱) ۱/۷

(۲) ۳/۳

(۳) ۳/۴

(۴) ۶/۶

۹۴- جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در شکل‌های (الف) و (ب)، به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟



(۱) ↑ ، ⊙

(۲) ↓ ، ⊙

(۳) ↑ ، ⊗

(۴) ↓ ، ⊗

محل انجام محاسبات

۹۵- معادله جریان عبوری از یک پیچه بر حسب زمان در SI، به صورت  $I = 4t - 4$  می باشد. اگر تعداد حلقه های پیچه برابر ۱۰۰ و مساحت هر

حلقه  $16\pi \text{ cm}^2$  باشد، در چه لحظه ای بر حسب ثانیه، اندازه میدان مغناطیسی عبوری از مرکز پیچه برابر  $60 \text{ G}$  می شود؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۶- دو سر سیملوله ای آرمانی به مقاومت  $R$  را به یک باتری آرمانی وصل می کنیم تا در آن جریان برقرار شود، سپس سیملوله را از وسط نصف می کنیم تا دو سیملوله جدید ایجاد شود. اگر دو سر یکی از این سیملوله ها را به همان باتری وصل کنیم، میدان مغناطیسی در داخل سیملوله چند برابر حالت اول می شود؟

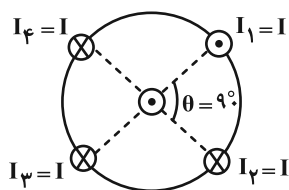
- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)  $\frac{1}{4}$

۹۷- با استفاده از سیم مسی روکش داری به طول  $35 \text{ m}$ ، سیملوله ای می سازیم که حلقه های آن کاملاً به هم چسبیده اند. دو سر سیملوله را به باتری آرمانی  $14$  ولتی متصل می کنیم. اگر بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله  $4 \text{ T}$  باشد، شعاع مقطع سیم

چند سانتی متر است؟  $(\rho_{\text{مس}} = 1.7 \times 10^{-8} \Omega.m)$ ،  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$  و  $\pi^2 = 10$

- (۱)  $0.425$  (۲)  $0.85$  (۳)  $1.275$  (۴)  $1.7$

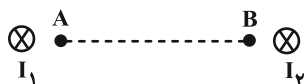
۹۸- چهار سیم راست، بلند و حامل جریان های مساوی در جهت های نشان داده شده، در چهار نقطه روی دایره ای قرار دارند. نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریانی که از مرکز دایره می گذرد در کدام جهت است؟



- (۱) ↖  
(۲) ↗  
(۳) ↙  
(۴) ↘

۹۹- در شکل زیر، از سیم های راست و بسیار بلند (۱) و (۲) جریان های درون سوی  $I_1$  و  $I_2$  می گذرد. بزرگی میدان مغناطیسی از

نقطه A تا B (بر روی خط چین) چگونه تغییر می کند؟  $(I_2 < I_1)$



- (۱) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.  
(۲) همواره کاهش می یابد.  
(۳) همواره افزایش می یابد.  
(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

۱۰۰- چند مورد از عبارات های زیر صحیح اند؟

- الف) مواد پارامغناطیسی در حضور میدان های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می کنند.  
ب) هیچ یک از اتم های مواد دیامغناطیسی دارای دوقطبی مغناطیسی خالص نیستند.  
پ) اتم های مواد فرومغناطیس مانند آهن، نیکل و کبالت به طور ذاتی دارای دوقطبی مغناطیسی هستند.  
ت) از مواد فرومغناطیسی نرم برای ساخت آهنرباهای دائمی استفاده می شود.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: دما و گرما: صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۶

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۱ (۹۱ تا ۱۰۰) و فیزیک ۲ (۱۰۱ تا ۱۱۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۰۱- با دو دماسنج با مقیاس‌های سلسیوس و فارنهایت، دمای جسمی را اندازه گرفته‌ایم. اگر عددی که دماسنج با مقیاس فارنهایت

نشان می‌دهد، ۳۰ درصد بیشتر از عددی باشد که دماسنج با مقیاس سلسیوس نشان می‌دهد، دمای جسم چند کلوین است؟

- (۱) ۲۰۷ (۲) ۲۰۹ (۳) ۳۳۷ (۴) ۲۴۱

۱۰۲- مساحت یک ورقه سربی در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  برابر با  $2000\text{cm}^2$  است. اگر دمای این ورقه را به  $318\text{K}$  برسانیم، مساحت آن چند

سانتی‌مترمربع افزایش می‌یابد؟ (ضریب انبساط طولی سرب  $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$  است.)

- (۱) ۲/۲۵ (۲) ۳/۵ (۳) ۴/۵ (۴) ۴/۷۵

۱۰۳- ضریب انبساط طولی فلزی  $1/5 \times 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{F}^{-1}$  است. ضریب انبساط حجمی آن برحسب  $^{\circ}\text{C}^{-1}$  کدام است؟

- (۱)  $1/8 \times 10^{-5}$  (۲)  $2/7 \times 10^{-5}$  (۳)  $5/4 \times 10^{-5}$  (۴)  $8/1 \times 10^{-5}$

۱۰۴- یک گرمکن برقی با توان ثابت  $1\text{kW}$  و بازده ۸۴ درصد، در چند ثانیه دمای  $200\text{g}$  آب را از  $60^{\circ}\text{F}$  به  $150^{\circ}\text{F}$  می‌رساند؟ (گرمای

ویژه آب برابر  $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$  و اتلاف انرژی ناچیز است.)

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۵۰ (۳) ۹۰۰ (۴) ۹۰

۱۰۵- در یک ظرف استوانه‌ای شکل از جنس آلومینیم به جرم  $200\text{g}$  گرم و دمای  $50^{\circ}\text{C}$ ،  $40\text{cm}^3$  مایعی به چگالی  $\rho = 12500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  و دمای

اولیه صفر درجه سلسیوس می‌ریزیم. پس از تعادل گرمایی، به ترتیب از راست به چپ دمای تعادل چند درجه سلسیوس و

افزایش حجم مایع چند سانتی‌متر مکعب می‌باشد؟ (تبادل گرمایی فقط بین ظرف و مایع درون آن می‌باشد و مایع از ظرف

سرریز نمی‌شود،  $\beta_{\text{مایع}} = 2/5 \times 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{K}^{-1}$ ،  $c_{\text{مایع}} = 140 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  و  $c_{\text{Al}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ )

- (۱) ۱/۴، ۳۶ (۲) ۳/۶، ۳۶ (۳) ۱/۴، ۱۸ (۴) ۳/۶، ۱۸

محل انجام محاسبات

۱۰۶- یک کیلوگرم آب  $20^{\circ}\text{C}$  و یک کیلوگرم فلز  $90^{\circ}\text{C}$  را درون گرماسنجی به دمای  $61^{\circ}\text{C}$  می‌اندازیم و دمای تعادل به  $40^{\circ}\text{C}$  می‌رسد.

ظرفیت گرمایی گرماسنج در SI کدام است؟ (  $c_{\text{فلز}} = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  و  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  )

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۶۰۰۰

۱۰۷- در چاله کوچکی  $42/5\text{g}$  آب  $^{\circ}\text{C}$  قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی، قسمتی از آب تبخیر و بقیه آن یخ ببندد، جرم آب یخ‌زده با

استفاده از جدول زیر، چند گرم است؟ (  $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  و از مبادله گرما با محیط صرف نظر شود.)

| دما ( $^{\circ}\text{C}$ ) | $L_V (\frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$ |
|----------------------------|-------------------------------------|
| ۰                          | ۲۵۲۰                                |
| ۱۵                         | ۲۴۷۰                                |
| ۶۰                         | ۲۳۵۰                                |
| ۱۰۰                        | ۲۲۶۰                                |

(۱) ۲/۵

(۲) ۴۰

(۳) ۵

(۴) ۳۷/۵

۱۰۸- در ارتفاعات کوهستان، دمای جوش آب ..... می‌یابد که باعث ..... مدت زمان آب‌پز شدن تخم‌مرغ می‌شود.

- (۱) کاهش - افزایش (۲) افزایش - کاهش (۳) کاهش - کاهش (۴) افزایش - افزایش

۱۰۹- کدام گزینه درباره انتقال گرما نادرست است؟

(۱) در فلزات، الکترون‌های آزاد به سرعت حرکت می‌کنند و با برخورد با سایر الکترون‌ها و اتم‌ها سبب رسانش گرمایی می‌شوند.

(۲) رسانش گرمایی در فلزات به دلیل جابه‌جایی اتم‌های در حال ارتعاش با اتم‌های دیگر است.

(۳) در چوب و شیشه، ارتعاش اتم‌ها و گسترش این ارتعاش در طول جسم، سبب انتقال گرما می‌شود.

(۴) در مایع‌ها و گازها، انتقال گرما همراه با جابه‌جایی بخشی از ماده صورت می‌گیرد.

۱۱۰- شرایط مقدار معینی گاز کامل را در ۳ آزمایش متوالی تغییر می‌دهیم. در آزمایش اول در فشار ثابت، اگر دمای گاز را ۲۰ درصد

افزایش دهیم، حجم آن ۶ لیتر تغییر می‌کند. در آزمایش دوم، در حجم ثابت، اگر فشار گاز را ۲۰ درصد کاهش دهیم، دمای

گاز  $72^{\circ}\text{C}$  تغییر می‌کند و در آزمایش سوم، در دمای ثابت، اگر حجم گاز را ۶۰ درصد افزایش دهیم، فشار آن ۶ atm تغییر

می‌کند. تعداد مول این گاز در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (  $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$  و  $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$  )

- (۱) ۲/۵ (۲) ۲۵ (۳) ۲ (۴) ۲۰

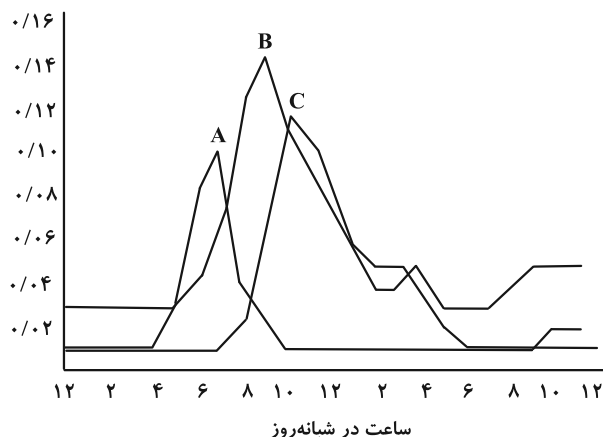
وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر (تأنتهای انرژی فعال‌سازی در واکنش‌های شیمیایی): صفحه‌های ۹۱ تا ۱۰۲

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۱۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گسترش فناوری صفحه‌های نمایشگر در وسایل الکترونیک، مدیون دانش شیمی نمی‌باشد.
  - (۲) فناوری شناسایی و تولید کودهای شیمیایی مناسب نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.
  - (۳) فناوری شناسایی و تولید مواد بی‌حس‌کننده و آنتی‌بیوتیک، راه را برای جراحی‌های گوناگون هموار کرد.
  - (۴) فناوری تولید بنزین به حمل و نقل سرعت بخشیده و مبدل‌های کاتالیستی آلودگی ناشی از مصرف آن را کاهش داد.
- ۱۱۲- شکل زیر غلظت آلاینده‌های  $\text{NO}_x$ ،  $\text{O}_3$  و  $\text{NO}$  را در یک روز آلوده در شهر X نشان می‌دهد، کدام عبارت‌ها درست است؟ غلظت (ppm)



- (الف) در ساختار لوویس گاز B اتم مرکزی تک الکترون منفرد دارد.
- (ب) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس گازهای A و C با هم برابر است.
- (پ) آلاینده‌ای که عامل رنگ قهوه‌ای هوای آلوده شهر است پس از ساعت ۸ صبح به بیشترین مقدار خود می‌رسد.
- (ت) عدد اکسایش اتم مرکزی در ساختار C با عدد اکسایش اتم مرکزی در  $\text{SO}_2$ ، سه واحد اختلاف دارد.

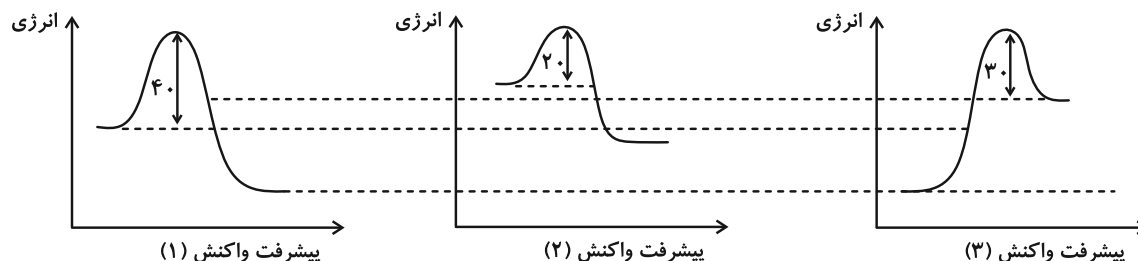
- (۱) ب، پ
- (۲) الف، پ
- (۳) الف، ب، ت
- (۴) الف، پ، ت

۱۱۳- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) روشی مانند طیف‌سنجی فروسرخ تنها برای مواد دارای رنگ قابل استفاده است.
- (ب) در گستره پرتوهای الکترومغناطیسی انرژی پرتوهای ایکس از انرژی پرتوهای فروسرخ بیشتر است.
- (پ) قطعاً اتم‌های موجود در گروه‌های عاملی مختلف، گستره‌های جذب یکسانی از پرتوهای فروسرخ دارند.
- (ت) می‌توان گفت یکی از روش‌های تعیین نوع و مقدار آلاینده‌ها براساس برهم‌کنش آن‌ها با پرتوهای الکترومغناطیسی است.

- (۱) الف و ب
- (۲) ب و ت
- (۳) الف و پ
- (۴) پ و ت

۱۱۴- با توجه به نمودارهای زیر، کدام گزینه نادرست است؟



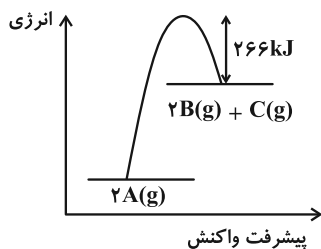
- (۱) در شرایط یکسان می‌توان واکنش‌های ۱ و ۲ را به ترتیب به واکنش سوختن گاز هیدروژن و فسفر سفید نسبت داد.
- (۲) مقایسه سرعت واکنش‌ها در این سه نمودار در شرایط یکسان به صورت  $۲ > ۱ > ۳$  می‌باشد.
- (۳) قطعاً فراورده‌های تولید شده در واکنش ۳، نسبت به دو واکنش دیگر پایدارترند.
- (۴) علامت آنتالپی واکنش‌های ۱ و ۲ یکسان و مخالف واکنش ۳ است.

مشابه سؤالی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۱۱۵- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) واکنش‌های گرماگیر همانند واکنش‌های گرماده، برای انجام شدن به حداقلی از انرژی نیاز دارند.
  - (۲) هر چه انرژی فعال‌سازی واکنشی بیشتر باشد، واکنش در شرایط دشوارتر و در دمای بالاتر انجام می‌شود.
  - (۳) کاتالیزگر با کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش، موجب می‌شود شمار ذره‌هایی که در واحد زمان به فراورده تبدیل می‌شوند، افزایش یابد.
  - (۴) در نمودار «انرژی-پیشرفت واکنش» واکنش‌های گرماگیر، فاصله قله نمودار تا فراورده‌ها از فاصله قله نمودار تا واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.
- ۱۱۶- با توجه به نمودار داده شده که مربوط به یک واکنش با  $\Delta H = 342 \text{ kJ}$  است، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟



- (الف) انرژی فعال‌سازی واکنش برابر ۶۰۸ کیلوژول است.
  - (ب) با تولید ۱ مول  $B(g)$ ، ۱۷۱ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.
  - (پ) مجموع محتوای انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.
  - (ت) واکنش برگشت در صورت انجام با سرعت کمتری نسبت به واکنش رفت انجام می‌شود.
- (۱) ب و پ      (۲) ب و ت      (۳) الف و پ      (۴) الف و ت

- ۱۱۷- واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن، علی‌رغم آنتالپی ثابت و منفی ( $\Delta H = -527 \text{ kJ}$ ) در دما و فشار یکسان و ثابت، در شرایط مختلف، سرعت‌های متفاوتی دارد. با توجه به جدول کتاب درسی، علت این تفاوت در سرعت واکنش‌ها کدام است و چگونه می‌توان این تفاوت‌ها را با استفاده از مفاهیم شیمیایی توضیح داد؟
- (۱) به دلیل تغییر دما در شرایط آزمایش، با افزایش دما، سرعت واکنش افزایش می‌یابد.
  - (۲) به دلیل تغییر فشار در شرایط آزمایش، با افزایش فشار، سرعت واکنش افزایش می‌یابد.
  - (۳) به دلیل تغییر غلظت گازهای هیدروژن و اکسیژن، با افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها، سرعت واکنش افزایش می‌یابد.
  - (۴) به دلیل حضور یا عدم حضور کاتالیزگر و همچنین نوع کاتالیزگر مورد استفاده، کاتالیزگرها با کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش را افزایش می‌دهند.

۱۱۸- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) گاز هیدروژن برخلاف فسفر سفید در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد، زیرا انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن آن کمتر است.
- (۲) کمترین کاهش مقدار آلاینده‌های  $CO$ ،  $C_xH_y$  و  $NO$ ، در حضور مبدل کاتالیستی مربوط به ترکیب‌های  $C_xH_y$  می‌باشد.
- (۳) هنگامی که نوک کبریت روی سطح زبر قوطی کبریت کشیده می‌شود، گرمای حاصل، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد.
- (۴) برای افزایش کارایی مبدل‌های کاتالیستی، بهتر است سرامیک مورد استفاده به صورت مش (دانه)‌های ریز استفاده شود تا سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها با کاتالیزگرها بیشتر شود.

۱۱۹- مقدار کدام آلاینده گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی کاهش نمی‌یابد؟

- (۱)  $NO_2$       (۲)  $NO$       (۳)  $CO_2$       (۴)  $CO$

۱۲۰- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.
- (۲) افزایش دمای موتور خودرو می‌تواند انرژی فعال‌سازی واکنش‌های حذف آلاینده‌ها را تامین کند و سرعت حذف آن‌ها را بالا ببرد.
- (۳) واکنش‌های تبدیل  $CO$  و  $NO$  در دماهای پایین به آرامی انجام می‌شوند و یا انجام نمی‌شود، زیرا انرژی فعال‌سازی آن‌ها بسیار زیاد است.
- (۴) بر روی سطح قطعه سرامیکی توری شکل در مبدل کاتالیستی، فلزهای رودیم ( $Ru$ )، پالادیم ( $Pd$ ) و پلاتین ( $Pt$ ) نشانده شده است.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۷ تا ۹۸

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۲۱ تا ۱۳۰) و شیمی ۱ (۱۳۱ تا ۱۴۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۲۱- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- الف) قاووت (تهیه شده از مغز پسته و آفتابگردان و ...) زودتر از مغز این خوراکی‌ها فاسد می‌شود، زیرا سطح تماس آن افزایش یافته است.
- ب) سینتیک شیمیایی به عنوان شاخه‌ای از علم شیمی، تنها بر آهنگ تغییر شیمیایی تمرکز دارد و عوامل موثر بر آن را بررسی نمی‌کند.
- پ) روش تهیه کنسرو و افزودن نگهدارنده‌ها مثال‌هایی از کاربرد دانش سینتیک شیمیایی برای افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی می‌باشد.
- ت) در محیط‌های خشک، امکان رشد میکروب‌ها وجود ندارد، بنابراین نگهداری خشکبار در این شرایط همیشه به مدت دائمی امکان‌پذیر است.
- (۱) الف و ب (۲) ب و ت (۳) الف و پ (۴) پ و ت

۱۲۲- در هر یک از موارد داده شده، به ترتیب از چه روشی برای افزایش سرعت واکنش استفاده شده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

الف) سوزاندن قند آغشته به خاک باغچه

ب) افزایش سرعت واکنش آب با پتاسیم نسبت به واکنش آن با سدیم

پ) واکنش محلول بنفش رنگ و گرم شده پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی

ت) سوزاندن گرد آهن از طریق پاشیدن و پخش کردن آن بر روی شعله

(۱) افزایش سطح تماس، افزایش غلظت، استفاده از کاتالیزگر، افزایش دما

(۲) استفاده از کاتالیزگر، افزایش غلظت، افزایش سطح تماس، افزایش دما

(۳) افزایش سطح تماس، اثر ماهیت واکنش‌دهنده‌ها، افزایش دما، افزایش غلظت

(۴) استفاده از کاتالیزگر، اثر ماهیت واکنش‌دهنده‌ها، افزایش دما، افزایش سطح تماس

۱۲۳- با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام گزینه معادله موازنه شده واکنش و واکنش  $\bar{R}$  را در ۲ دقیقه دوم (برحسب مول برلیتر بر ثانیه) به

درستی نشان می‌دهد؟

| زمان (دقیقه)           | ۰   | ۱    | ۲    | ۳    | ۴    |
|------------------------|-----|------|------|------|------|
| غلظت مولی (مول برلیتر) |     |      |      |      |      |
| A                      | ۰/۱ | ۰/۰۸ | ۰/۰۶ | ۰/۰۴ | ۰/۰۲ |
| B                      | ۰/۱ | ۰/۰۹ | ۰/۰۸ | ۰/۰۷ | ۰/۰۶ |
| C                      | ۰   | ۰/۰۳ | ۰/۰۶ | ۰/۰۹ | ۰/۱۲ |



محل انجام محاسبات

۱۲۴- اگر در واکنش سوختن کامل بنزآلدئید در یک ظرف ۱۰ لیتری، سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن برابر ۰/۰۲ مول برلیتر برثانیه

باشد، در مدت ۱/۵ دقیقه چند گرم گاز کربن دی اکسید تولید می شود؟ ( $C = ۱۲$  ,  $O = ۱۶ : g.mol^{-1}$ )

۷۱۲ (۴)

۶۹۳ (۳)

۶۷۲ (۲)

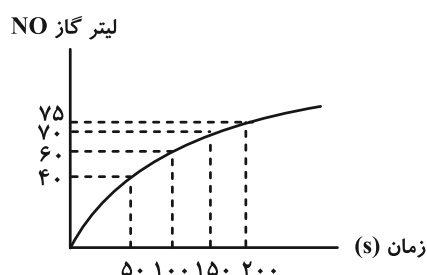
۶۳۳ (۱)

۱۲۵- با توجه به نمودار زیر که مربوط به واکنش موازنه نشده  $KNO_3(s) + KNO_2(s) + Cr_2O_3(s) \rightarrow NO(g) + K_2CrO_4(s)$  است،

جرم  $KNO_2$  مصرف شده در ۱۰۰ ثانیه دوم واکنش چند گرم است و سرعت متوسط واکنش از ابتدا تا انتهای ثانیه ۲۰۰، چند مول

بردقیقه است؟ ( $N = ۱۴$  ,  $O = ۱۶$  ,  $K = ۳۹ : g.mol^{-1}$ ) (حجم مولی گازها را در شرایط واکنش برابر با ۲۵ لیتر بر مول در نظر

بگیرید.) (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)



۰/۲۲۵ ، ۳۸/۲۵ (۱)

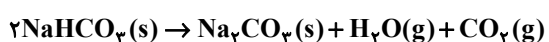
۰/۳۷۵ ، ۳۹/۲۵ (۲)

۰/۲۲۵ ، ۲۵/۵۰ (۳)

۰/۳۷۵ ، ۲۵/۵۰ (۴)

۱۲۶- واکنش موازنه شده زیر درون یک ظرف در باز انجام می شود. اگر پس از گذشت ۱۰ دقیقه از شروع واکنش، جرم مواد جامد درون

ظرف به اندازه ۳۷/۲ گرم کاهش یابد، سرعت متوسط واکنش چند مول برثانیه بوده است؟



( $Na = ۲۳$  ,  $O = ۱۶$  ,  $C = ۱۲$  ,  $H = ۱ : g.mol^{-1}$ )

$2 \times 10^{-4}$  (۴)

$2 \times 10^{-3}$  (۳)

$10^{-4}$  (۲)

$10^{-3}$  (۱)

۱۲۷- با توجه به جدول زیر که به واکنش  $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$  مربوط است، مقدار x کدام یک از گزینه های زیر می تواند باشد؟

| زمان (s)           | ۰ | ۱۰  | ۲۰  | ۳۰ | ۴۰  | ۵۰  |
|--------------------|---|-----|-----|----|-----|-----|
| تعداد مول $N_2O_5$ | ۵ | ۳/۸ | ۳/۰ | x  | ۲/۴ | ۲/۳ |

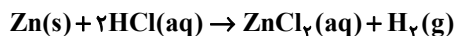
۲/۸ (۱)

۲/۷ (۲)

۲/۶ (۳)

۲/۵ (۴)

۱۲۸- با انجام چه تعداد از تغییرات زیر، شیب نمودار مول- زمان برای فراورده گازی تولید شده کاهش می یابد؟



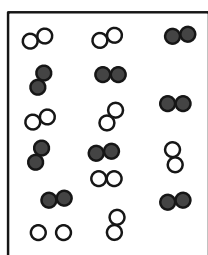
- افزایش دمای ظرف واکنش
- کاهش مقدار آب محلول  $\text{HCl(aq)}$
- استفاده از یک شمش روی به جای گرد آن
- کاهش غلظت محلول هیدروکلریک اسید

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

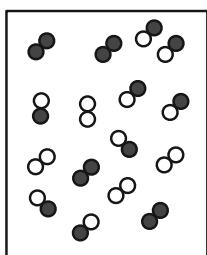
۱۲۹- با توجه به شکل های زیر که پیشرفت واکنش  $A_2 + B_2 \rightarrow 2AB$  را نشان می دهد، سرعت واکنش در ۱۰ ثانیه آغازی واکنش چند

مول برلیتر بردقیقه است و اگر پس از لحظه  $t_2$  سرعت واکنش ثابت باشد، چند ثانیه پس از  $t_1$  واکنش پایان می یابد؟ (هر ذره

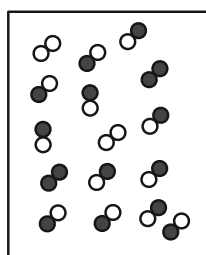
معادل  $2/20$  مول و حجم ظرف ۲ لیتر است.) (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)



$t_1 = 0$



$t_2 = 10\text{s}$



$t_3 = 20\text{s}$

۱ (۱) ، ۲/۴ ، ۳۰

۲ (۲) ، ۲/۴ ، ۴۰

۳ (۳) ، ۴/۸ ، ۳۰

۴ (۴) ، ۴/۸ ، ۴۰

۱۳۰- درستی یا نادرستی مطالب زیر در کدام گزینه آمده است؟

- گسترش شهرنشینی در قرن بیستم، دلیل اصل جایگزینی روش های سنتی تهیه غذا با صنایع ذخیره سازی مدرن بود.
- بنزوئیک اسید، به عنوان یک نگهدارنده، سرعت واکنش های شیمیایی منجر به فساد مواد غذایی را کاهش می دهد.
- رادیکال ها در بدن، گونه هایی پایدار هستند که به دلیل پیروی از قاعده هشت تایی، واکنش پذیری پایینی دارند.
- هندوانه و گوجه فرنگی محتوی لیکوپن بوده که فعالیت رادیکال ها را کاهش می دهد.

(۲) درست - درست - نادرست - درست

(۱) درست - درست - درست - درست

(۴) درست - نادرست - درست - نادرست

(۳) درست - نادرست - نادرست - نادرست

شیمی ۱: ردپای گازها در زندگی + آب، آهنگ زندگی (تا انتهای قسمت در میلیون (درصد جرمی، استخراج سدیم کلرید)): صفحه‌های ۷۰ تا ۹۸ وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۲۱ تا ۱۳۰) و شیمی ۱ (۱۳۱ تا ۱۴۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۳۱- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

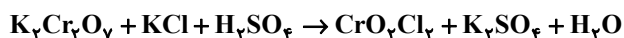
- (الف) واکنش‌های شیمیایی در شیمی سبز باید تا حد امکان از تولید پسماندهای خطرناک اجتناب کنند.  
(ب) سوخت سبز تنها از کربن و هیدروژن تشکیل شده و فاقد هرگونه عنصر دیگری، به ویژه اکسیژن، است.  
(پ) هدف اصلی شیمی سبز، افزایش تولید مواد شیمیایی نفتی با هزینه کمتر برای بهبود کیفیت زندگی است.  
(ت) تجزیه شدن پسماندهای گیاهی سازنده سوخت سبز توسط جانداران ذره‌بینی، نشان‌دهنده خاصیت زیست‌تخریب‌پذیری آن‌هاست.
- (۱) الف و ب (۲) ب و ت (۳) الف و ت (۴) پ و ت

۱۳۲- کدام مورد دربارهٔ اوزون، نادرست است؟

- (۱) در دمای  $120^{\circ}\text{C}$ ، حالت فیزیکی اوزون به صورت مایع است.  
(۲) برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.  
(۳) با گرم کردن مایع حاوی اوزون و اکسیژن ابتدا گاز اوزون و سپس گاز اکسیژن از آن جدا می‌شود.  
(۴) بخش قابل توجهی از اوزون تروپوسفری، در طول روز تشکیل می‌شود و مقدار آن در تروپوسفر، کمتر از استراتوسفر است.

۱۳۳- کدام مطلب درست است؟

- (۱) گازها همانند جامدات و مایعات تراکم‌پذیر هستند.  
(۲) شیمی‌دان‌ها دمای  $25^{\circ}\text{C}$  و فشار یک اتمسفر را به عنوان شرایط استاندارد (STP) در نظر گرفته‌اند.  
(۳) با افزایش فشار گاز، به دلیل کاهش فاصله بین مولکول‌ها، نیروی بین مولکولی افزایش و تراکم گاز کاهش می‌یابد.  
(۴) ماده به حالت مایع متناسب با حجم آن، بخشی از فضای ظرف را اشغال می‌کنند، ولی گازها کل فضای ظرف را اشغال می‌کنند.
- ۱۳۴- اگر واکنش موازنه نشدهٔ زیر به‌طور کامل انجام شود، به ازای مصرف ۲۹۸ گرم پتاسیم کلرید خالص، چند گرم آب تولید می‌شود؟  
( $K = 39$  ,  $Cl = 35.5$  ,  $O = 16$  ,  $H = 1$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۷۲ (۲) ۵۴ (۳) ۳۶ (۴) ۱۸

۱۳۵- بر اثر مصرف ۱۱/۲ لیتر گاز کلر در شرایط STP مطابق واکنش موازنه نشدهٔ  $\text{P}_4(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{PCl}_5(\text{s})$ ، چند مولکول فسفر پنتاکلرید تولید و چند گرم فسفر مصرف می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ( $Cl = 35.5$  ,  $P = 31$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $6/2$  ,  $1/204 \times 10^{23}$  (۲)  $6/2$  ,  $6/02 \times 10^{23}$  (۳)  $3/1$  ,  $1/204 \times 10^{23}$  (۴)  $12/4$  ,  $6/02 \times 10^{23}$

۱۳۶- با شرکت  $9/03 \times 10^{23}$  مولکول متان در واکنش موازنه نشدهٔ زیر چند گرم HCN به دست می‌آید و درصد جرمی این ماده در میان فراورده‌های تولید شده به تقریب برابر با چند درصد می‌باشد؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ( $O = 16$  ,  $N = 14$  ,  $C = 12$  ,  $H = 1$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $58/7$  ,  $20/25$  (۲)  $58/7$  ,  $40/5$  (۳)  $41/5$  ,  $40/5$  (۴)  $41/5$  ,  $20/25$

محل انجام محاسبات

۱۳۷- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) اتم‌های اکسیژن در یون‌های نیتрат و کربنات برخلاف اتم‌های اکسیژن در مولکول  $SO_3$  بر روی صفحه قرار دارند.
- (۲) زیست‌کره شامل جانداران روی کره زمین است که در واکنش‌های آن‌ها مولکول‌های ریز نقش اساسی ایفا می‌کنند.
- (۳) تفاوت شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی از آهن (III) سولفات و سدیم فسفات برابر با شمار اتم‌ها در کلسیم نیترات است.
- (۴) برای استخراج  $Mg^{2+}$  از آب دریا لازم است ابتدا آن را به صورت محلول  $Mg(OH)_2$  درآورند و سپس آن را به  $MgCl_2$  تبدیل کنند.

۱۳۸- کدام مقایسه درست است؟

- (۱) میلی‌گرم یون در ۱ kg آب دریا:  $SO_4^{2-} < Mg^{2+} < Na^+ < Cl^-$
  - (۲) درصد آب در منابع گوناگون آن: اقیانوس‌ها < آب‌های زیرزمینی < چشمه‌ها < کوه‌های یخ
  - (۳) درصد جرمی نمک‌های حل شده در آب دریا: دریای مرده < دریای سرخ < دریای مدیترانه < اقیانوس آرام
  - (۴) مقایسه کاربرد  $NaCl$  در صنایع گوناگون: ذوب کردن یخ جاده‌ها < تغذیه جانوران < تولید سدیم کربنات < مصارف خانگی
- ۱۳۹- اگر نصف جرم یک محلول ۱۰٪ جرمی را برداریم و به جای آن مقداری از همان محلول را اضافه کنیم به طوری که جرم محلول نهایی با جرم محلول اولیه برابر شود و درصد جرمی نهایی باز هم ۱۰٪ جرمی باقی بماند، مقدار جرم جایگزین شده چقدر بوده است؟

- (۱) بیشتر از نصف جرم اولیه
- (۲) کمتر از نصف جرم اولیه
- (۳) مساوی با جرم حذف شده
- (۴) دو برابر جرم حذف شده

۱۴۰- یون کرومات ( $CrO_4^{2-}$ ) سمی بوده و وجود آن در آب‌های سطحی و آب آشامیدنی باید کنترل شود. مقادیر مجاز غلظت این یون در برخی منابع به صورت زیر است. میزان یون کرومات در یک نمونه آب رودخانه در مجاورت یک کارخانه،  $0.000002$  درصد جرمی اندازه‌گیری شده است. کدام گزینه درباره وضعیت سلامت آب این رودخانه صحیح است؟

- حداکثر غلظت مجاز برای آب آشامیدنی (سلامت انسان):  $0.05 \text{ ppm}$
- حداکثر غلظت مجاز برای آب‌های سطحی (سلامت ماهی و آبزیان):  $0.001 \text{ ppm}$

- (۱) برای سلامتی انسان و آبزیان مضر است.
- (۲) برای سلامتی انسان و آبزیان مناسب است.
- (۳) برای سلامتی آبزیان مناسب و برای سلامتی انسان مضر است.
- (۴) برای سلامتی انسان مناسب و برای سلامتی آبزیان نامناسب است.

## دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۳ (از ۳)



## آزمون ۸ اسفند ۱۴۰۴

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات

| ردیف | مواد امتحانی             | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|--------------------------|------------|----------|----------|
| ۱    | پیشروی سریع<br>(اختیاری) | ۱۰         | ۱۴۱      | ۱۵۰      |
| ۲    | پیشروی سریع<br>(اختیاری) | ۱۰         | ۱۵۱      | ۱۶۰      |
| ۳    | پیشروی سریع<br>(اختیاری) | ۱۰         | ۱۶۱      | ۱۷۰      |
| ۴    | پیشروی سریع<br>(اختیاری) | ۱۰         | ۱۷۱      | ۱۸۰      |
| ۵    | پیشروی سریع<br>(اختیاری) | ۱۰         | ۱۸۱      | ۱۹۰      |



## آزمون «۸ اسفند ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفتر سوال

پیشروی سریع (اختیاری)

تعداد سؤالات: ۵۰ سؤال

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

| نام درس     | تعداد سؤال | شماره سؤال |
|-------------|------------|------------|
| پیشروی سریع | ۱۰         | ۱۴۱-۱۵۰    |
| پیشروی سریع | ۱۰         | ۱۵۱-۱۶۰    |
| پیشروی سریع | ۱۰         | ۱۶۱-۱۷۰    |
| پیشروی سریع | ۱۰         | ۱۷۱-۱۸۰    |
| پیشروی سریع | ۱۰         | ۱۸۱-۱۹۰    |

### گزینشگران و ویراستاران

| نام درس                    | حسابان ۲                                                                                                     | هندسه                              | ریاضیات گسسته                      | فیزیک                              | شیمی                                           |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
| گزینشگر                    | کاظم اجاللی                                                                                                  | امیرحسین ابومحبوب                  | امیرحسین ابومحبوب                  | مصطفی کیانی                        | یاسر راش                                       |
| گروه ویراستاری             | امیرحسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی                                                                           | امیرحسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی | امیرحسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی | حسین بصیرتر کمپور<br>زهره آقامحمدی | مهشید نیازی<br>امیرعلی بیات<br>امیرحسین توحیدی |
| ویراستاری<br>رتبه‌های برتر | آرین غلامی<br>سینا صالحی                                                                                     | آرین غلامی                         | آرین غلامی                         | سینا صالحی<br>امیررضا مرادی        | فرزاد حلاج‌مقدم                                |
| مسئول درس                  | سیدسپهر متولیان                                                                                              | محمد خندان                         | محمد خندان                         | حسام نادری                         | مجتبی محبوب                                    |
| مستند سازی                 | سمیه اسکندری                                                                                                 | سجاد سلیمی                         | سجاد سلیمی                         | محمدرضا مهدوی                      | علیرضا نجفی                                    |
| ویراستاران مستندسازی       | معصومه صنعت‌کار-فرشته کمبرانی-سجاد سلیمی-مهسا محمدنیا<br>سجاد بهارلویی<br>پرهام مهرآرا<br>رزیتا حبیب‌اله تاج |                                    |                                    |                                    |                                                |

### گروه فنی و تولید

|                |                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------|
| مدیر گروه      | مهرداد ملوندی                                      |
| مسئول دفترچه   | نرگس غنی‌زاده                                      |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: محیا اصغری<br>مسئول دفترچه: الهه شهبازی |
| حروف‌نگار      | فرزانه فتح‌اله‌زاده                                |
| ناظر چاپ       | سوران نعیمی                                        |

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۴۳

وقت پیشنهادی: ۱۳ دقیقه

حسابان ۲: کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۲۶

ویژه دانش آموزانی است که تا اسفند ماه می‌خواهند درس‌های دوازدهم را به اتمام برسانند.

۱۴۱- تابع  $y = (x^2 - 1)^3$  چند اکسترمم نسبی دارد؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) هیچ

(۳) ۳

۱۴۲- به ازای چه مجموعه مقادیری برای  $k$ ، تابع  $f(x) = \begin{cases} 2 & ; x > 1 \\ k & ; x = 1 \\ 3x^2 - 1 & ; x < 1 \end{cases}$  در  $x = 1$  دارای اکسترمم نسبی است؟

(۲)  $R - \{2\}$

(۱) ۲

(۴) به ازای هیچ مقدار

(۳) به ازای همه مقادیر حقیقی

۱۴۳- تابع  $f(x) = x^2 - 3x + 2$  مفروض است. تابع  $y = |f(x)|$  چند نقطه بحرانی دارد؟

(۲) ۵

(۱) ۴

(۴) ۷

(۳) ۶

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۱۴۴- می‌دانیم اختلاف ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع  $f(x) = \sqrt{a^2 - x^2} - x$  برابر ۶ می‌باشد. جزء صحیح مقدار مثبت  $a$  کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۱۴۵- اختلاف مقادیر ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع  $y = 2 \cos 2x - 2 \cos^2 x - \cos x + 5$ ، به ازای  $-\frac{\pi}{3} \leq x \leq \frac{\pi}{3}$ ، برابر کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۶- تابع  $f(x) = -\frac{2}{3}x^3 - x^2 + 4x + 1$  با دامنه  $[-3, 2]$  مفروض است. اگر نقاط  $A, B, C$  و  $D$  به ترتیب نقاط ابتدا، انتها، مینیمم

مطلق و ماکزیمم مطلق تابع  $f$  باشند، حاصل ضرب شیب پاره‌خط  $AB$  در شیب پاره‌خط  $CD$  برابر با کدام است؟

(۱) ۱ (۲)  $\frac{3}{2}$

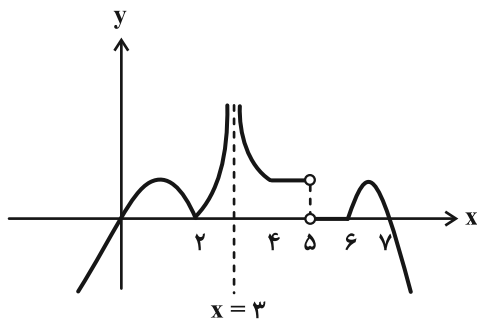
(۳)  $\frac{3}{4}$  (۴) ۲

۱۴۷- تابع  $f(x) = \begin{cases} 2x-1 & ; 1 < x \leq 2 \\ 2x^2-x & ; 0 < x \leq 1 \end{cases}$  چند نقطه بحرانی دارد؟

(۱) ۲ (۲) ۳

(۳) ۴ (۴) ۵

۱۴۸- شکل زیر، نمودار مشتق تابع پیوسته  $f$  را نشان می‌دهد. اگر تابع  $f$  در بازه  $(0, a)$  اکیداً صعودی باشد، حداکثر مقدار  $a$  برابر کدام است؟



۳ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۷ (۴)

۱۴۹- خط گذرنده از نقطه  $P(1, 9)$ ، محورهای مختصات را در نقاط مثبت  $A$  و  $B$  قطع می‌کند. اگر  $O$  مبدأ مختصات باشد، حداقل مقدار

عبارت  $|OA| + |OB|$  کدام است؟

۱۸ (۲)

۲۰ (۱)

۱۵ (۴)

۱۶ (۳)

۱۵۰- کمترین فاصله نقاط منحنی  $y = \sqrt{x} - 2$  از نمودار تابع  $y = 2x - |x + 1|$  کدام است؟

$\frac{3\sqrt{2}}{4}$  (۲)

$\frac{3\sqrt{2}}{8}$  (۱)

$\frac{5\sqrt{2}}{4}$  (۴)

$\frac{5\sqrt{2}}{8}$  (۳)

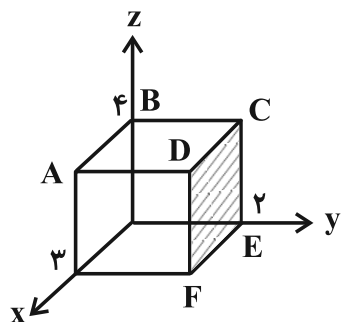
محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۲ دقیقه

هندسه ۳: بردارها: صفحه‌های ۶۴ تا ۷۶

ویژه دانش‌آموزانی است که تا اسفند ماه می‌خواهند درس‌های دوازدهم را به اتمام برسانند.

۱۵۱- در شکل زیر معادله پاره خط AB و وجه DCEF کدام است؟



$$DCEF : \begin{cases} 0 \leq x \leq 3 \\ y = 2 \end{cases} \quad AB : \begin{cases} 0 \leq x \leq 3 \\ y = 0 \\ z = 4 \end{cases} \quad (1)$$

$$DCEF : y = 2 \quad AB : \begin{cases} y = 0 \\ z = 4 \end{cases} \quad (2)$$

$$DCEF : \begin{cases} 0 \leq x \leq 3 \\ y = 0 \\ z = 4 \end{cases} \quad AB : \begin{cases} 0 \leq x \leq 2 \\ y = 2 \\ 0 \leq z \leq 4 \end{cases} \quad (3)$$

$$DCEF : \begin{cases} 0 \leq x \leq 3 \\ y = 2 \\ 0 \leq z \leq 4 \end{cases} \quad AB : \begin{cases} 0 \leq x \leq 3 \\ y = 0 \\ z = 4 \end{cases} \quad (4)$$

۱۵۲- فاصله نقطه P از محور x ها، y ها و z ها به ترتیب برابر ۵، ۶ و ۷ است. فاصله این نقطه از مبدأ مختصات کدام است؟

$$2\sqrt{110} \quad (4) \quad 2\sqrt{55} \quad (3) \quad \sqrt{110} \quad (2) \quad \sqrt{55} \quad (1)$$

۱۵۳- نقطه  $M = (2k - 1, 1, k^3 - k)$  روی صفحه xy و نقطه  $N = (t - 3, 2t, k^2 + 3k + 2)$  روی محور y ها قرار دارد، مقدار  $2k + t$  کدام است؟

$$3 \quad (4) \quad 2 \quad (3) \quad 1 \quad (2) \quad \text{صفر} \quad (1)$$

۱۵۴- نقاط  $M(4, 5, \frac{7}{2})$ ،  $N(\frac{1}{2}, \frac{5}{2}, 2)$  و  $P(-\frac{1}{2}, \frac{5}{2}, \frac{11}{2})$  به ترتیب وسط ضلع‌های AB، BC و AC قرار دارند. مقدار  $AB^2 + BC^2$

کدام است؟

$$215 \quad (4) \quad 196 \quad (3) \quad 175 \quad (2) \quad 136 \quad (1)$$

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۱۵۵- ناحیه‌ای در فضای  $\mathbb{R}^3$  با روابط مقابل مشخص شده است. بیشترین فاصله بین نقاط واقع در این ناحیه کدام است؟  

$$\begin{cases} 2 \leq x \leq 5 \\ -1 \leq y \leq 2 \\ -2 \leq z \leq 3 \end{cases}$$

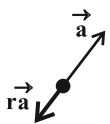
$\sqrt{47}$  (۴)

$\sqrt{43}$  (۳)

$5\sqrt{2}$  (۲)

۵ (۱)

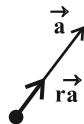
۱۵۶- اگر  $\vec{a}$  یک بردار در  $\mathbb{R}^2$  و  $r$  یک عدد حقیقی باشد، در کدام گزینه حدود  $r$  دقیق مشخص شده است؟



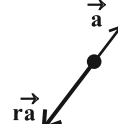
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

$-1 < r < 0$

$r > 0$

$|r| < 1$

$r < 0, |r| < 2$

۱۵۷- اگر بردارهای  $\vec{OA} = (t, 1-t, 2t)$  و  $\vec{OB} = (2t, t, 1-t)$  به ازای عدد مثبت  $t$ ، بردارهای یک‌ه در فضای  $\mathbb{R}^3$  و  $M$  وسط

پاره خط  $AB$  باشد، طول بردار  $\vec{OM}$  چند برابر  $\sqrt{2}$  است؟

$\frac{\sqrt{17}}{6}$  (۴)

$\frac{\sqrt{17}}{3}$  (۳)

$\sqrt{\frac{17}{3}}$  (۲)

$\sqrt{\frac{17}{2}}$  (۱)

۱۵۸- در مورد بردارهای  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  می‌دانیم  $\vec{a} + \vec{b}$  و  $\vec{a} - \vec{b}$  بر هم عمودند و همچنین  $|\vec{a} - \vec{b}| = \sqrt{3} |\vec{a} + \vec{b}|$ ؛ زاویه بین دو بردار  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  چند درجه است؟

۱۵۰ (۴)

۱۳۵ (۳)

۱۲۰ (۲)

۶۰ (۱)

۱۵۹- اگر  $\vec{a} = \vec{i} + m\vec{k}$ ،  $\vec{b} = m\vec{i} + 2\vec{j}$  و  $|\vec{a} + \vec{b}| = 3$ ، آنگاه اندازه بردار  $2\vec{a} - \vec{b}$  کدام می‌تواند باشد؟

۲ (۴)

۶ (۳)

$2\sqrt{6}$  (۲)

$\sqrt{6}$  (۱)

۱۶۰- سه بردار  $\vec{a}$ ،  $\vec{b}$  و  $\vec{c}$  به ترتیب با طول‌های ۴، ۴ و ۱ واحد مفروض‌اند. اگر  $\vec{a} + \vec{b} + 4\vec{c} = \vec{0}$ ، آنگاه طول بردار  $\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$  کدام است؟

$4\sqrt{3}$  (۴)

۷ (۳)

$2\sqrt{3}$  (۲)

۳ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۳ دقیقه

ریاضیات گسسته: ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ تا ۷۸

ویژه دانش‌آموزانی است که تا اسفند ماه می‌خواهند درس‌های دوازدهم را به اتمام برسانند.

۱۶۱- می‌خواهیم برای سه استاد A، B و C در سه کلاس ۱، ۲ و ۳، در سه روز اول هفته برنامه‌ریزی کنیم، به طوری که هر استاد هر روز

در یک کلاس و در سه روز، در سه کلاس متفاوت تدریس کند. اگر استاد A در روز اول با کلاس ۱ و استاد C در روز سوم با

کلاس ۳ تدریس داشته باشد آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

(۱) استاد A در روز سوم در کلاس ۲ تدریس ندارد. (۲) کلاس ۱ در روز دوم با استاد B تدریس ندارد.

(۳) استاد C در روز اول در کلاس ۳ تدریس دارد. (۴) کلاس ۲ در روز دوم با استاد A تدریس دارد.

۱۶۲- در مربع لاتین مقابل، حاصل  $x + y + z$  کدام است؟

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| y |   | ۱ |   |
|   |   |   | z |
|   | ۳ |   | x |
| ۱ |   | ۲ |   |

۸ (۱)

۷ (۲)

۶ (۳)

۵ (۴)

۱۶۳- اگر دو مربع لاتین زیر متعامد باشند، آنگاه حاصل  $ax + by + cz$  کدام است؟

۱۰ (۱)

۱۱ (۲)

۱۳ (۳)

۱۴ (۴)

|   |   |   |
|---|---|---|
| a | b | c |
| ۳ | ۱ | ۲ |
|   |   |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| x | y | z |
| ۳ | ۱ | ۲ |
|   |   |   |

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۱۶۴- در مربع لاتین مقابل، مجموع مقدارهای قابل قبول برای  $a + b$  کدام است؟

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲ | a | ۴ |   |
| ۳ |   | b |   |
| ۴ |   |   |   |

(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۹

۱۶۵- چند عدد طبیعی با حداکثر سه رقم می توان یافت که نسبت به ۷۲ اول باشند؟

(۴) ۳۵۱

(۳) ۲۳۴

(۲) ۳۳۳

(۱) ۳۲۴

۱۶۶- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ چند عدد چهار رقمی می توان نوشت به گونه ای که شامل هر سه رقم ۱، ۲ و ۳ باشند؟

(۴) ۹۶

(۳) ۱۲۰

(۲) ۷۲

(۱) ۸۴

۱۶۷- با جابه جایی حروف کلمه PISHRO چند کلمه ۶ حرفی می توان ساخت به طوری که هیچ یک از دو حرف O و I سر جای خودشان قرار نگیرند؟

(۴) ۵۰۴

(۳) ۵۰۰

(۲) ۴۸۰

(۱) ۳۶۰

۱۶۸- به چند طریق می توان با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ عددی پنج رقمی بدون رقم تکراری ساخت، طوری که در آن عدد، هیچ کدام از

اعداد  $\boxed{۱۲}$  و  $\boxed{۳۵}$ ، وجود نداشته باشد؟

(۴) ۷۸

(۳) ۸۴

(۲) ۱۰۰

(۱) ۱۲۰

۱۶۹- تعداد تابع های پوشا مانند  $f$  از مجموعه  $A = \{a, b, c, d, e, f\}$  به مجموعه  $B = \{1, 2, 3\}$  به طوری که  $f(a) = f(b)$  باشد، چند تاست؟

(۴) ۱۲۰

(۳) ۱۸۰

(۲) ۹۰

(۱) ۱۵۰

۱۷۰- از مجموعه  $\{1, 2, \dots, 702\}$  به روی مجموعه  $\{99, 100, 101, 102\}$  چند تابع مانند  $f$  می توانیم تعریف کنیم، به طوری که

حاصل  $A = f(1) + f(2) + \dots + f(702)$  عددی فرد باشد؟

(۴) ۲۱۴۰۵

(۳) ۲۱۴۰۴

(۲) ۲۱۴۰۳

(۱) ۲۱۴۰۲

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۲ دقیقه

فیزیک ۳: آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۳۶

ویژه دانش‌آموزانی است که تا اسفند ماه می‌خواهند درس‌های دوازدهم را به اتمام برسانند.

۱۷۱- شدت نور تک رنگ تابیده شده به صفحه‌ای با مساحت  $200 \text{ cm}^2$ ،  $\frac{W}{m^2}$  است. اگر طول موج نور تابیده شده  $496 \text{ nm}$  باشد، در هر

دقیقه چند فوتون به صفحه برخورد می‌کند؟ ( $hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$  و  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

(۱)  $10^{17}$  (۲)  $6 \times 10^{17}$

(۳)  $10^{18}$  (۴)  $6 \times 10^{18}$

۱۷۲- از لامپ لیزر ۳۰ واتی که نوری تک رنگ با طول موج  $660 \text{ nm}$  تابش می‌کند، در مدت ۱۰ دقیقه چند فوتون گسیل می‌شود؟

( $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$  و  $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

(۱)  $6 \times 10^{21}$  (۲)  $6 \times 10^{22}$  (۳)  $3 \times 10^{21}$  (۴)  $2 \times 10^{22}$

۱۷۳- در آزمایش فوتوالکتریک به هر دو فلز A و B یک پرتو با طول موج  $\frac{1}{4}$  طول موج آستانه فلز A می‌تابانیم. اگر بیشینه انرژی

جنبشی فوتوالکتریک‌های جدا شده از فلز A، ۲ برابر بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌های جدا شده از فلز B باشد،

طول موج آستانه فلز A چند برابر طول موج آستانه فلز B است؟

(۱)  $1/5$  (۲) ۲ (۳)  $2/5$  (۴) ۳

۱۷۴- تابع کار فلز طلا برابر  $5/2 \text{ eV}$  است. بسامد آستانه آن چند هرتز است؟ ( $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$ )

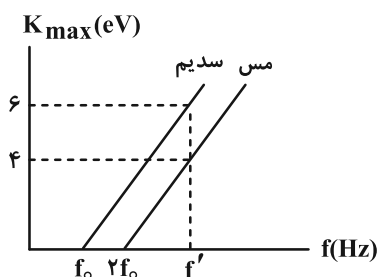
(۱)  $1/3 \times 10^{15}$  (۲)  $2/4 \times 10^{16}$

(۳)  $3/8 \times 10^{18}$  (۴)  $5 \times 10^{19}$

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۱۷۵- نمودار بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها بر حسب بسامد، برای دو فلز سدیم و مس مطابق شکل زیر است.  $f'$  چند هرتز است؟



$$(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s})$$

(۱)  $10^{15}$

(۲)  $2 \times 10^{15}$

(۳)  $2/5 \times 10^{15}$

(۴)  $4 \times 10^{15}$

۱۷۶- در اتم هیدروژن بلندترین طول موج فرابنفش تابش شده چند برابر کوتاه‌ترین طول موج فروسرخ تابش شده است؟

(۴)  $\frac{4}{9}$

(۳)  $\frac{4}{5}$

(۲)  $\frac{196}{405}$

(۱)  $\frac{405}{196}$

۱۷۷- در یک اتم هیدروژن، الکترون در اولین حالت برانگیخته قرار دارد. اگر فوتونی با انرژی  $E_R$  به این اتم بتابانیم، کدام گزینه صحیح است؟ (یک رییدبرگ  $E_R$ )

(۱) الکترون به تراز  $n = 4$  می‌رود.

(۲) الکترون به تراز  $n = 3$  می‌رود.

(۳) الکترون به حالت پایه می‌رود.

(۴) تراز الکترون تغییر نمی‌کند.

۱۷۸- الکترون اتم هیدروژن از تراز  $n = 4$  به حالت پایه برمی‌گردد و بیشترین تعداد فوتون را گسیل می‌کند. آخرین فوتون گسیل شده در چه طیفی قرار دارد و طول موج آن چند نانومتر است؟ ( $R = 0.011 \text{ nm}^{-1}$ )

(۲) براکت  $(n' = 4)$  ،  $\frac{3200}{33}$

(۱) لیمان  $(n' = 1)$  ،  $\frac{4000}{33}$

(۴) براکت  $(n' = 4)$  ،  $\frac{4000}{33}$

(۳) لیمان  $(n' = 1)$  ،  $\frac{3200}{33}$

۱۷۹- چه تعداد از جملات زیر نادرست است؟

- (الف) طول موج‌های ایجاد شده در طیف خطی برای هر عنصری منحصر به فرد است.
- (ب) رنگ نور منتشر شده در لامپ‌ها برای تشکیل طیف به نوع گاز درون آن وابسته نیست.
- (پ) الگوی اتمی رادرفورد پایداری الکترون‌ها در مدار و در نتیجه پایداری اتم‌ها را توجیه نمی‌کند.
- (ت) مطابق با الگوی رادرفورد، هسته از بار مثبت تشکیل شده است و بسیار چگال است.
- (ث) مطابق با نظریه فیزیک کلاسیک کاهش انرژی در اثر تابش امواج الکترومغناطیسی باعث تدریجی شعاع حرکت الکترون و کاهش تدریجی بسامد نور تابش شده، می‌شود.

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۱۸۰- کدام گزینه در مورد شکل‌های زیر نادرست است؟ 



(۱) شکل (ب) مربوط به وضعیت وارونی جمعیت است.



(۲) شکل (الف) وضعیت قرارگیری الکترون‌ها را در دمای اتاق نشان می‌دهد.



(۳) در شکل (ب)، الکترون‌ها مدت زمانی بسیار طولانی‌تری ( $10^{-3}$  s)



نسبت به حالت برانگیخته معمولی ( $10^{-8}$  s) می‌توانند در تراز برانگیخته

باقی بمانند.

(۴) در شکل (ب) اگر فوتونی با انرژی دو برابر  $E_U - E_L$  تابیده شود، گسیل القایی رخ می‌دهد.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰

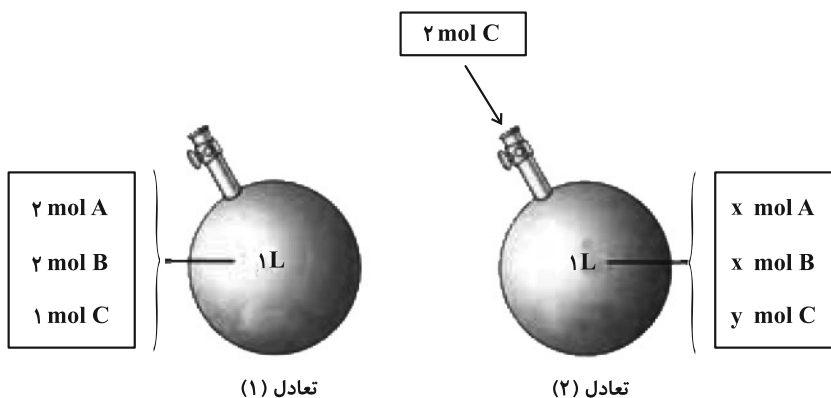
ویژه دانش‌آموزانی است که تا اسفند ماه می‌خواهند درس‌های دوازدهم را به اتمام برسانند.

۱۸۱- درستی یا نادرستی مطالب زیر در کدام گزینه آمده است؟ 

- تنها کربن دی‌اکسید و آب برای فتوسنتز و رشد یک گیاه کافی هستند.
  - افزودن آمونیاک یا اوره به خاک، نیتروژن قابل استفاده برای گیاه را فراهم می‌کند.
  - کودهای شیمیایی با هدف افزایش بهره‌وری در تولید فراورده‌های کشاورزی تولید می‌شوند.
  - واکنش میان گازهای  $N_2$  و  $H_2$  در دمای اتاق با جرقه یا در حضور کاتالیزگر سریع انجام می‌شود.
- (۱) درست، درست، نادرست، نادرست (۲) نادرست، درست، درست، نادرست  
(۳) نادرست، نادرست، نادرست، نادرست (۴) درست، نادرست، درست، نادرست

۱۸۲- در شکل سمت چپ تعادل  $A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$  در یک ظرف یک لیتری برقرار است اگر به سامانه تعادل در همان دما، دو

مول C اضافه کنیم اختلاف x و y در تعادل سمت راست کدام است؟



۱/۸ (۴)

۱/۶ (۳)

۱/۴ (۲)

۱/۲ (۱)

۱۸۳- با توجه به تعادل داده شده، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟ 



$$\Delta H > 0$$

- (۱) با کاهش دما، تعادل در جهت برگشت حرکت کرده و مقدار K کم می‌شود.
- (۲) با افزایش دما، سرعت واکنش رفت افزایش و سرعت واکنش برگشت کاهش می‌یابد.
- (۳) با انتقال تعادل به ظرفی به حجم کمتر، تعادل جابه‌جا نشده و غلظت مواد ثابت می‌ماند.
- (۴) با خارج کردن مقداری AB از تعادل در دمای ثابت، تعادل در جهت حرکت کرده و مقدار K افزایش می‌یابد.

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۱۸۴- در دمای معین، یک مول از هر یک از واکنش دهنده‌ها وارد ظرف ۲ لیتری می‌شود تا تعادل گازی  $\Delta H < 0$ ،  $H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2HBr$  برقرار شود، کدام مورد درست است؟

برقرار شود، کدام مورد درست است؟

(۱) با افزایش دما، سرعت واکنش رفت کاهش و سرعت واکنش برگشت، افزایش می‌یابد.

(۲) با انتقال تعادل به ظرف یک لیتری، غلظت مولی هر یک از مواد شرکت‌کننده، نصف می‌شود.

(۳) قطعاً استفاده از کاتالیزگر مناسب برخلاف افزایش فشار، باعث جابه‌جایی تعادل در جهت رفت می‌شود.

(۴) با کاهش دما، ثابت تعادل واکنش بزرگ‌تر می‌شود و تعادل در جهت افزایش درصد مولی فراورده جابه‌جا می‌شود.

۱۸۵- تعادل گاز  $\Delta H < 0$ ،  $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ ، در یک ظرف دربسته برقرار است. کدام موارد زیر درست است؟ (  $B_2$  تنها ماده

رنگی موجود در ظرف است.)

(الف) با کاهش حجم ظرف واکنش، شدت رنگ مخلوط برخلاف جرم  $B_2(g)$  موجود در ظرف افزایش می‌یابد.

(ب) در اثر اضافه کردن ۰/۲ مول از ماده  $A_2(g)$  به ظرف، مقدار  $AB(g)$  به میزان ۰/۴ مول تغییر می‌کند.

(پ) اگر ثابت تعادل واکنش در دمای  $\theta$  برابر  $10^{-3} \times 1/2$  باشد، در دمای  $\theta'$  می‌تواند برابر  $10^{-4} \times 2$  باشد. ( $\theta' > \theta$ )

(ت) با افزایش دما همانند کاهش فشار، واکنش در جهت تولید  $AB(g)$  پیشرفت می‌کند.

(۱) الف، پ (۲) ب، پ (۳) ب، ت (۴) الف، ت

۱۸۶- با توجه به تعادل گازی  $\Delta H < 0$ ،  $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$  شرایط داده شده در کدام گزینه سبب جابه‌جایی واکنش در جهت

افزایش غلظت مولی گازهای واکنش دهنده خواهد شد؟

(۱) کاهش غلظت  $O_2$ ، افزایش غلظت  $NO_2$  (۲) کاهش غلظت  $NO$ ، افزایش غلظت  $NO_2$

(۳) کاهش دما، کاهش حجم (۴) کاهش حجم، افزایش دما

۱۸۷- در یک آزمایش ۵۰ لیتر گاز هیدروژن با ۴ مول گاز کربن دی‌سولفید در ظرفی ۱۰ لیتری در بسته قرار گرفته‌اند تا تعادل

گازی  $4H_2 + CS_2 \rightleftharpoons 2H_2S + CH_4$  برقرار شود. اگر ۵۰ درصد از گاز هیدروژن تا رسیدن به تعادل مصرف شده باشد، ثابت

تعادل این واکنش به تقریب کدام است؟ (حجم مولی گازها در شرایط انجام این واکنش را ۲۵ لیتر بر مول در نظر بگیرید.)

(۱) ۰/۱۶ (۲) ۰/۳۳ (۳) ۰/۱۷ (۴) ۱/۶۷

۱۸۸- ۷۵ گرم کلسیم کربنات را در دمایی معین در ظرفی یک لیتری حرارت می‌دهیم. اگر پس از برقراری تعادل، شمار مول‌های مواد

موجود به یک مول برسد، مقدار ثابت تعادل این واکنش کدام خواهد بود؟ ( $C = 12$ ,  $O = 16$ ,  $Ca = 40$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )



۱ (۴)

۰/۷۵ (۳)

۰/۵۰ (۲)

۰/۲۵ (۱)

۱۸۹- تعادل گازی  $2X(\text{g}) \rightleftharpoons 2Y(\text{g}) + Z(\text{g})$ ;  $K = 0.05$ ، با ورود یک مول X به یک ظرف در یک دمای معین برقرار می‌شود. اگر در

حالت تعادل، غلظت X چهار برابر غلظت Y باشد، حجم سامانه تعادلی چند میلی‌لیتر است؟

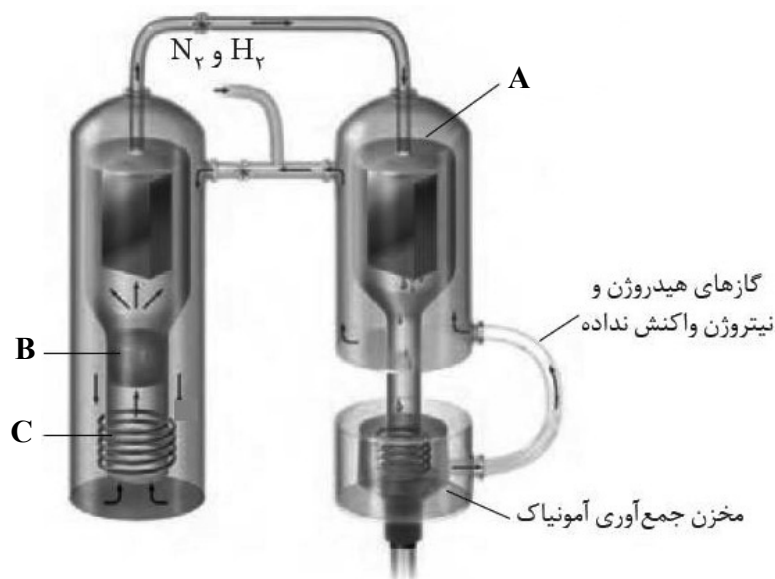
۲۵۰ (۴)

۲۰۰ (۳)

۱۲۵ (۲)

۱۰۰ (۱)

۱۹۰- با توجه به شکل زیر که نمایی از فناوری تولید آمونیاک به روش هابر را نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) در بخش B، از ورقه آهنی به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

(۲) می‌توان گفت برای قسمت A، دمای  $400^\circ\text{C}$  - مناسب‌تر از دمای  $200^\circ\text{C}$  - است.

(۳) استفاده از تفاوت نقطه جوش، روشی برای خالص‌سازی محصول نهایی از گازهای واکنش نداده است.

(۴) برای افزایش بازدهی و پیشرفت واکنش، دمای سامانه را به وسیله قسمت C، تا  $500^\circ\text{C}$  افزایش می‌دهند.

دانش آموز عزیز، سؤالات عمومی از شماره ۲۱۱ شروع می شود، دقت نمایید تا گزینه ها را به درستی وارد پاسخ برگ کنید.



## دفترچه سؤال ؟

عمومی دوازدهم  
رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان  
۸ اسفند ماه ۱۴۰۴

تعداد سؤالات و زمان پاسخ گویی آزمون

| نام درس             | تعداد سؤال | شماره سؤال | وقت پیشنهادی |
|---------------------|------------|------------|--------------|
| فارسی ۳             | ۱۰         | ۲۱۱ - ۲۲۰  | ۱۰           |
| عربی، (زبان قرآن ۳) | ۱۰         | ۲۲۱ - ۲۳۰  | ۱۰           |
| دین و زندگی ۳       | ۱۰         | ۲۳۱ - ۲۴۰  | ۱۰           |
| (زبان انگلیسی ۳)    | ۱۰         | ۲۴۱ - ۲۵۰  | ۱۰           |
| جمع دروس عمومی      | ۴۰         | —          | ۴۰           |

طراحان

|                     |                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| فارسی               | حسن افتاده، حسین پرهیزگار، سعید جعفری، نازنین فاطمه حاجیلو، ابوالفضل عباس زاده، محسن فدایی |
| عربی، (زبان قرآن ۳) | آرمین ساعدپناه، محمدرضا سوری، مهران سعیدنیا، امیرعلی فردین، حمیدرضا قائدآمین               |
| دین و زندگی         | محسن بیاتی، فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی                                      |
| (زبان انگلیسی)      | محمد مهدی دغلاوی، آرمین رحمانی، محمد سلیمانی                                               |

گزینشگران و ویراستاران

| نام درس             | مسئول درس و گزینشگر | گروه ویراستاری                        | رتبه برتر    | مسئول درس های مستندسازی                               |
|---------------------|---------------------|---------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------|
| فارسی               | نازنین فاطمه حاجیلو | محسن اصغری، الهام محمدی، مرتضی منشاری | —            | فریبا رنوفی، زهرا شمسایی، محسن جمشیدی، مائده ملکی     |
| عربی، (زبان قرآن ۳) | آرمین ساعدپناه      | درویشعلی ابراهیمی                     | —            | لیلا ایزدی، مهدی یعقوبیان، محمد قزی                   |
| دین و زندگی         | بهنام رسولی         | امیرمهدی افشار                        | —            | سجاد حقیقی پور، سیدمجتبی رضا زاده، علی ابراهیمی آرائی |
| اقلیت های مذهبی     | دبورا حاتانیان      | معصومه شاعری                          | —            | —                                                     |
| (زبان انگلیسی)      | رحمت اله استیری     | طاها اصغریان، فاطمه نقدی              | مائده سالاری | سپهر اشتیاقی، علیرضا رمضان زاده                       |

کلاس های آنلاین عمومی

| نام درس             | نام دبیر       | روز      | ساعت    |
|---------------------|----------------|----------|---------|
| (زبان انگلیسی ۳)    | محدثه مرآتی    | سه شنبه  | ۱۷ - ۱۸ |
| عربی، (زبان قرآن ۳) | ابوطالب درانی  | سه شنبه  | ۱۹ - ۲۰ |
| دین و زندگی ۳       | سجاد حقیقی پور | چهارشنبه | ۱۹ - ۲۰ |
| فارسی ۳             | نازنین حاجیلو  | پنجشنبه  | ۱۹ - ۲۰ |

|                              |                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------|
| مدیر گروه                    | الهام محمدی                                 |
| مسئول دفترچه                 | معصومه شاعری                                |
| مستندسازی و مطابقت با مصوبات | مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: فریبا رنوفی |
| حروف نگار و صفحه آرا         | زهرا تاجیک                                  |
| ناظر چاپ                     | سوران نعیمی                                 |

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۴۶۳

۱۰ دقیقه

فارسی ۳

ادبیات حماسی  
(خوان هشتم)  
درس ۱۳  
صفحه ۱۱۱ تا ۱۱۹

۲۱۱- معنی آورده شده برای کدام واژه با توجه به متن مصراع، نادرست است؟

- (۱) چوب دستی منتشا (نام شهری در آسیای صغیر) مانند در دستش / مست شور و گرم گفتن بود
- (۲) آن هریوه (هروی) خوب و پاک آیین روایت کرد / خوان هشتم را من روایت می کنم اکنون
- (۳) این عیار (معیار) مهر و کین مرد و نامرد است
- (۴) بس که زهر زخمها کاریش (مؤثر)

۲۱۲- کدام گزینه از نظر املائی کاملاً درست است؟

- (۱) داشتم می گفتم، آن شب نیز / صورت سرمای دی بیدادها می کرد
- (۲) دیگر اکنون آن عماد تکیه و امید ایران شهر / شیرمرد عرصه ناوردهای حول
- (۳) رخس، آن طاق عزیز، آن تایی بی همتا/ رخس رخشنده/ با هزاران یادهای روشن و زنده
- (۴) مرد نقال از صدایش زجه می بارید / و نگاهش مثل خنجر بود

۲۱۳- در شعر «ناگهان انگار/ بر لب آن چاه/ سایه ای را دید/ او شغاد آن نابردار بود» نقش دستوری واژه «شغاد» با نقش دستوری کدام واژه در بیت زیر یکسان است؟

- «سیاوش چنین گفت کای شهریار      که دوزخ مرا زین سخن گشت خوار»
- (۱) شهریار      (۲) دوزخ      (۳) سخن      (۴) خوار

۲۱۴- کدام گزینه با توجه به عبارات زیر، نادرست است؟

(الف) بعد از آن تا مدتی، تا دیر، / یال و رویش را / هی نوازش کرد

(ب) قصه می گوید که بی شک می توانست او اگر می خواست / که شغاد نابردار را بدوزد

(ج) کشته هر سو بر کف و دیواره هایش نیزه و خنجر

(۱) در عبارت (ج) فقط یک نوع وابسته پیشین وجود دارد و ضمیر متصل «ش» وابسته پسین از نوع مضاف الیه است.

(۲) در عبارت (الف) دو وابسته پسین وجود دارد و در عبارت (ب) واژه «شغاد» هسته گروه اسمی است.

(۳) در عبارت (ب)، چهار گروه اسمی وجود دارد.

(۴) در عبارت (ب)، واژه «او» نهاد است و واژه «نابردار» وابسته پسین از نوع صفت بیانی است.

۲۱۵- پاسخ سؤال های زیر با توجه به سروده «تهمتن، گرد سجستانی/ کوه کوهان، مرد مردستان/ رستم دستان، در تگ تاریک ژرف چاه پهناور،/ کشته هر سو بر کف و دیواره هایش نیزه و خنجر،/ ...، آری اکنون تهمتن با رخس غیرتمند،/ در بن این چاه آبش زهر شمشیر و سینان، گم بود»، به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

(الف) نوع نخستین نقش تبعی چیست؟

(ب) حرف «و» در جمله پایانی، حرف عطف است یا ربط؟

- (۱) معطوف - عطف      (۲) بدل - عطف      (۳) بدل - ربط      (۴) معطوف - ربط

۲۱۶- به ترتیب آرایه‌های سروده‌های زیر، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (الف) و دمش، چونان حدیث آشنایش گرم / راه می‌رفت و سخن می‌گفت. / چوب‌دستی منتشامانند در دستش، / مست شور و گرم گفتن بود.
- (ب) قصه می‌گوید که بی‌شک می‌توانست او اگر می‌خواست / که شغاد نابرا در را بدوزد - همچنان که دوخت - / با کمان و تیر / بر درختی که به زیرش ایستاده بود.
- (ج) چاه چونان ژرفی و پهناش، بی‌شرمیش ناباور / و غم‌انگیز و شگفت‌آور، / آری اکنون تهمتن با رخس غیرتمند، / در بن این چاه آبش زهر شمشیر و سنان، گم بود.

- (۱) مجاز - ایهام تناسب - تشبیه  
(۲) تلمیح - تشخیص - مجاز  
(۳) مجاز - تشخیص - جناس  
(۴) جناس - ایهام - تشخیص

۲۱۷- کدام شعر زیر، با لحن متفاوتی از گزینه‌های دیگر خوانده می‌شود؟

- (۱) همه از بهر تو سرگشته و فرمان‌بردار  
شرط انصاف نباشد که تو فرمان‌بری
- (۲) آتش ابهرهیم را نبود زیان  
هر که نمرودی است، گو می‌ترس از آن
- (۳) سیاوش سیه را به تندی بتاخت  
نشد تنگدل، جنگ آتش بساخت
- (۴) هر که فریادرس روز مصیبت خواهد  
گو در ایام سلامت، به جوانمردی کوش

۲۱۸- دو مصراع همه گزینه‌ها از یک بیت است، به جز گزینه ...

- (۱) به دشت دل گیاهی جز گل رویت نمی‌روید  
من این زیبا زمین را آزمودم؛ میهن ای میهن!
- (۲) تو بودم کردی از نابودی و با مهر پروردی  
به هر حالت که بودم با تو بودم؛ میهن ای میهن!
- (۳) اگر مستم اگر هشیار اگر خوابم اگر بیدار  
به سوی تو بود روی سجودم؛ میهن ای میهن!
- (۴) تنیده یاد تو در تار و پودم، میهن ای میهن!  
بود لبریز از عشقت وجودم؛ میهن ای میهن!

۲۱۹- کدام گزینه به «مرگ خودخواسته» اشاره دارد؟

- (۱) می‌توانست او اگر می‌خواست / کان کمند شصت‌خم خویش بگشاید / و بیندازد به بالا بر درختی گیره‌ای، سنگی / و فراز آید ... / لیک ...
- (۲) باز با آن آخرین اندیشه‌ها سرگرم / جنگ بود این یا شکار؟ آیا / میزبانی بود یا تزویر؟
- (۳) پهلوان هفت‌خوان اکنون / طعمه دام و دهان خوان هشتم بود
- (۴) همگنان خاموش / گرد بر گردش، به کردار صدف بر گرد مروارید، / پای تا سر گوش

۲۲۰- مفهوم کدام گزینه نادرست آمده است؟

- (۱) قهوه‌خانه گرم و روشن، مرد نقال آتشین پیغام / راستی کانون گرمی بود: (گیرایی سخن)
- (۲) چون کلید گنج مروارید / گم نمی‌شد از لبش لبخند، / خواه روز صلح و بسته مهر را پیمان: (خزانه‌داری)
- (۳) این گلیم تیره‌بختی‌هاست / خیس خون داغ سهراب و سیاوش‌ها / روکش تابوت تختی‌هاست: (حماسه ملی)
- (۴) چاه چونان ژرفی و پهناش، بی‌شرمیش ناباور / و غم‌انگیز و شگفت‌آور: (نابه‌کاری)

۱۰ دقیقه

عربی، زبان قرآن ۳  
الفرزدقی  
درس ۴  
صفحه ۴۹ تا ۵۲

عربی، زبان قرآن ۳

### ۲۲۱- عَيْنِ الصَّحِيحِ فِي تَرْجُمَةِ الْمَفْرَدَاتِ الْمَعْيَنَةِ:

(۱) لَيْسَ قَوْلُكَ: مَنْ هَذَا؟ بِضَائِرِهِ. (مورد رضایت)

(۲) إِنَّ هَذَا الرَّجُلَ نَفِيٍّ. (پرهیزگار)

(۳) ثُمَّ أُنْشِدَ شِعْرًا رَائِعًا. (سرود)

(۴) هَذَا الَّذِي سَمَخَ النَّاسُ لَهُ. (بخشیدند)

### ۲۲۲- عَيْنِ الْخَطَأِ فِي تَرْجُمَةِ الْكَلِمَاتِ الَّتِي تَحْتَهَا خَطُّ:

(۱) رَحَلَ الْفَرَزْدَقُ إِلَى خُلَفَاءِ بَنِي أُمَيَّةَ. (کوچ کرد)

(۲) الْعَرَبُ تَعْرِفُ مَنْ أَنْكَرَتْ وَ الْعَجْمُ. (ناشناخته شمردی)

(۳) كَانَ مَعَ هِشَامٍ جَمَاعَةٌ مِنْ كِبَارِ أَهْلِ الشَّامِ. (بزرگان)

(۴) الْبَيْتُ يَعْرِفُهُ وَ الْحِلُّ وَ الْحَرَمُ. (مردم داخل احرام)

### ■ عَيْنِ الْأَصَحِّحِ وَ الْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ: (۲۲۳ - ۲۲۷)

#### ۲۲۳- «هَذَا ابْنِي يَكَادُ يَكُونُ شَاعِرًا عَظِيمًا.»:

(۱) این پسر، نزدیک است که شاعری مشهور گردد.

(۲) این پسر من می‌باشد که نزدیک است شاعر بزرگی شود.

(۳) این فرزندم ممکن است شاعری مشهور شود.

(۴) این پسر من می‌تواند شاعر پر آوازه‌ای شود.

#### ۲۲۴- «هَذَا الَّذِي تَعْرِفُ الْبَطْحَاءُ وَطَأَتُهُ وَ الْبَيْتُ يَعْرِفُهُ وَ الْحَرَمُ.»:

(۱) این کسی است که سرزمین مکه جای پایش را می‌شناسد و خانه [خدا] و مردم محدوده احرام، او را می‌شناسند.

(۲) این کسی است که سرزمین مکه، قدمگاهش را می‌شناسد و خانه [خدا] و مردم بیرون احرام نیز، او را می‌شناسند.

(۳) این همان کسی است که با قدمگاهش مردم دشت مکه و خانه [خدا] و مردم بیرون احرام آشنایی دارند.

(۴) این کسی است که سرزمین مکه، جای پایش را می‌شناخت و خانه [خدا] و مردم محدوده احرام نیز، او را می‌شناختند.

#### ۲۲۵- عَيْنِ الصَّحِيحِ:

(۱) لَمْ يَجْهَرْ الرَّجُلُ بِالْحَقِّ فُضَاعَتْ فُرْصَتُهُ: مرد حق را آشکار نمی‌کرد، پس فرصت او از دست رفت.

(۲) لَنْ يَتْرَكَ الْمُسَافِرُ الْبَطْحَاءَ حَتَّى يَجِدَ الْأَمَانَ وَ صَحَّتُهُ: مسافر از دشت مکه کوچ نمی‌کند تا امنیتش و سلامتی‌اش را بیابد.

(۳) وَصَلَ إِلَى ذَلِكَ الْحَجَرِ وَ اسْتَلَمَهُ اسْتِلَامًا سَهْلًا: به آن سنگ رسید و توانست آن را به آسانی مسح کند.

(۴) كَتَبَ هَذِهِ الْقَصِيدَةَ كِتَابَةً رَائِعَةً: این سروده را به گونه‌ای جالب نوشت.

## ٢٢٦- عَيْنِ الصَّحِيح:

- (١) الفرزدق وُلِدَ فِي مَنطِقَةِ الْكُوَيْتِ الْحَالِيَةِ: فرزدق در کشور کویت کنونی متولد شد.
- (٢) كَانَ الْفَرَزْدَقُ يَسْتُرُ حَبَّةً عِنْدَ خُلَفَاءِ بَنِي أُمَيَّةَ: فرزدق عشق خود را نزد خلفای بنی اُمیّه پنهان کرده بود.
- (٣) أَنَا أَعْرِفُ هَذَا الرَّجُلَ جَيِّدًا: من این مرد را به خوبی می شناسم.
- (٤) كَانَ الْفَرَزْدَقُ عَاشِقًا فِي الْبَصْرَةِ: فرزدق در بصره زندگی می کرد.

## ٢٢٧- عَيْنِ الْخَطَأ:

- (١) الْفَرَزْدَقُ شَاعِرُ الْعَصْرِ الْأُمَوِيِّ وُلِدَ فِي الْكُوَيْتِ: فرزدق شاعر عصر اموی در کویت زاده شد.
- (٢) هَذَا هُوَ الَّذِي يَعْرِفُهُ كُلُّ الْمَدِينَةِ: این همان کسی است که تمام شهر او را می شناسند.
- (٣) عَلَّمَ ابْنَكَ الْقُرْآنَ تَعْلِيمًا فَإِنَّ هَذَا خَيْرُ التَّعْلِيمِ: به پسر قرآن را حتماً بیاموز چرا که این، بهترین آموزش است.
- (٤) خَافَ هِشَامٌ أَنْ يُعْرِفَ الْإِمَامُ وَ يَرْغَبَ النَّاسُ فِيهِ: هشام ترسید که امام را بشناسند و مردم به او علاقه مند شوند.

## ٢٢٨- عَيْنِ الْخَطَأِ فِي تَرْجُمَةِ الْأَفْعَالِ الَّتِي تَحْتَهَا خَط:

- (١) قَدْ تَنْشِدُ قَصَائِدَ تُعْجِبُ هَوَاتِك. (شاید بسرایي)
  - (٢) لَنْ يَسْتَغْفَرَ الْكَافِرُ رَبَّهُ لِذُنُوبِهِ. (آمرزش نخواهد خواست)
  - (٣) تَقَرَّبُوا إِلَى الْعُلَمَاءِ مِنْ فَضْلِكُمْ. (نزدیک شد)
  - (٤) يُؤَلِّدُ الْأَطْفَالَ فِي الْمُسْتَشْفَى الْيَوْمَ فَقَط. (متولد می شوند)
- ٢٢٩- «كَانَ الْفَرَزْدَقُ مُحِبًّا لِأَهْلِ الْبَيْتِ.»؛ عَيْنِ الصَّحِيحِ عَنِ الْكَلِمَةِ الْمَعْيَنَةِ:

- (١) اسم الفاعل
- (٢) اسم المفعول
- (٣) اسم المبالغة
- (٤) اسم التفضيل

## ٢٣٠- «الْفَرَزْدَقُ مِنْ شُعْرَاءِ الْعَصْرِ الْأُمَوِيِّ.»؛ عَيْنِ الْخَطَأِ عَنِ الْمَحَلِّ الْإِعْرَابِيِّ لِلْكَلِمَاتِ الْمَعْيَنَةِ:

- (١) العصر: مضاف إليه
- (٢) الفرزدق: فاعل
- (٣) شعراء: مجرور بحرف جر
- (٤) الأموي: صفة

۱۰ دقیقه

پایه‌های استوار

درس ۹

صفحه ۱۰۵ تا ۱۲۲

دانش‌آموزان اقلیت‌های مذهبی، شما می‌توانید سؤال‌های معارف مربوط به خود را از مسئول حوزه دریافت نمایید.

دین و زندگی ۳

۲۳۱- اولین معیار تمدن اسلامی کدام است و رسول خدا (ص) آن را از کدام شهر آغاز کرد؟

(۱) توحید - مکه (۲) عدالت - مدینه

(۳) توحید - مدینه (۴) عدالت - مکه

۲۳۲- در بیان قرآن کریم، آنان که از مال خود برای محرومان و فقیران حق معینی قرار داده‌اند چه کسانی هستند و چه کسانی دیگران را به اطعام

مساکین تشویق نمی‌نمایند؟

(۱) نمازگزاران - منافقین (۲) نمازگزاران - مکذبین

(۳) روزه‌داران واقعی - منافقین (۴) روزه‌داران واقعی - مکذبین

۲۳۳- اقدام لازم و ابتدایی برای ایجاد جامعه اسلامی بر اساس معیارهای اسلامی کدام است و برای تحقق هر چه بهتر معیارها انجام چه امری لازم است؟

(۱) شناخت معیارهای تمدن اسلامی بر اساس معرفی قرآن و پیشوایان - صبر و پایداری

(۲) شناخت معیارهای تمدن اسلامی بر اساس معرفی قرآن و پیشوایان - برنامه‌ریزی و تلاش

(۳) برپایی جامعه‌ای بر اساس عدالت و دستورات الهی - برنامه‌ریزی و تلاش

(۴) برپایی جامعه‌ای بر اساس عدالت و دستورات الهی - صبر و پایداری

۲۳۴- عنصر اصلی برنامه اسلام برای ارتقا جایگاه خانواده چیست؟

(۱) انقلاب عظیم در جایگاه خانواده و زن

(۲) احیای منزلت زن و ارزش‌های اصیل او

(۳) برخوردار کردن زن از حق مالکیت

(۴) بهره‌مندی زنان از حقوق فردی و اجتماعی

۲۳۵- مفاد آیه مبارکه «لقد ارسلنا رسلنا بالبینات و انزلنا معهم الکتاب و المیزان ليقوم الناس بالقسط» اشاره به کدام یک از معیارهای تمدن اسلامی دارد

و پیامبر (ص) چگونه توانست انقلاب عظیمی در جایگاه خانواده و زن پدید آورد؟

(۱) برقراری جامعه عدالت‌محور - احیای منزلت زن و ارزش‌های اصیل او

(۲) تحکیم بنیان خانواده - با گفتار و رفتار

(۳) برقراری جامعه عدالت‌محور - با گفتار و رفتار

(۴) تحکیم بنیان خانواده - احیای منزلت زن و ارزش‌های اصیل او

۲۳۶- حدیث نبوی «فاطمه پاره‌ای از تن من است، هرکس او را بیازارد، مرا آزرده است...» با پیام کدام عبارت شریقه قرآنی ارتباط مفهومی دارد؟

(۱) «و من آیاته أن خلق لکم من انفسکم ازواجاً...»

(۲) «إنما يتذكر اولوا الالباب»

(۳) «اطيعوا الرسول و اولی الامر منکم»

(۴) «من امن بالله و الیوم الآخر و عمل صالحاً»

۲۳۷- هنگام آغاز دعوت رسول خدا (ص) در جامعه جاهلی، کدام نشانه بسیار اندک بود و اولین آیاتی که آغازگر رسالت ایشان بود درباره چه موضوعی

است؟

(۱) منزلت زن - احیای منزلت زن

(۲) تعقل و تفکر و دانایی - دانش و آموختن

(۳) برابری و مساوات - برقراری عدالت اجتماعی

(۴) امکانات رشد برای همه - برقراری عدالت اجتماعی

۲۳۸- جمله «نیست باد آن فلسفه‌ای که قوانینش با کتاب قرآن و سنت رسول خدا (ص) مطابقت نداشته باشد» از کدام فیلسوف است و به کدام موضوع

اشاره دارد؟

(۱) ملاصدرا - هماهنگی میان شهود و تفکر عقلی

(۲) ملاصدرا - هماهنگی میان دین و تفکر عقلی

(۳) ابن‌سینا - هماهنگی میان شهود و تفکر عقلی

(۴) ابن‌سینا - هماهنگی میان دین و تفکر عقلی

۲۳۹- شوق و علاقه نیاکان ما در جهان اسلام به دانش، در نهایت سبب چه چیزی شد؟

(۱) کنار هر مدرسه‌ای، مسجد ساخته شود.

(۲) توانستند شاخه‌های علوم بشری را به پانصد عدد برسانند.

(۳) کنار هر مسجدی، مدرسه‌ای ساخته شود.

(۴) دانشمندان مسلمان بزرگی به جهان اسلام وارد شوند.

۲۴۰- از نظر پیامبر (ص) کسی که دوست می‌دارد نگاهش به چهره کسانی افتد که از آتش دوزخ در امان‌اند باید چه کار کند؟

(۱) به جویندگان علم بنگرد.

(۲) به کسانی که اهل کار و فعالیت هستند بنگرد.

(۳) به اهل ایمان بنگرد.

(۴) به وفاداران در پیمان خدا بنگرد.

**PART A: Vocabulary**

**Directions:** Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the correct choice on your answer sheet.

- 241- We should protect our natural ..., like clean water and trees, for our children's future.  
 1) factories                      2) resources                      3) light bulbs                      4) characters
- 242- That new video game will ... all of your free time if you are not very careful with how much you play it.  
 1) convert                      2) generate                      3) replace                      4) consume
- 243- To stay interested in exercise, try a ... of activities like walking, swimming, or biking.  
 1) variety                      2) plant                      3) sign                      4) design
- 244- Airports and schools are often forced to close because of poor visibility and dangerously ... air.  
 1) polluted                      2) renewable                      3) mechanical                      4) organic
- 245- The ... for fresh water is growing as the population increases, so governments should find better ways to manage this limited resource.  
 1) balcony                      2) fuel                      3) demand                      4) tide
- 246- After eating, the body slowly ... important nutrients from food, which helps us stay healthy and have enough energy.  
 1) abbreviates                      2) absorbs                      3) remembers                      4) completes

**PART B: Reading Comprehension**

**Directions:** Read the following passage and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

Cooking at home has become increasingly popular in recent years. Many people are discovering that preparing their own meals offers numerous benefits. It is a simple habit that can improve both health and finances compared to eating out at restaurants regularly.

One major advantage is that home cooking is generally healthier. When you cook for yourself, you control the ingredients and can avoid excessive salt, sugar, and unhealthy fats. This makes it easier to maintain a balanced diet and manage your weight effectively.

Another benefit is saving money. Restaurant meals often cost much more than homemade dishes. By cooking at home, families can reduce their monthly food expenses significantly. The money saved can be used for other important needs or activities.

Cooking at home also brings families together. Preparing meals as a group creates opportunities for conversation and bonding. Children can learn valuable skills while helping their parents in the kitchen. These moments often become cherished memories.

Furthermore, home cooking allows you to explore different cuisines and experiment with new recipes. You can customize dishes according to your preferences. This creative process can be both relaxing and rewarding.

- 247- What is the main idea of the passage?  
 1) Restaurant food is always unhealthy and expensive.  
 2) Cooking at home is only beneficial for saving money.  
 3) Cooking at home has many advantages for health, finances, and family life.  
 4) Children should learn to cook at an early age.
- 248- The word "numerous" in paragraph 1 could be best replaced by ...  
 1) few                      2) many                      3) limited                      4) special
- 249- Which of the following is NOT mentioned in the passage?  
 1) Home cooking helps save money.  
 2) Cooking together strengthens family bonds.  
 3) You can control ingredients when cooking at home.  
 4) Home cooking takes less time than eating out.
- 250- According to the passage, which of the following sentences is true?  
 1) Restaurant meals are cheaper than homemade dishes.  
 2) Cooking at home prevents you from trying new recipes.  
 3) Cooking at home allows you to control what you eat.  
 4) Only adults can benefit from cooking at home.



# دفترچه سؤال [?]

## فرهنگیان

(همه رشته‌ها)

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۸ اسفند ماه ۱۴۰۴

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

| نام درس              | تعداد سؤال | شماره سؤال | وقت پیشنهادی |
|----------------------|------------|------------|--------------|
| تعلیم و تربیت اسلامی | ۲۰         | ۲۵۱ - ۲۷۰  | ۲۰           |
| هوش و استعداد معلّمی | ۲۰         | ۲۷۱ - ۲۹۰  | ۴۰           |
| جمع دروس             | ۴۰         | —          | ۶۰           |

مراحان به ترتیب حروف الفبا

|                      |                                                                                          |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| تعلیم و تربیت اسلامی | یاسین ساعدی، میثم هاشمی، مرتضی محسنی کبیر، محمد رضایی‌نقا، فردین سماقی، عباس سیدشبه‌ستری |
| هوش و استعداد معلّمی | حمید لنجان‌زاده اصفهانی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی، فاطمه راسخ، حمید گنجی              |

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

| نام درس              | مسئول درس               | مسئول دفترچه | گروه ویراستاری | مسئول درس‌های مستندسازی | ویراستاران مستندسازی    |
|----------------------|-------------------------|--------------|----------------|-------------------------|-------------------------|
| تعلیم و تربیت اسلامی | یاسین ساعدی             | حامد کریمی   | سکینه گلشنی    | سجاد حقیقی‌پور          | —                       |
| هوش و استعداد معلّمی | حمید لنجان‌زاده اصفهانی |              | فاطمه راسخ     | علیرضا همایون‌خواه      | بریا اقبالی، بیتا مرادی |

|                              |                                                    |
|------------------------------|----------------------------------------------------|
| مدیر گروه                    | حمید لنجان‌زاده اصفهانی                            |
| مستندسازی و مطابقت با مصوبات | مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه |
| حروف نگار و صفحه‌آرا         | معصومه روحانیان                                    |

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

تعلیم و تربیت اسلامی

سؤالات مشترک همه رشته‌ها

۲۰ دقیقه

دین و زندگی ۱ (سایر رشته‌ها به جز انسانی)

درس ۱۰: یاری از نماز و روزه  
صفحه ۱۲۲ تا صفحه ۱۳۲

دین و زندگی ۱ (انسانی)

درس ۱۲: یاری از نماز و روزه  
صفحه ۱۲۸ تا صفحه ۱۳۸

دین و زندگی ۲ (سایر رشته‌ها به جز انسانی)

درس ۱۲: پیوند مقدس  
صفحه ۱۴۸ تا صفحه ۱۵۸

دین و زندگی ۲ (انسانی)

درس ۱۸: پیوند مقدس  
صفحه ۲۲۲ تا صفحه ۲۳۰

مهارت معلمی (همه رشته‌ها)

فصل دوم: صفات معلم  
(تا پایان فصل)  
صفحه ۵۱ تا صفحه ۷۳

۲۵۱- «کم‌تر به کسب درآمد از راه حرام تمایل داشتن» معلول کدام یک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟

- ۱) اگر شرط غصبی نبودن لباس و مکان نمازگزار را رعایت کنیم.
- ۲) اگر در رکوع و سجود، عظمت خدا را در یاد داشته باشیم.
- ۳) اگر در هر نوبت با لباس پاکیزه نماز بخوانیم.
- ۴) اگر نماز و تأثیر آن در زندگی را کوچک بشماریم.

۲۵۲- به ترتیب، توجه به حضور خدا در زندگی و نظارت او بر اعمال، موجب چه چیزی می‌شود و پیام کدام آیه شریفه زیر به آن اشاره دارد؟

- ۱) تا انسان دست به هر کاری نزند و از گناهان دوری کند. - «أَقِمِ الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ تَنْهَى ...»
- ۲) تا انسان بتواند با چشم‌پوشی از نعمت‌های دنیوی، در پیشگاه خدا سربلند باشد - «أَقِمِ الصَّلَاةَ إِنَّ الصَّلَاةَ تَنْهَى ...»
- ۳) تا انسان دست به هر کاری نزدند و از گناهان دوری کند - «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُتِبَ عَلَيْكُمُ الصِّيَامُ ...»
- ۴) تا انسان بتواند با چشم‌پوشی از نعمت‌های دنیوی در پیشگاه خدا سربلند باشد - «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُتِبَ عَلَيْكُمُ الصِّيَامُ ...»

۲۵۳- بر اساس فرمایش پیامبر (ص)، کدام گزینه از جمله پاداش‌های خداوند در صورت تحقق امکان ازدواج دختران و پسران نیست؟

- ۱) رزق و روزی آن‌ها را توسعه می‌دهد.
- ۲) اخلاقشان را نیکو می‌کند.
- ۳) به آن‌ها فرزند صالح عطا می‌کند.
- ۴) عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد می‌گرداند.

۲۵۴- به چه علت پیشوایان ما همواره دختران و پسران را به ازدواج تشویق و ترغیب کرده‌اند و بر اساس کدام سخن از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم؟

- ۱) زیرا هیچ بنایی نزد خدا محبوب‌تر از ازدواج نیست. - «عَلَاقَةُ شَدِيدٍ بِهَ چِیزِی آدَمَ رَا کُورَ و کَر می‌کند.»
  - ۲) فاصله نیفتادن میان بلوغ جنسی و عقلی - «عَلَاقَةُ شَدِيدٍ بِهَ چِیزِی آدَمَ رَا کُورَ و کَر می‌کند.»
  - ۳) فاصله نیفتادن بلوغ جنسی و عقلی - «کسی که ازدواج کند، نصف دین خود را حفظ کرده است.»
  - ۴) زیرا هیچ بنایی نزد خدا محبوب‌تر از ازدواج نیست. - «کسی که ازدواج کند، نصف دین خود را حفظ کرده است.»
- ۲۵۵- با دقت در آیه شریفه «وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا» کدام مطلب دریافت می‌گردد و کدام روایت در راستای تأیید صفتی در همین باب است که معلم باید به آن متصف باشد؟

- ۱) توسعه روح در گرو تحصیل - «ای داوود! اگر دست خود را تا مرفق، در دهان افعی (اژدها) بگذاری، بهتر از حاجت خواستن از ناداری است که دارنده شده است.»

- ۲) در اسلام فارغ‌التحصیل نداریم. - «سزاوار است که عاقل از مستی و پول و قدرت و علم و مدح و جوانی بهره‌برد که هر کدام از این مستی‌ها بوی ناخوشی دارد، عقل را می‌رباید و وقار را سبک می‌کند.»

- ۳) توسعه روح در گرو تحصیل - «علوم ما در هر شب و روز زیاد می‌شود و اگر اضافه نشود، ذخیره‌های علمی ما از بین می‌رود.»
- ۴) در اسلام فارغ‌التحصیل نداریم. - «فرحوا بما عندهم من العلم: آن‌ها به آن مقدار علمی که نزدشان بود خوشحال شدند.»

۲۵۶- به ترتیب «نشانه عزم» و «نحوه برخورداری از عزم» در سه آیه از قرآن کریم در کدام گزینه تجلی دارد؟

- ۱) صبر - نشانگر ظرفیت
- ۲) صبر - کلید موفقیت
- ۳) توکل - کلید موفقیت
- ۴) توکل - نشانگر ظرفیت

۲۵۷- بر طبق روایتی از امام باقر (ع) «سخت‌ترین حسرت در قیامت» و بر طبق سخنی از حضرت عیسی (ع) «شقی‌ترین مردن» به ترتیب مربوط به چه کسی است؟

- ۱) کسی که کارهایش تأییدکننده گفتارش نباشد. - کسی که نزد مردم به علم معروف است، ولی به عمل معروف نیست.
- ۲) کسی که کارهایش تأییدکننده گفتارش نباشد. - کسی که علمش افزایش یابد ولی هدایت بیشتری کسب نکند.
- ۳) کسی که از عدالت سخن بگوید ولی عادل نباشد. - کسی که علمش افزایش یابد ولی هدایت بیشتری کسب نکند.
- ۴) کسی که از عدالت سخن بگوید ولی عادل نباشد. - کسی که نزد مردم به علم معروف است، ولی به عمل معروف نیست.

۲۵۸- عبارت قرآنی «سَيَقُولُ الَّذِينَ أَشْرَكُوا» یادآور کدام یک از صفات معلمی است؟

(۱) متواضع باشد.

(۲) آماده پاسخ‌گویی باشد.

(۳) شناخت عمیق داشته باشد.

(۴) اهل هدایت و عمل باشد.

۲۵۹- تأکید خداوند بر اخلاق پیامبر (ص) در میان صفات و ویژگی‌های آن حضرت در کدام آیه تجلی دارد و کدام مورد بیانگر پاسخ علامه طباطبایی (ره) به

شاگردان خود در پی درخواستشان برای برگزاری کلاس اخلاق است؟

(۱) «وَأَنْتَ لَعَلَىٰ خَلْقٍ عَظِيمٍ» - اخلاق نبوی در کنار کتاب الهی انسانی‌های بزرگی تربیت کرد.

(۲) «وَأَنْتَ لَعَلَىٰ خَلْقٍ عَظِيمٍ» - اخلاق علم نیست، عمل است.

(۳) «كَانَ خَلْقَهُ الْقُرْآنَ» - اخلاق علم نیست، عمل است.

(۴) «كَانَ خَلْقَهُ الْقُرْآنَ» - در اخلاق نبوی در کنار کتاب الهی انسانی‌های بزرگی تربیت کرد.

۲۶۰- امام سجاد (ع) در سحرهای ماه رمضان و در دعای ابوحزمه ثمالی از کدام مورد گلایه کرده است و در این راستا کدام عبارت با این موضوع در ارتباط است؟

(۱) بی‌نشاطی در عبادت - «اللَّهُمَّ إِنِّي أَعُوذُ بِكَ مِنَ الْكَسَلِ»

(۲) انجام ندادن وظیفه امر به معروف و نهی از منکر از سوی برخی مؤمنان - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

بِئْشَاطِي فِي عِبَادَتِكَ» - «وَمَا نَرَاكَ اتَّبَعَكَ إِلَّا الَّذِينَ هُمْ أَرَادُوا

۲۶۷- گرفتن بهترین تصمیم‌ها و حسرت و پشیمانی کمتر خوردن دختر و پسر هنگام ازدواج در چه صورتی محقق می‌شود؟

- (۱) برگزاری جلسات آشنایی بین دختر و پسر قبل از ازدواج
- (۲) محیط همدلی و اعتماد به بزرگ‌ترها شدن خانواده
- (۳) توجه به خانواده همسر به عنوان مهم‌ترین معیار انتخاب همسر
- (۴) درخواست یاری و راهنمایی از بزرگان

### سوالات همه رشته‌ها به جز انسانی

۲۶۸- انسان با ورود به سن بلوغ، کدام شایستگی را به دست می‌آورد و کدام عبارت قرآنی به لازمه آرامش در خانواده اشاره نموده است؟

- (۱) مخاطب خداوند قرار گرفتن - «وَجَعَلَ لَكُم مِّنْ أَزْوَاجِكُمْ بَنِينَ وَحَفَدَةً»
- (۲) آماده شدن برای زندگی مشترک - «وَجَعَلَ لَكُم مِّنْ أَزْوَاجِكُمْ بَنِينَ وَحَفَدَةً»
- (۳) مخاطب خداوند قرار گرفتن - «وَجَعَلَ بَيْنَكُم مَّوَدَّةً وَرَحْمَةً»
- (۴) آماده شدن برای زندگی مشترک - «وَجَعَلَ بَيْنَكُم مَّوَدَّةً وَرَحْمَةً»

۲۶۹- کدام مورد، توانمندی عاطفی بالای زنان و قدرت جسمی بیش‌تر مردان را توضیح می‌دهد؟

- (۱) این تفاوت‌ها ناشی از ویژگی‌های انسانی است تا یک خانواده متعادل پدید آید.
- (۲) این تفاوت‌ها به جهت برعهده گرفتن وظایف مختلف است تا یک خانواده متعادل پدید آید.
- (۳) هدف واحدی که خداوند برای زن و مرد معین کرده است، سبب تفاوت در ویژگی‌های انسانی آن‌ها می‌شود.
- (۴) هدف واحدی که خداوند برای زن و مرد معین کرده است، ناشی از ویژگی مشترک و خصوصیت جسمی آن‌ها می‌باشد.

۲۷۰- در کدام آیه شریفه، خداوند عبارت «در آن نشانه‌هایی برای اندیشمندان است» را می‌آورد و به فرموده قرآن کریم در چه صورت خداوند زندگی

دختران و پسران را در قبل از ازدواج به بهترین صورت سامان می‌دهد؟

- (۱) «وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُم مِّنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا...» - احترام به والدین
- (۲) «وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُم مِّنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا...» - عفاف پیشه کردن
- (۳) «وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُم مِّنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا...» - عفاف پیشه کردن
- (۴) «وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُم مِّنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا...» - احترام به والدین

### سوالات ویژه رشته انسانی

۲۶۸- چرا دین اسلام به همه نیازها و خواسته‌های انسان توجه کرده است و با واقع‌بینی کامل برای شرایط گوناگون، راه‌حل‌هایی حکیمانه ارائه داده است؟

- (۱) به این دلیل که فرد زندگی راحت‌تری را داشته باشد و احساس آسایش و امنیت کند.
- (۲) تا جامعه به سوی حیات طیبیه حرکت کند و افراد نالایق متمایز گردد.
- (۳) تا نه فرد گرفتار هیجانات و طغیان‌های غیراخلاقی شود و نه جامعه دچار بحران‌های اجتماعی.
- (۴) به خاطر این‌که به تمام جهان نشان دهد که اسلام، دینی کامل است و همه جوانب را تحت نظر دارد.

۲۶۹- طبق احکام الهی و مقررات اسلامی، رضایت کامل زوجین برای ازدواج چه حکمی دارد و اگر عقدی به زور انجام پذیرد دربردارنده چه احکامی است؟

- (۱) جایز - حرام بودن و به مصلحت نبودن
- (۲) ضروری - باطل بودن و مشروعیت نداشتن
- (۳) ضروری - حرام بودن و به مصلحت نبودن
- (۴) جایز - باطل بودن و مشروعیت نداشتن

۲۷۰- علتی که ممکن است مانع آن گردد که دختر با آگاهی کامل از خصوصیات پسر تصمیم‌گیری نماید، چیست؟ و جهت جلوگیری از آن کدام شرط ازدواج باید رعایت گردد؟

- (۱) حیا و عزت‌نفس قوی دختر - رضایت کامل دختر و پسر در هنگام ازدواج
- (۲) حیا و عزت‌نفس قوی دختر - اجازه پدر برای ازدواج دختر
- (۳) لطافت‌های روحی و ظرافت‌های عاطفی دختر - اجازه پدر برای ازدواج دختر
- (۴) لطافت‌های روحی و ظرافت‌های عاطفی دختر - رضایت کامل دختر و پسر در هنگام ازدواج

هوش و استعداد معلّمی: همه رشته‌ها

۴۰ دقیقه

۲۷۱- طبق متن زیر، فعل «اطلاق می‌شود» به کدام معناست؟

- «اصطلاح» پلّی‌مرفیسم» به وجود دو یا چند شکل متفاوت از یک ژن یا ویژگی در یک جمعیت اطلاق می‌شود، به طوری که هیچ‌یک از آن‌ها نادر نباشند.»
- (۱) استعمال کلمه‌ای در معنایی خاص  
 (۲) استعمال یک کلمه با اندکی تغییر به قصد حذف بار معنایی آن  
 (۳) استعمال نکردن کلمه در معنای رایج آن  
 (۴) استعمال کلمه‌ای در معنایی مخالف معنای اصلی

۲۷۲- کدام واژه متن زیر نادرست معنا شده است؟

«حکمت قرون وسطی عرصه‌ای بود که در آن کلام دینی و استدلال قیاسی در هم می‌آمیخت تا تبیین چستی وجود و نسبت آن با ماوراءطبیعه ممکن شود.»

- (۱) عرصه: بستر  
 (۲) استدلال: دلیل آوردن  
 (۳) چستی: ماهیت  
 (۴) ماوراءطبیعه: شگفت‌آور

۲۷۳- محتوای جمله زیر کدام است؟

«آنها که تاریخ را مطالعه نمی‌کنند، محکوم به تکرار آن هستند.»

- (۱) تقبیح تکرار ظلم در تاریخ و ردّ نقش آدمی در تعیین سرنوشت  
 (۲) ایجاد امکان شک در روایت‌های تاریخی، و تشویق به روایت تاریخ مطابق با فرهنگ سرزمینی  
 (۳) تشویق به تجربه‌اندوزی از گذشته، و دخالت عاقلانه در امور  
 (۴) نگوشت نگاه نو به تاریخ برای ایجاد شبهه در اصول مسلّم تاریخی و تأکید بر صحت روش‌های کهن

۲۷۴- مکتب «پساساختارگرایی»، هرگونه مرکزیت معنایی را در ادبیات به چالش می‌کشد و بر پلورالیسم تفسیری و سیالیت دلالت‌ها تأکید می‌ورزد.

طبق عبارت بالا، در نقد یک اثر ادبی در مکتب پساختارگرایی، کدام مورد زیر را می‌توان بیان کرد؟

- (۱) زندگی مؤلف  
 (۲) محیط تولید اثر  
 (۳) مرگ مؤلف  
 (۴) اهداف خالق اثر

۲۷۵- «مفهوم تنوع زیستی»، به گستره و فراوانی حیات در همه سطوح، از ژن‌ها و گونه‌ها گرفته تا بوم‌سازگان‌ها، اشاره می‌کند. این مفهوم شامل تنوع ژنتیکی درون یک گونه، تنوع گونه‌ای در یک منطقه و تنوع بوم‌سازگان‌ها در یک سیاره است. تنوع زیستی برای پایداری بوم‌سازگان‌ها و بقای انسان حیاتی است؛ زیرا خدمات بوم‌سازگانی نظیر تولید اکسیژن، تصفیه آب، گرده‌افشانی محصولات و کنترل آفات را فراهم می‌آورد. از دست دادن تنوع زیستی، که عمدتاً ناشی از فعالیت‌های انسانی است، تهدیدی جدی برای سلامت سیاره و آینده بشر محسوب می‌شود.

طبق متن بالا، چرا از دست دادن تنوع زیستی، که عمدتاً ناشی از فعالیت‌های انسانی است، تهدیدی جدی برای سلامت سیاره و آینده بشر محسوب می‌شود؟

(۱) زیرا باعث کاهش تعداد گونه‌های حیوانی در مناطق قطبی است.  
 (۲) زیرا منجر به افزایش ناگهانی جمعیت حشرات مفید مانند زنبورها می‌شود.  
 (۳) زیرا خدمات بوم‌سازگانی حیاتی مانند تولید اکسیژن و تصفیه آب را مختل می‌کند.  
 (۴) زیرا باعث می‌شود که نور خورشید کمتر به زمین برسد و دما کاهش یابد.

۲۷۶- «زنبورهای عسل و زنبورهای وحشی، هر دو نیش می‌زنند و نیش دردناکی دارند، اما زنبورهای عسل فقط زمانی نیش می‌زنند که تحریک شوند و زنبورهای وحشی به صورت طبیعی به نیش زدن تمایل دارند. همچنین زنبورهای عسل پس از یک بار نیش زدن می‌میرند و زنبورهای وحشی می‌توانند چندین بار نیش بزنند. برای تشخیص این زنبورها، می‌توانید به این موضوع نیز دقت کنید که روی بدن‌های زنبور عسل، مو دیده می‌شود و بدن زنبورهای وحشی نرم و صاف است. بخش میانی تنه زنبورهای وحشی نیز باریک‌تر است.»

کدام عنوان برای متن بالا مناسب‌تر است؟

- (۱) زنبورهای عسل، زنبورهای وحشی  
 (۲) ویژگی‌های زنبورها  
 (۳) آسیب‌های نیش زنبور  
 (۴) فواید زنبور برای انسان‌ها

\* در نظر بسیاری از مردم، نهنگ‌ها مثل کوسه‌ها، نوعی ماهی هستند که در اقیانوس‌ها و دریاها زندگی می‌کنند. اما فارغ از محیط زندگی، نهنگ‌ها و کوسه‌ها تفاوت‌های زیادی دارند. نهنگ‌ها برخلاف کوسه‌ها در دسته پستانداران قرار دارند و برخلاف کوسه‌ها که انسان را دشمن خود می‌دانند، برای انسان عمدتاً جانوران بی‌خطری به شمار می‌آیند؛ هر چند عکس این جمله صادق نیست! نهنگ‌ها را می‌توانیم جانورانی اجتماعی بدانیم که برخلاف کوسه‌ها خصلت تنهایی‌گزینی ندارند و عمدتاً گروهی زندگی می‌کنند. این خصلت در هنگام شکار، به خوبی نمایان می‌شود.

۲۷۷- منظور از عبارت «هر چند عکس این جمله صادق نیست!» در متن بالا چیست؟

(۱) نهنگ‌ها برای همه موجودات زنده، موجوداتی خطرناک به شمار می‌آیند.

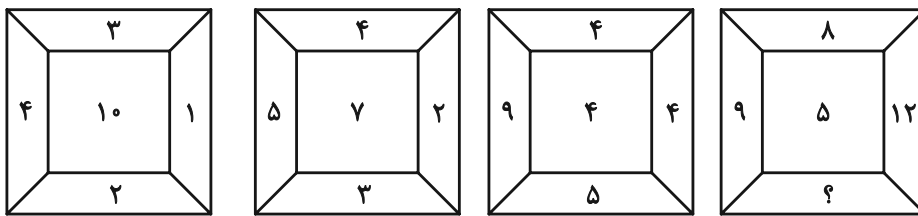
(۲) انسان‌ها برای نهنگ‌ها، موجوداتی خطرناک به شمار می‌آیند.

(۳) انسان‌ها برای کوسه‌ها، موجوداتی خطرناک به شمار می‌آیند.

(۴) کوسه‌ها برای همه موجودات زنده، موجوداتی خطرناک به شمار می‌آیند.

\* در پنج پرسش بعدی، عدد جایگزین علامت سؤال الگو را تعیین کنید.

۲۷۸-



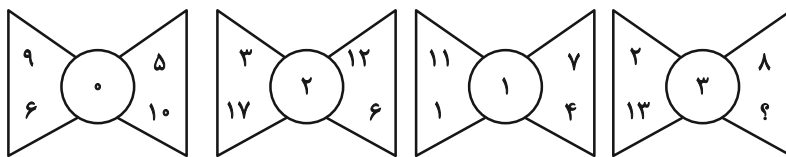
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۷۹-



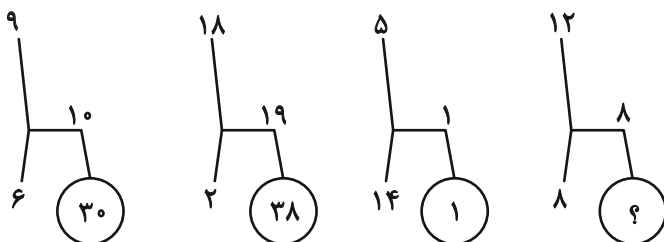
۴ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

۷ (۱)

۲۸۰-



۶۴ (۴)

۴۸ (۳)

۳۲ (۲)

۱۶ (۱)

۲۸۱-

۲۰, ۱۶, ۴, ۸, ۳۲, ۲۸, ۷, ?, ۴۴

۱۴ (۴)

۱۳ (۳)

۱۲ (۲)

۱۱ (۱)

۲۸۲-

۶۰, ۶۰, ۶۰, ۶۰, ۶۱, ۶۰, ۱۲۰, ۶۳, ۳۰, ۳۶۰, ۶۶, ۱۰, ۱۴۴۰, ?

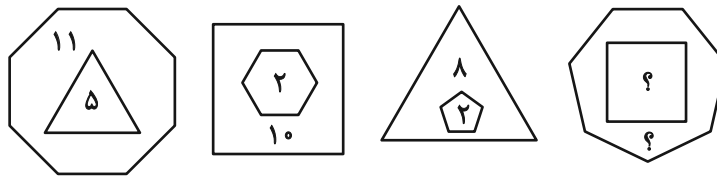
۷۴ (۴)

۷۲ (۳)

۷۰ (۲)

۶۸ (۱)

۲۸۳- حاصل جمع دو عدد جایگزین علامت سؤال، الگوی زیر کدام است؟



(۲) ۱۴

(۱) ۱۳

(۴) ۱۶

(۳) ۱۵

۲۸۴- اگر  $(۱۳ \equiv ۱۲ * ۱۴)$ ،  $(۸ \equiv ۹ * ۱۵)$  و  $(۱۱ \equiv ۲۴ * ۴۲)$  باشد، به جای علامت سؤال  $(? \equiv ۶۰ * ۷۲)$  چه عددی باید گذاشت؟

(۲) ۱۲

(۱) ۱۱

(۴) ۲۲

(۳) ۲۱

۲۸۵- سومین عدد سمت راست عدد سمت چپ چه عددی در الگوی زیر، عدد ۱۵۴ خواهد بود؟

۲, ۴, ۷, ۱۴, ۱۷, ۳۴, ۳۷, ...

(۲) ۳۴

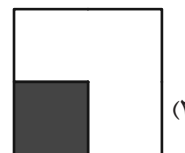
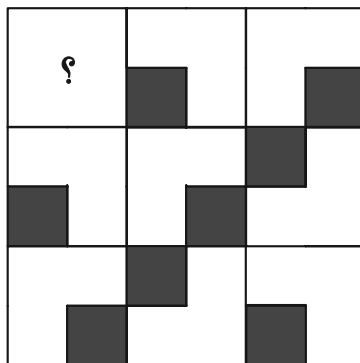
(۱) ۱۷

(۴) ۷۴

(۳) ۳۷

\* در سه پرسش بعدی، شکل جایگزین علامت سؤال الگو را تعیین کنید.

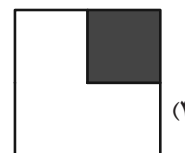
۲۸۶-



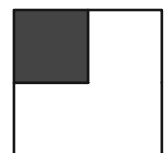
(۲)



(۱)

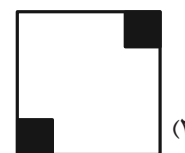
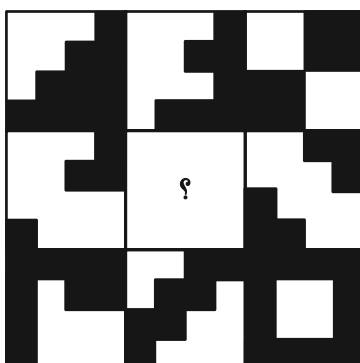


(۴)

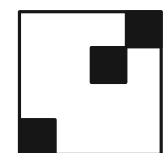


(۳)

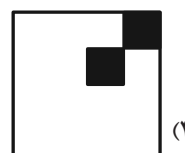
۲۸۷-



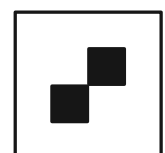
(۲)



(۱)

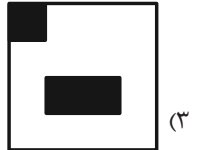
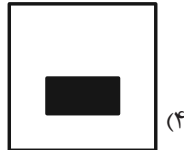
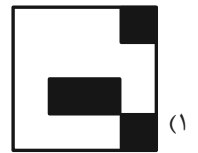
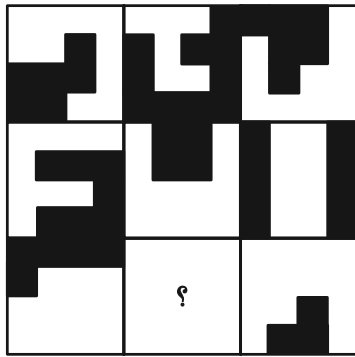


(۴)



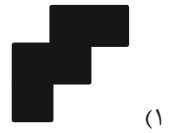
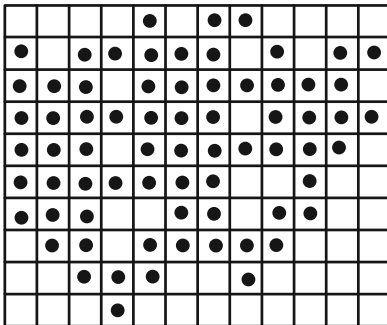
(۳)

۲۸۸-

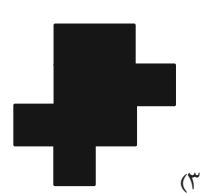
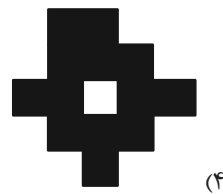
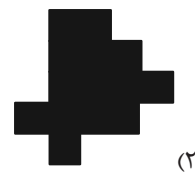
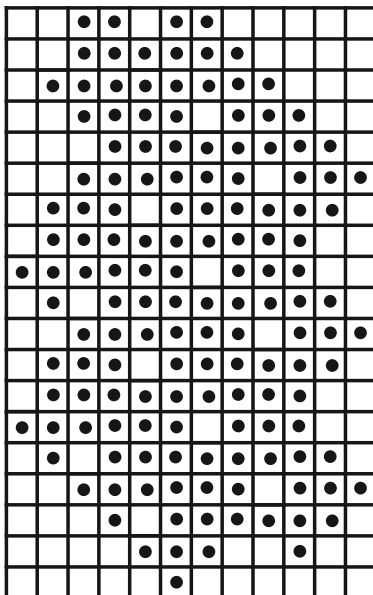


\* در دو پرسش بعدی تعیین کنید شکل صورت سؤال از تکرار کدام شکل ایجاد شده است. شکل‌ها دوران و یا تغییر دیگری ندارند.

۲۸۹-



۲۹۰-





آدرس وب سایت ما

**novinkonkor.com**

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



**novinkonkor**



**@novinkonkor**



**۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷**

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی



# آزمون ۸ اسفند ۱۴۰۴ اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه پاسخ

| نام درس                      | نام طراحان                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| حسابان ۲ و ریاضی پایه        | شاهین پروازی-علی پسندیده-سعید تن آرا-احمد حسن زاده فرد-روح اله حسنی-سیدمنصور حسینی-افشین خاصه خان سینا خیرخواه-مریم زارعی-سامان سلامیان-الهام شیخ مو-فاطمه صدیقی-حمید علیزاده-یاسین کشاورزی-سیدسپهر متولیان حامد معنوی-مهرداد ملوندی-سیدمحمد موسوی-علی ناری ایپانه-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام |
| هندسه و آمار و ریاضیات گسسته | امیرحسین ابومحبوب-عباس الهی-علی پسندیده-روح اله حسنی-سیدمحمد رضا حسینی فرد-افشین خاصه خان-فرزانه خاکپاش محمد خندان-مسعود درویشی-سوگند روشنی-محمد شاه محمدی-علیرضا شریف خطیبی-حامد معنوی-مهرداد ملوندی نیلوفر مهدوی-محمد ناری ایپانه                                                             |
| فیزیک                        | مهران اسماعیلی-علی برزگر-علیرضا جباری-مهرداد خاجی-محمد رضا خادمی-رحمت اله خیراله زاده سماکوش آرمان رجب خیرقومی-زهرا رضائی-علی عالی پری-مصطفی کیانی-احمد مرادی پور-محمد کاظم منشادی-افشین مینو محمد رضا نصیری                                                                                    |
| شیمی                         | هدی بهاری پور-محمد رضا پور جاوید-سعید تیزرو-مجید جلیل ناغونی-محمد رضا جمشیدی-ندا حسین پورمقدم-پیمان خواجوی مجد یاسر راش-احسان روستایی-مبینا سید حسینی-محسن مجنونی-مجتبی محبوب-مهشید نیازی                                                                                                       |

## گزینشگران و ویراستاران

| نام درس                        | حسابان ۲ و ریاضی پایه                                                                                       | هندسه                              | آمار و ریاضیات گسسته               | فیزیک                              | شیمی                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
| گزینشگر                        | کاظم اجلالی                                                                                                 | امیرحسین ابومحبوب                  | امیرحسین ابومحبوب                  | مصطفی کیانی                        | یاسر راش                                       |
| گروه ویراستاری                 | امیرحسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی                                                                          | امیرحسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی | امیرحسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی | حسین بصیرتر کمپور<br>زهرا آقامحمدی | مهشید نیازی<br>امیرعلی بیات<br>امیرحسین توحیدی |
| بازبینی نهایی<br>رتبه های برتر | آرین غلامی<br>سینا صالحی                                                                                    | آرین غلامی                         | آرین غلامی                         | سینا صالحی<br>امیررضا مرادی        | فرزاد حلاج مقدم                                |
| مسئول درس                      | سیدسپهر متولیان                                                                                             | محمد خندان                         | محمد خندان                         | حسام نادری                         | مجتبی محبوب                                    |
| مستندسازی                      | سمیه اسکندری                                                                                                | سجاد سلیمی                         | سجاد سلیمی                         | محمد رضا مهدوی                     | علیرضا نجفی                                    |
| ویراستاران مستندسازی           | معصومه صنعت کار-فرشته کمرانی-سجاد سلیمی-مهسا محمدنیا<br>سجاد بهارلویی<br>پرهم مهر آرا<br>رزیتا حبیب اله تاج |                                    |                                    |                                    |                                                |

## گروه فنی و تولید

|                |                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------|
| مدیر گروه      | مهرداد ملوندی                                      |
| مسئول دفترچه   | نرگس غنی زاده                                      |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: محیا اصغری<br>مسئول دفترچه: الهه شهبازی |
| حروف نگار      | فرزانه فتح اله زاده                                |
| ناظر چاپ       | سوران نعیمی                                        |

## گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۴۳

(اسمر حسن زاده خرد)

۴- گزینه «۳»

طبق قاعده مشتق تقسیم داریم:

$$f'(x) = \frac{(1)(\sqrt{x-1}) - \frac{x}{2\sqrt{x-1}}}{(\sqrt{x-1})^2} = \frac{\sqrt{x-1} - \frac{x}{2\sqrt{x-1}}}{x-1}$$

$$\Rightarrow f'(10) = \frac{3 - \frac{10}{2}}{9} = \frac{18 - 10}{54} = \frac{8}{54} = \frac{4}{27}$$

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

(مشابه نهایی شهریور ۱۳۰۲ - سوال ۱۳)

(جهانپوش نیکنام)

۵- گزینه «۴»

$$[2, 10] \text{ در } f \text{ آهنگ تغییر متوسط تابع } f = \frac{f(10) - f(2)}{10 - 2} = \frac{5 - 3}{8} = \frac{1}{4}$$

$$\begin{cases} f(x) = \sqrt{2x+5} \Rightarrow f(22) = 7 \\ f'(x) = \frac{1}{\sqrt{2x+5}} \Rightarrow f'(22) = \frac{1}{7} \end{cases}$$

$$g'(x) = \frac{f(x) + (x-15)f'(x)}{\sqrt{2(x-15)}f(x)}$$

$$\Rightarrow g'(22) = \frac{f(22) + 7 \times f'(22)}{\sqrt{2 \times 7} \times f(22)} = \frac{7 + 1}{2 \times 7} = \frac{4}{7}$$

نسبت موردنظر برابر است با:

$$\frac{\frac{1}{4}}{\frac{4}{7}} = \frac{7}{16}$$

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

(حامد معنوی)

۶- گزینه «۱»

$$f(x) = x^3 + (2-m)x^2 - 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(-2) = -8 + (2-m) \times 4 - 2 = -4m - 2 \\ f(m) = m^3 + (2-m)m^2 - 2 = 2m^2 - 2 \end{cases}$$

$$f'(x) = 3x^2 + 2(2-m)x$$

$$\Rightarrow f'(m) = 3m^2 + 2(2-m)(m) = m^2 + 4m$$

$$\frac{f(m) - f(-2)}{m + 2} = f'(m) + 1 \quad \text{بنابراین طبق فرض داریم:}$$

$$\Rightarrow \frac{2m^2 - 2 + 4m + 2}{m + 2} = m^2 + 4m + 1$$

$$\Rightarrow \frac{2m(m+2)}{m+2} = m^2 + 4m + 1 \xrightarrow{m \neq -2} 2m = m^2 + 4m + 1$$

$$\Rightarrow \underbrace{m^2 + 2m + 1}_{(m+1)^2} = 0 \Rightarrow m = -1$$

حسابان ۲

۱- گزینه «۲»

داریم:

$$(g \circ f)'(-2) = f''(-2)g'(f'(-2))$$

$$f'(x) = -\frac{\pi}{2} \sin \frac{\pi}{2} x \Rightarrow f'(-2) = 0$$

$$f''(x) = -\frac{\pi^2}{4} \cos \frac{\pi}{2} x \Rightarrow f''(-2) = \frac{\pi^2}{4}$$

$$g'(x) = \frac{4}{2\sqrt{4x+1}} = \frac{2}{\sqrt{4x+1}} \Rightarrow g'(f'(-2)) = g'(0) = 2$$

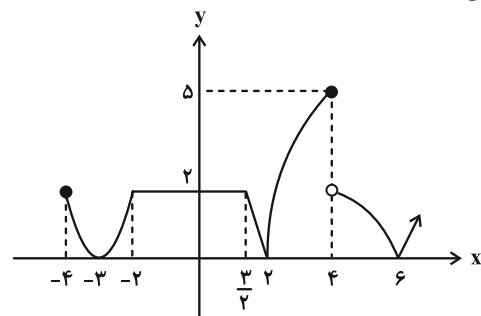
$$\Rightarrow (g \circ f)'(-2) = \frac{\pi^2}{4}(2) = \frac{\pi^2}{2}$$

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

(سعید تن آرا)

۲- گزینه «۲»

نمودار تابع  $g(x) = |f(x)|$  به صورت زیر می‌باشد:



بررسی گزینه‌ها:

۱) در  $g$  در  $[-4, 0]$  مشتق‌پذیر نیست، زیرا  $g'(-2)$  موجود نیست.

۲) در  $g$  در  $[-2, \frac{3}{2}]$  مشتق‌پذیر است و مشتق آن برابر صفر می‌باشد.

۳) در  $g$  در  $[0, 4]$  مشتق‌پذیر نیست، چون  $g'(\frac{3}{2})$  و  $g'(2)$  موجود نمی‌باشند.

۴) در  $g$  در  $(4, +\infty)$  مشتق‌پذیر نیست، چون  $g'(6)$  موجود نیست.

(مسئله ۲- مشتق: مشابه کار در کلاس صفحه ۹۸)

(الهام شیخ‌ممو)

۳- گزینه «۲»

ابتدا مشتق اول را محاسبه می‌کنیم:

$$y'(x) = \frac{4(x+3) - (4x+4)}{(x+3)^2} = \frac{8}{(x+3)^2}$$

$$\Rightarrow y''(x) = \frac{0 - 2(x+3) \times 8}{(x+3)^4} = -\frac{16}{(x+3)^3}$$

$$\Rightarrow y''(1) = -\frac{16}{4^3} = -\frac{16}{64} = -\frac{1}{4}$$

(مسئله ۲- مشتق: صفحه ۹۸)

$$\frac{f(\frac{5+1}{2}) - f(\frac{3+1}{2})}{5-3} = 5 \Rightarrow f(3) - f(2) = 10 \quad \text{بازه } [3, 5] : (2)$$

$$\frac{f(\frac{7+1}{2}) - f(\frac{5+1}{2})}{7-5} = 7 \Rightarrow f(4) - f(3) = 14 \quad \text{بازه } [5, 7] : (3)$$

روابط به دست آمده را با هم جمع می‌کنیم:

$$\begin{cases} f(2) - f(1) = 4 \\ f(3) - f(2) = 10 \xrightarrow{\text{جمع طرفین}} f(4) - f(1) = 28 \\ f(4) - f(3) = 14 \end{cases}$$

آهنگ متوسط تغییر  $g(x)$  در بازه  $[1, 4]$  را می‌یابیم:

$$\frac{g(4) - g(1)}{4-1} = \frac{(4^2 + f(4)) - (1^2 + f(1))}{3} = \frac{15 + 28}{3} = \frac{43}{3}$$

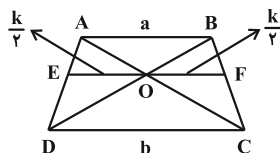
(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

(علی پسنیرده)

۱۰- گزینه «۳»

در دوزنقه زیر اگر طول دو قاعده  $a$  و  $b$  و طول پاره خط  $EF$  برابر  $k$  باشد،

می‌توان ثابت کرد که  $OE = OF = \frac{k}{2}$ . در مثلث‌های  $ADB$  و  $BDC$  طبق تعمیم قضیه تالس داریم:



$$\begin{cases} \frac{k}{a} = \frac{DO}{DB} & (1) \\ \frac{k}{b} = \frac{OB}{DB} & (2) \end{cases} \xrightarrow{(1)+(2)} \frac{k}{2a} + \frac{k}{2b} = 1$$

$$\Rightarrow bk + ak = 2ab \Rightarrow k = \frac{2ab}{a+b}$$

$$\frac{k=EF}{a=x, b=6-x} \rightarrow EF = \frac{2x(6-x)}{x+6-x} = \frac{1}{3}(6x-x^2)$$

$$\Rightarrow \text{آهنگ لحظه‌ای تغییر EF نسبت به x} = \frac{1}{3}(6-2x)$$

$$1 = \frac{1}{3}(6-2x) \Rightarrow 3 = 6-2x \Rightarrow x = 1/2 \quad \text{طبق فرض داریم:}$$

$$\Rightarrow DC = 6-x = 6-1/2 = 11/2$$

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

$$f'(m-2) = f'(-3) = 3(-3)^2 + 2(3)(-3) = 9 \quad \text{در نتیجه:}$$

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

(روح اله فسنی)

۷- گزینه «۱»

آهنگ تغییر متوسط تابع  $f$  در بازه  $[\frac{1}{4}, \frac{1}{3}]$  برابر است با:

$$\frac{f(\frac{1}{3}) - f(\frac{1}{4})}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} = \frac{\cos \frac{\pi}{3} - \cos \frac{\pi}{4}}{\frac{1}{12}} = \frac{\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{12}} = \frac{1-\sqrt{2}}{\frac{1}{12}} = 12(1-\sqrt{2})$$

آهنگ تغییر متوسط تابع  $f$  در بازه  $[\frac{1}{6}, \frac{1}{3}]$  برابر است با:

$$\frac{f(\frac{1}{3}) - f(\frac{1}{6})}{\frac{1}{3} - \frac{1}{6}} = \frac{\cos \frac{\pi}{3} - \cos \frac{\pi}{6}}{\frac{1}{6}} = \frac{\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{6}} = \frac{1-\sqrt{3}}{\frac{1}{6}} = 6(1-\sqrt{3})$$

بنابراین نسبت آن‌ها برابر است با:

$$\frac{6(1-\sqrt{2}) \times (1+\sqrt{3})}{3(1-\sqrt{3})(1+\sqrt{3})} = \frac{2(1-\sqrt{2})(1+\sqrt{3})}{1^2 - (\sqrt{3})^2} = \frac{2(1-\sqrt{2})(1+\sqrt{3})}{-2} = (\sqrt{2}-1)(\sqrt{3}+1) = \sqrt{6} + \sqrt{2} - \sqrt{3} - 1$$

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

(امیر حسن زاده فرد)

۸- گزینه «۱»

آهنگ تغییر متوسط تابع مذکور در بازه زمانی  $[0, 4]$  برابر می‌شود با:

$$\frac{m(4) - m(0)}{4-0} = \frac{(2+8)-0}{4} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$$

$$m'(t) = \frac{1}{2\sqrt{t}} + 2 \xrightarrow{\text{طبق فرض}} \frac{1}{2\sqrt{t}} + 2 = \frac{5}{2}$$

$$\frac{1}{2\sqrt{t}} = \frac{5}{2} - 2 = \frac{5-4}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \sqrt{t} = 1 \Rightarrow t = 1$$

(مسئله ۲- مشتق: مشابه تمرین ۷ صفحه ۱۱۰)

(شاهین پروازی)

۹- گزینه «۴»

آهنگ متوسط تغییر تابع  $y = f(\frac{x+1}{2})$  را در بازه‌های خواسته شده پیدا می‌کنیم:

$$\frac{f(\frac{3+1}{2}) - f(\frac{1+1}{2})}{3-1} = 2 \Rightarrow f(2) - f(1) = 4 \quad \text{بازه } [1, 3] : (1)$$

$$= \cos\left(\pi - \frac{\pi}{4}\right) = -\cos \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin k\pi + \cos k\pi = -\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} = -\sqrt{2}$$

بنابراین:

(مسایان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(شاهین پروازی)

گزینه «۴» -۱۴

$$\sin 140^\circ = \sin(180^\circ - 40^\circ) = \sin 40^\circ$$

$$\cos 310^\circ = \cos(360^\circ - 50^\circ) = \cos 50^\circ = \sin 40^\circ$$

$$\sin 230^\circ = \sin(180^\circ + 50^\circ) = -\sin 50^\circ = -\cos 40^\circ$$

$$\sin 400^\circ = \sin(360^\circ + 40^\circ) = \sin 40^\circ$$

$$\Rightarrow A = \frac{2 \sin 40^\circ}{-4 \cos 40^\circ + \sin 40^\circ} \xrightarrow[\text{تقسیم بر } \sin 40^\circ]{\text{صورت و مخرج}} A = \frac{2}{-4 \cot 40^\circ + 1}$$

$$-4A \cot 40^\circ + A = 2 \Rightarrow \frac{A-2}{4A} = \cot 40^\circ$$

$$\cot(130^\circ) = \cot(90^\circ + 40^\circ) = -\tan 40^\circ$$

$$\Rightarrow \cot 130^\circ = \frac{-4A}{A-2} = \frac{4A}{2-A}$$

(مسایان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(جهانپش نیکنام)

گزینه «۱» -۱۵

داریم:

$$f\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = \sin\left(\frac{\pi}{4} - x\right) + \sin\left(\frac{3\pi}{4} - 3x\right) = \cos x - \cos 3x$$

$$y = (\sin x + \sin 3x)^2 + (\cos x - \cos 3x)^2$$

در نتیجه:

$$= 2 - 2(\cos x \cos 3x - \sin x \sin 3x) = 2 - 2 \cos 4x$$

$$x = \frac{\pi}{24} \Rightarrow y = 2 - 2 \cos \frac{\pi}{6} = 2 - \sqrt{3}$$

(مسایان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۸ و ۱۱۱)

(سینا فیروزخواه)

گزینه «۲» -۱۶

$$\frac{1}{\sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{12}\right)} - \frac{1}{\cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{12}\right)} = \frac{1}{\cos \frac{\pi}{12}} - \frac{1}{\sin \frac{\pi}{12}}$$

$$= \frac{\sin \frac{\pi}{12} - \cos \frac{\pi}{12}}{\sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12}}$$

$$A = \sin \frac{\pi}{12} - \cos \frac{\pi}{12} \Rightarrow A^2 = 1 - 2 \sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12}$$

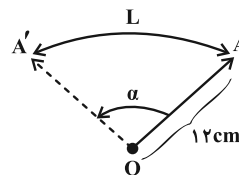
$$= 1 - \sin\left(2 \times \frac{\pi}{12}\right) = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

حسابان ۱

گزینه «۳» -۱۱

(سیرمنصور حسینی)

اگر فرضیات مسئله و شکل رسم شده را در نظر بگیریم، داریم:



$$\alpha = 120^\circ = \frac{2\pi}{3}, \quad r = 12 \text{ cm}$$

$$L = r \times \alpha = 12 \times \frac{2\pi}{3} = 8\pi$$

بنابراین:

(مسایان ۱- مثلثات: صفحه ۹۶)

(علی ناری ایبانه)

گزینه «۳» -۱۲

مجموع مساحت دو قطاع با زوایای  $\alpha$  و  $\beta$  برابر  $\frac{32\pi}{3}$  سانتی متر مربع است. یعنی:

$$S = \frac{1}{2} r^2 (\alpha + \beta) \Rightarrow \frac{32\pi}{3} = \frac{1}{2} (12)^2 (\alpha + \beta) \Rightarrow \alpha + \beta = \frac{\pi}{3}$$

بنابراین زاویه قطاع باقی مانده برابر  $\theta = \frac{2\pi}{3}$  است. پس:

$$L = r \cdot \theta \Rightarrow 2\pi r = 8\left(\frac{2\pi}{3}\right) \Rightarrow \text{شعاع قاعده مخروط} : r' = \frac{8}{3}$$

(مسایان ۱- مثلثات: صفحه ۹۶)

(روح اله حسینی)

گزینه «۳» -۱۳

$$\cos 481^\circ = \cos(360^\circ + 121^\circ) = \cos 121^\circ$$

$$= \cos(90^\circ + 31^\circ) = -\sin 31^\circ$$

$$\sin 329^\circ = \sin(360^\circ - 31^\circ) = -\sin 31^\circ$$

$$\sin 149^\circ = \sin(180^\circ - 31^\circ) = \sin 31^\circ$$

$$\sin 571^\circ = \sin(540^\circ + 31^\circ) = \sin(180^\circ + 31^\circ) = -\sin 31^\circ$$

$$k = \frac{2 \cos 481^\circ - 5 \sin 329^\circ}{-3 \sin 149^\circ + \sin 571^\circ}$$

بنابراین:

$$= \frac{-2 \sin 31^\circ + 5 \sin 31^\circ}{-3 \sin 31^\circ - \sin 31^\circ} = \frac{3 \sin 31^\circ}{-4 \sin 31^\circ} = -\frac{3}{4}$$

$$\sin k\pi = \sin\left(-\frac{3\pi}{4}\right) = -\sin\left(\frac{3\pi}{4}\right)$$

پس:

$$= -\sin\left(\pi - \frac{\pi}{4}\right) = -\sin \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cos k\pi = \cos\left(-\frac{3\pi}{4}\right) = \cos\left(\frac{3\pi}{4}\right)$$

$$\Delta ODE \xrightarrow{\text{فیناگورس}} OD^2 = 1^2 + 4^2 = 17 \Rightarrow OD = \sqrt{17}$$

$$\sin \alpha = \frac{DE}{OD} = \frac{1}{\sqrt{17}} \quad \text{در نتیجه:}$$

$$\Rightarrow \sin \theta = 1 - 2 \sin^2 \alpha = 1 - \frac{2}{17} = \frac{15}{17}$$

توجه: در کتاب درسی حسابان (۲) پایه دوازدهم ریاضی، خط  $d$  را محور تانژانت می‌نامیم. همچنین خط  $d'$  را نیز محور کتانژانت می‌نامند. طبق شکل صورت سؤال، می‌توان نتیجه گرفت که  $BD = \cot \alpha = 4$  و لذا داریم:

$$\frac{1}{\sin^2 \alpha} = 1 + \cot^2 \alpha = 17 \Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{17}}$$

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۸ و ۱۱۰ تا ۱۱۲)

(مریم زارعی)

۱۹- گزینه «۴»

حاصل عبارت داده شده برابر است با:

$$\frac{2 \sin(\pi + \frac{\pi}{6}) \times \tan(\pi + \frac{\pi}{4}) - \cos(\pi - \frac{\pi}{6}) \times \tan(2\pi - \frac{\pi}{3})}{\cos^2(2\pi - \frac{\pi}{4}) + \cot^2(\pi + \frac{\pi}{3})}$$

$$= \frac{2(-\sin \frac{\pi}{6}) \times \tan(\frac{\pi}{4}) - (-\cos \frac{\pi}{6})(-\tan \frac{\pi}{3})}{\cos^2 \frac{\pi}{4} + \cot^2 \frac{\pi}{3}}$$

$$= \frac{2(-\frac{1}{2})(1) - (-\frac{\sqrt{3}}{2})(-\sqrt{3})}{(\frac{\sqrt{2}}{2})^2 + (\frac{\sqrt{3}}{3})^2} = \frac{-\frac{2}{2} - \frac{3}{2}}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}} = \frac{-\frac{5}{2}}{\frac{5}{6}} = -\frac{6}{2} = -3$$

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(یاسین کشاورزی)

۲۰- گزینه «۲»

هرگاه مجموع دو زاویه  $\alpha$  و  $\beta$  برابر  $90^\circ$  (یعنی متمم یکدیگر) باشند، آنگاه  $\sin \alpha = \cos \beta$  داریم:

$$(x + \frac{\pi}{3}) + (\frac{\pi}{6} - x) = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sin(x + \frac{\pi}{3}) = \cos(\frac{\pi}{6} - x)$$

لذا طبق فرض داریم:

$$\sin(x + \frac{\pi}{3}) + \sin(x + \frac{\pi}{3}) = \frac{1}{3} \Rightarrow 2 \sin(x + \frac{\pi}{3}) = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \sin(x + \frac{\pi}{3}) = \frac{1}{6}$$

با توجه به  $\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$  داریم:

$$\sin(x + \frac{\pi}{3}) = \sin x \cos \frac{\pi}{3} + \cos x \sin \frac{\pi}{3}$$

$$= \frac{1}{6} \sin x + \frac{\sqrt{3}}{6} \cos x = \frac{1}{6} \times 6 \rightarrow 3 \sin x + 3\sqrt{3} \cos x = 1$$

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۸ و ۱۱۰ تا ۱۱۲)

$$\Rightarrow A = \pm \frac{1}{\sqrt{2}} \xrightarrow{\text{باتوجه به دایره مثلثاتی}} A = \frac{-1}{\sqrt{2}}$$

در نتیجه عبارت موردنظر برابر می‌شود با:

$$\frac{-\frac{1}{\sqrt{2}}}{\frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{6}} = \frac{-\frac{1}{\sqrt{2}}}{\frac{1}{4}} = -\frac{4}{\sqrt{2}} = -2\sqrt{2}$$

توجه کنید که:

$$\sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12} = \frac{1}{2} (2 \sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12}) = \frac{1}{2} \sin(2 \times \frac{\pi}{12})$$

$$= \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{4}$$

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۸ و ۱۱۰ تا ۱۱۲)

(علی ناری ایبانه)

۱۷- گزینه «۳»

تابع  $y = -\cos x$  در نقاط به طول  $\pi$ ،  $3\pi$ ،  $5\pi$  و ... دارای ماکزیمم است.

چون نمودار باید  $\frac{\pi}{3}$  در جهت راست محور  $x$  ها انتقال یابد، دومین نقطه

ماکزیمم با طول مثبت  $\frac{10\pi}{3} = 3\pi + \frac{\pi}{3}$  می‌باشد. نهایتاً در

تابع  $y = 1 - \cos(x - \frac{\pi}{3})$  با دو نقطه  $(\frac{10\pi}{3}, 2)$  و  $(-\frac{5\pi}{3}, 0)$  شیب

$$m = \frac{2 - 0}{\frac{10\pi}{3} - (-\frac{5\pi}{3})} \Rightarrow m = \frac{2}{15\pi}$$

پاره خط را می‌نویسیم:

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

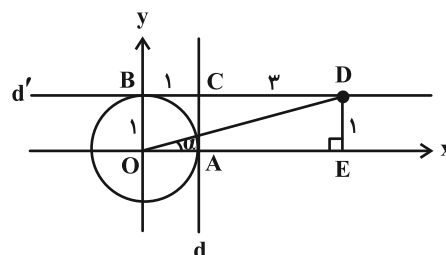
(غلامرضا نیازی)

۱۸- گزینه «۴»

$$\alpha + \theta + \beta = \frac{\pi}{2} \xrightarrow{\beta=\alpha} \theta + 2\alpha = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{2} - 2\alpha$$

$$\Rightarrow \sin \theta = \sin(\frac{\pi}{2} - 2\alpha) = \cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha$$

مطابق شکل، در دایره مثلثاتی زیر داریم:



$$\begin{cases} OB = DE = 1 \\ OA = BC = 1 \\ AE = CD = 3 \end{cases}$$

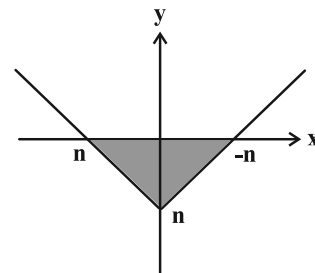
$$\Rightarrow OE = 1 + 3 = 4$$

ریاضی ۱

۲۱- گزینه «۱»

(میانپیش نیکنام)

مساحت محدود به نمودار تابع  $y = |x + m| + n$  و محور  $x$  ها با مساحت محدود به نمودار تابع  $y = |x| + n$  و محور  $x$  ها برابر است. مطابق شکل و فرض سوال، مساحت ناحیه هاشورخورده برابر می شود با:

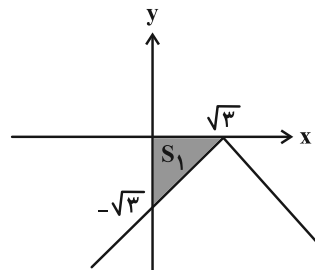


$$S = \frac{1}{2} n(2n) = n^2 = 3 \xrightarrow{n < 0} n = -\sqrt{3}$$

حال مساحت محدود به نمودار تابع  $y = -|x - \sqrt{3}|$  و محورهای دستگاه

$$S_1 = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{3} = \frac{3}{2} = 1.5$$

مختصات را می یابیم:



(ریاضی ۱- تابع: صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۲۲- گزینه «۱»

(فاطمه صدیقی)

$f$  تابع همانی است، پس ورودی تابع با مقدار تابع برابر است:

$$\frac{x^3 + ax^2 + bx}{x-1} = x^2 + x \Rightarrow x^3 + ax^2 + bx = x^3 - x \Rightarrow \begin{cases} a=0 \\ b=-1 \end{cases}$$

$g$  ثابت است. لذا مخرج کسر، ضربی از صورت کسر است که برابر ۳ می شود:

$$\Rightarrow 3x^2 + c^2x + 3c^2 = 3(x-c)^2$$

$$3x^2 + c^2x + 3c^2 = 3x^2 - 6cx + 3c^2 \Rightarrow c^2 = -6c \Rightarrow \begin{cases} c=0 \\ c=-6 \end{cases}$$

در نتیجه مقادیر مختلف عبارت موردنظر برابر است با:

$$\frac{a+c}{b} = \frac{0+0}{-1} = 0 \quad \text{یا} \quad \frac{0-6}{-1} = 6$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

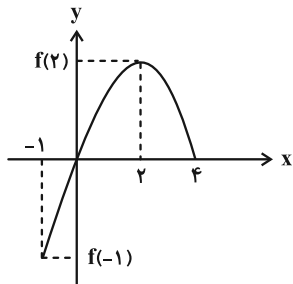
۲۳- گزینه «۲»

(روح اله حسینی)

چون  $f$  یک تابع درجه دوم است، پس به صورت  $f(x) = a(x-h)^2 + k$  است که در آن  $S(h, k)$  رأس سهمی است. می دانیم  $h = \frac{0+4}{2} = 2$ .

$$\text{پس } f(x) = a(x-2)^2 + k$$

از طرفی برد این تابع بازه  $[f(-1), f(2)]$  است.



پس بنابر فرض مسئله داریم:

$$\text{اما چون } f(2) = k \text{ و } f(-1) = a(-1-2)^2 + k = 9a + k \Rightarrow f(-1) - f(2) = 33$$

$$k - (9a + k) = 33 \Rightarrow -9a = 33 \Rightarrow a = -\frac{33}{9} = -\frac{11}{3}$$

بنابراین  $f(x) = -\frac{11}{3}(x-2)^2 + k$ . همچنین مطابق شکل  $f(0) = 0$ .

$$-\frac{11}{3}(0-2)^2 + k = 0 \Rightarrow k = \frac{44}{3}$$

پس:

$$\text{در نتیجه } f(x) = -\frac{11}{3}(x-2)^2 + \frac{44}{3}$$

$$f(2-\sqrt{3}) = -\frac{11}{3}(2-\sqrt{3}-2)^2 + \frac{44}{3}$$

$$= -\frac{11}{3} \times 3 + \frac{44}{3} = -\frac{33}{3} + \frac{44}{3} = \frac{11}{3}$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

۲۴- گزینه «۳»

(روح اله حسینی)

ابتدا توجه داشته باشید که عبارت داده شده را می توان به صورت زیر نوشت:

$$(a+b+c)(x+y)(m+n+p+q) - (a+b)(x+y)(m+n) + (x+y)(m+n)$$

از طرفی هر جمله عبارت  $(a+b+c)(x+y)(m+n+p+q)$  به صورت  $\alpha\beta\gamma$  است که در آن  $\alpha \in \{a, b, c\}$ .

$\beta \in \{x, y\}$  و  $\gamma \in \{m, n, p, q\}$  است، پس تعداد جملات این عبارت بنابر اصل ضرب

برابر است با:  $3 \times 2 \times 4 = 24$ . همچنین به طریق مشابه تعداد جملات

عبارت  $(a+b)(x+y)(m+n)$  برابر است با  $2 \times 2 \times 2 = 8$  اما چون

این ۸ جمله دقیقاً قرینه ۸ جمله عبارت قبل خودشان می باشند، همگی آن ها حذف

می شوند. تعداد جملات  $(x+y)(m+n)$  نیز برابر است با  $2 \times 2 = 4$ ؛ پس

تعداد کل جملات عبارت اصلی برابر است با  $24 - 8 + 4 = 20$ .

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن: صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۴)

۲۵- گزینه «۲»

(الهام شیخ‌ممو)

تعداد حالت‌های قرار گرفتن حروف کلمه «جهان» در کنار هم برابر است با ۴!؛ حال اگر این ۴ حرف را یک حرف در نظر بگیریم با ۴ حرف باقی‌مانده به ۵! طریق جایگشت دارند که طبق اصل ضرب جواب برابر است با ۴! × ۵!.

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن؛ صفحه ۱۳۰)

۲۶- گزینه «۴»

(مهرادر ملونری)

دو حالت کلی داریم:  
حالت اول: صدگان بزرگ‌تر از ۳ باشد؛ (ابتدا سراغ صدگان، سپس یکان و در آخر دهگان می‌رویم).

$$\frac{2}{\{6,8\}} \times \frac{4}{\{6,8\}} \times \frac{2}{\{6,8\}} = 16 \quad \text{زوج}$$

$$\frac{1}{\{7\}} \times \frac{4}{\{7\}} \times \frac{3}{\{7\}} = 12 \quad \text{زوج}$$

در این حالت  $16 + 12 = 28$  عدد مطلوب است.

حالت دوم: صدگان برابر ۳ باشد؛ در این حالت، مطابق محاسبات زیر، ۱۲ عدد داریم که دو عدد ۳۱۲ و ۳۱۶ قابل قبول نیست، یعنی ۱۰ عدد مطلوب خواهد بود:

$$\frac{1}{\{3\}} \times \frac{4}{\{3\}} \times \frac{3}{\{3\}} = 12 \quad \text{زوج}$$

در مجموع تعداد اعداد مورد نظر برابر می‌شود با:

$$28 + 10 = 38 \quad \text{(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن؛ صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۴)}$$

۲۷- گزینه «۳»

(روح‌اله سمنی)

می‌دانیم  $(n+1)! = (n+1)n(n-1)!$ . بنابراین:

$$(n+1)n(n-1)! + 720 - 720 \cdot n^2 + (n-1)! = 0$$

$$\Rightarrow (n-1)!(n(n+1)+1) - 720(n^3-1) = 0$$

$$\Rightarrow (n-1)!(n^2+n+1) - 720(n-1)(n^2+n+1) = 0$$

$$\Rightarrow (n-1)(n^2+n+1)((n-2)! - 720) = 0$$

واضح است که  $n-1$  و  $n^2+n+1$  مساوی صفر نیستند. بنابراین:

$$(n-2)! - 720 = 0 \Rightarrow (n-2)! = 720 = 6! \Rightarrow n-2 = 6 \Rightarrow n = 8$$

تعداد جایگشت‌های  $k$  تایی از  $n$  شیء متمایز برابر است با:

$$P(n, k) = \frac{n!}{(n-k)!}$$

$$P(8, 3) = \frac{8!}{(8-3)!} = \frac{8!}{5!} = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5!}{5!} = 336$$

پس:

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن؛ صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۲۹)

۲۸- گزینه «۳»

(سامان سلامیان)

بازیگرها و کارگردان‌ها به ترتیب به ۳! و ۲! حالت می‌توانند در کنار هم جایگشت داشته باشند، از طرفی بازیگرها می‌توانند در ابتدا قرار گیرند و کارگردان‌ها به دنبال آن‌ها و برعکس؛ پس ۲ حالت هم برای ترتیب آن‌ها داریم:

$$3! \times 2! \times 2 = 24 \quad \text{جمع} \Rightarrow 3! \times 2! \times 2 = 24$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن؛ صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

۲۹- گزینه «۳»

(غلامرضا نیازی)

کل حالات جایزه گرفتن ۴ نفر (هر نفر یک جایزه)

$$= \boxed{6} \times \boxed{6} \times \boxed{6} \times \boxed{6} = 6^4 = 1296$$

نفر چهارم    نفر سوم    نفر دوم    نفر اول

حالتی که ۴ نفر، ۴ جایزه متفاوت بگیرند

$$= \boxed{6} \times \boxed{5} \times \boxed{4} \times \boxed{3} = 360$$

نفر چهارم    نفر سوم    نفر دوم    نفر اول

در نتیجه تعداد حالات مطلوب، طبق اصل متمم برابر است با:

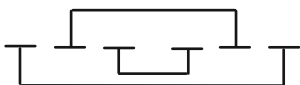
$$1296 - 360 = 936$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن؛ صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

۳۰- گزینه «۱»

(سیرسپهر متولیان)

طبق صورت سوال، می‌بایست ۶ کتاب را مانند شکل زیر به صورت ۳ زوج کتاب قرار دهیم که در هر زوج، عنوان کتاب‌ها یکسان باشد:



برای تخصیص عناوین به زوج کتاب‌ها، ۳! حالت داریم و در هر کدام از زوج‌ها، ۲!

جایگشت خواهیم داشت؛ پس جواب نهایی برابر می‌شود:

$$3! \times (2!)^3 = 6 \times 8 = 48$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن؛ صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

هندسه ۳

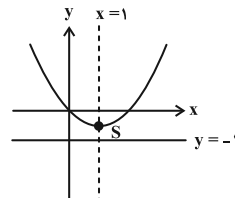
۳۱- گزینه «۳»

(روح اله حسینی)

معادله سهمی را به صورت متعارف می نویسیم:

$$3x^2 - 6x = ay \Rightarrow 3[(x-1)^2 - 1] = ay \Rightarrow 3(x-1)^2 = ay + 3$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 = \frac{a}{3}(y + \frac{3}{a}) = 4(\frac{a}{12})(y + \frac{3}{a}) \Rightarrow \begin{cases} \text{سهمی قائم} \\ \text{رأس: } S = (1, -\frac{3}{a}) \end{cases}$$



در این سهمی فقط  $a > 0$  قابل قبول است (چرا؟). لذا دهانه سهمی رو به بالا و شکل آن مطابق شکل مقابل است:

فاصله S از خط هادی برابر  $\frac{a}{12}$  است. پس:

$$-\frac{3}{a} - (-1) = \frac{a}{12} \xrightarrow{\times 12a} -36 + 12a = a^2$$

$$\Rightarrow a^2 - 12a + 36 = 0 \Rightarrow (a-6)^2 = 0 \Rightarrow a = 6$$

$$S = (1, -\frac{3}{6}) = (1, -\frac{1}{2})$$

بنابراین:

$$\Rightarrow F = (1, -\frac{1}{2} + \frac{a}{12}) = (1, -\frac{1}{2} + \frac{1}{2}) = (1, 0)$$

فاصله کانون F(1, 0) از خط  $y = -6$  برابر ۶ واحد است.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۳۲- گزینه «۳»

(مسعود درویشی)

معادله سهمی را به صورت متعارف تبدیل می کنیم:

$$y^2 - 2y + 4x = 12k - 5 \Rightarrow y^2 - 2y + 1 = -4x + 1 + 12k - 5$$

$$\Rightarrow (y-1)^2 = -4x + 12k - 4$$

$$\Rightarrow (y-1)^2 = -4(x - (3k-1)) \Rightarrow a = 1$$

این سهمی افقی است که دهانه آن رو به چپ باز می شود و مختصات رأس و کانون آن به صورت زیر است:

$$S(3k-1, 1) \Rightarrow F(3k-1-1, 1) = (3k-2, 1)$$

پس طبق فرض نتیجه می گیریم:

$$(3k-1) + (3k-2) = 12 \Rightarrow 6k - 3 = 12$$

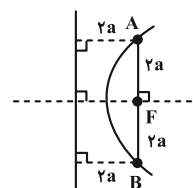
$$\Rightarrow 6k = 15 \Rightarrow k = \frac{15}{6} = \frac{5}{2}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۳۳- گزینه «۲»

(محمدر ناری ایبانه)

مطابق شکل، در هر سهمی با فاصله کانونی a، طول پاره خط AB (مطابق توضیح سوال) برابر است با ۴a:



ابتدا معادله سهمی را به صورت متعارف می نویسیم:

$$y^2 + 12x + 4y = 32 \Rightarrow (y+2)^2 - 4 = 32 - 12x$$

$$\Rightarrow (y+2)^2 = -12(x-3)$$

در نتیجه  $a = \frac{12}{4} = 3$  و طول پاره خط AB برابر می شود با ۱۲.  $4a = 12$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۳۴- گزینه «۴»

(عباس العی)

می دانیم در آینه های سهمی به قطر d و عمق آینه h، اگر فاصله کانون تا

رأس برابر a باشد رابطه  $d^2 = 16ah$  برقرار است. پس:

$$320^2 = 16 \times 128 \times h \Rightarrow h = \frac{320 \times 320}{16 \times 128} = \frac{2^{10} \times 10^2}{2^{11}} = 50 \text{ cm}$$

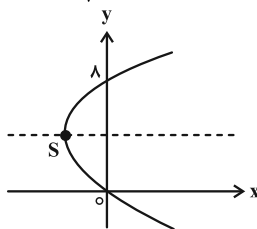
(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: مشابه تمرین ۱۳ صفحه ۵۸)

۳۵- گزینه «۳»

(روح اله حسینی)

نوع سهمی افقی و دهانه آن رو به راست است که از دو نقطه  $(0, 0)$  و  $(0, 8)$

می گذرد و لذا محور تقارن آن، خط  $y = \frac{0+8}{2} = 4$  است.



از طرفی چون رأس سهمی روی نیمساز ناحیه دوم است پس مختصات آن

را  $S(h, -h)$  در نظر می گیریم؛ همچنین می دانیم که رأس سهمی روی محور

تقارن است پس  $-h = 4$  و بنابراین  $h = -4$  و در نتیجه  $S(-4, 4)$ .

چون معادله سهمی به صورت  $(y-4)^2 = 4a(x+4)$  است و این سهمی

از نقطه  $(0, 0)$  می گذرد، پس داریم:

$$(0-4)^2 = 4a(0+4) \Rightarrow 16 = 16a \Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow (y-4)^2 = 4(x+4)$$

بنابراین مختصات کانون سهمی به صورت زیر است:

$$F = (-4+1, 4) = (-3, 4)$$

معادله خطی که از کانون سهمی بر محور تقارن عمود می کنیم به

صورت  $x = -3$  است. پس مختصات نقاط برخورد این خط و سهمی، جواب

$$\begin{cases} (y-4)^2 = 4(x+4) \\ x = -3 \end{cases} \quad \text{دستگاه معادلات مقابل است:}$$

$$\Rightarrow (y-4)^2 = 4(-3+4) = 4 \Rightarrow y-4 = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} y = 6 \\ y = 2 \end{cases}$$

$$2 \times 6 = 12$$

حاصل ضرب عرض این نقاط برابر است با:

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

حال نقطه تلاقی پرتوی نور با سهمی را به دست می آوریم:

$$y^2 = 8x \xrightarrow{y=2} 4 = 8x \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

بنابراین نقطه تلاقی پرتوی نور با سهمی، نقطه  $B(\frac{1}{2}, 2)$  است و در نتیجه داریم:

$$m_{BF} = \frac{0-2}{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}} = -\frac{4}{3}$$

$$\text{معادله پرتوی بازتاب: } y - 0 = -\frac{4}{3}(x - 2) \xrightarrow{\times 3} 3y = -4x + 8$$

$$\Rightarrow 4x + 3y = 8$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه ۵۶)

(ممنور شاهمموری)

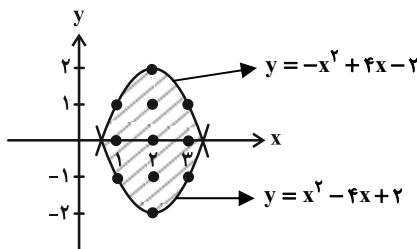
گزینه ۲- ۳۹

روابط  $y = \pm(x^2 - 4x + 2)$  مربوط به سهمی هستند که معادله آن‌ها را

به صورت متعارف می نویسیم:  $y = x^2 - 4x + 2 \Rightarrow y = (x - 2)^2 - 2$

$$y = -x^2 + 4x - 2 \Rightarrow y = -(x - 2)^2 + 2$$

نمودار هر دو سهمی را رسم می کنیم که ناحیه هاشورخورده مطلوب سوال است.



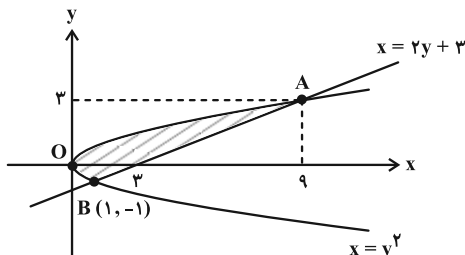
پنج نقطه  $(2, -1), (2, 1), (3, 0), (2, 0), (1, 0)$  درون ناحیه هاشورخورده هستند و در روابط داده شده صدق می کنند.

(هندسه ۳- بردارها، مشابه کار در کلاس ۱ صفحه ۶۳)

(مهرداد ملونری)

گزینه ۴- ۴۰

ناحیه هاشورخورده زیر، شامل مجموعه نقاطی است که مورد نظر سوال می باشد:



نقاط  $O$  و  $A$  (مبدأ مختصات)، بیشترین و کمترین فاصله را نسبت به خط

قائم  $x = -1$  دارند و داریم:

$$a = |9 - (-1)| = 10, \quad b = |0 - (-1)| = 1 \Rightarrow a + b = 11$$

(هندسه ۳- بردارها، صفحه های ۶۲ و ۶۳)

(ممنور شاهمموری)

گزینه ۱- ۳۶

معادله سهمی را به صورت متعارف می نویسیم:

$$(x + \frac{a}{2})^2 - \frac{a^2}{4} + by - 2a - 2b - \frac{3}{2} = 0$$

$$\Rightarrow (x + \frac{a}{2})^2 = -b(y - \frac{a^2}{4b} - \frac{2a}{b} - 2 - \frac{3}{2b})$$

$$\text{طول رأس سهمی: } x_S = 4 \Rightarrow \frac{a}{2} = -4 \Rightarrow a = -8$$

$$\Rightarrow (x - 4)^2 = -b(y - \frac{16}{b} + \frac{16}{b} - 2 - \frac{3}{2b}) \Rightarrow y_S = 2 + \frac{3}{2b}$$

$$-3 \quad \text{یا} \quad b = 3 \Rightarrow |b| = 4 \times \frac{3}{4} \Rightarrow b = 3 \quad \text{فاصله کانون تا خط هادی}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b = 3 \Rightarrow y_S = 2 + \frac{3}{6} = \frac{5}{2} = 2.5 \\ b = -3 \Rightarrow y_S = 2 - \frac{3}{6} = \frac{3}{2} = 1.5 \end{cases}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

(مسعود درویشی)

گزینه ۲- ۳۷

تمرین ۱۲ در صفحه ۵۸ کتاب درسی می گوید در صورتی که شرط های سوال

$$\frac{FN}{FA} = \frac{NT}{TH} \quad \text{رابطه مقابل برقرار است:}$$

در سهمی، رأس  $A$  از کانون  $F$  و خط هادی  $d$  به یک فاصله است.

پس  $FH = 2FA$ ، بنابراین رابطه بالا به کمک ویژگی های تناسب به

صورت زیر درمی آید:

$$\frac{FN}{2FA} = \frac{NT}{TH} \Rightarrow \frac{FN}{FH} = \frac{NT}{TH}$$

$FT$  نیمساز زاویه  $F$  است  $\rightarrow$  قضیه نیمساز داخلی

$$\frac{FN}{FH} = \frac{NT}{TH} = 1 \quad \text{گزینه (۱) درست نیست، چون اگر } FT \text{ میانه باشد، آنگاه}$$

می شود که با توجه به تغییر نقطه  $M$  روی سهمی، برقرار نیست!

گزینه (۳) درست نیست، چون مرکز دایره محیطی، محل برخورد

عمودمنصف های اضلاع این مثلث قائم الزاویه است و در وسط  $FN$  واقع است.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، مشابه تمرین ۱۲ صفحه ۵۸)

(امیرمسین ابومحبوب)

گزینه ۱- ۳۸

چون شعاع نورانی موازی با محور تقارن سهمی (محور  $x$  ها) به آن می تابد، پس

بازتاب آن از کانون سهمی عبور می کند. بنابراین ابتدا باید کانون سهمی را بیابیم.

$$y^2 = 8x \Rightarrow \begin{cases} \text{رأس سهمی: } A(0, 0) \\ 4a = 8 \Rightarrow a = 2 \end{cases}$$

سهمی افقی است و رو به راست باز می شود، پس داریم:

$$\text{کانون: } F(0 + 2, 0) = (2, 0)$$

هندسه ۲

۴۱- گزینه «۲»

(ممبر فندان)

بررسی گزینه‌ها:

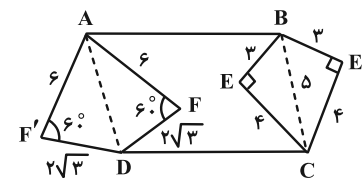
(۱) این گزاره شرطی درست است ولی تجانس مستقیم که طولی باشد، یک تبدیل همانی است (نسبت تجانس  $k=1$ )، پس مثال نقض نیست.  
(۲) این گزاره شرطی درست است و چون تجانس زاویه بین خطوط را حفظ می‌کند ولی در حالت کلی طولی نیست، پس مثال نقض برای عکس این گزاره محسوب می‌شود.  
(۳) تبدیل تجانس برای خود این گزاره مثال نقض است و این گزاره شرطی درست نیست.  
(۴) تبدیل تجانس شیب خطوط و جهت اشکال را حفظ می‌کند، پس برای عکس این گزاره مثال نقض نیست.

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۴۲- گزینه «۱»

(افشین فاضله‌فان)

مثلث قائم الزاویه BCE است.



$$(BC^2 = BE^2 + CE^2)$$

با کمک بازتاب می‌توانیم بدون تغییر در محیط و تعداد اضلاع، مساحت شکل را افزایش دهیم.

میزان افزایش مساحت برابر مجموع مساحت دو شکل  $BECE'$  و  $AFDF'$  است، بنابراین:

$$S_{\text{افزایش یافته}} = S_{BECE'} + S_{AFDF'} = 2S_{BEC} + 2S_{AFD}$$

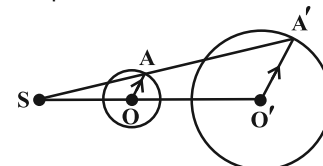
$$= 2 \times \left( \frac{1}{2} \times 3 \times 4 \right) + 2 \times \left( \frac{1}{2} \times 6 \times 2\sqrt{3} \times \sin 60^\circ \right) = 12 + 18 = 30$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ مشابه تمرین ۵ صفحه ۵۴)

۴۳- گزینه «۲»

(روح‌اله سنس)

چون  $OO' = 13 > 10 + 2$  پس دو دایره متخارج‌اند. فرض کنیم  $S$  مرکز تجانس باشد. چون  $O'$  مجانس  $O$  است، بنابراین  $S$ ،  $O$  و  $O'$  روی یک خط هستند بنابراین  $S$  روی خط گذرنده از  $OO'$  است. از طرفی اگر  $A$  نقطه‌ای دلخواه روی دایره  $C$  و نقطه  $A'$  مجانس نقطه  $A$  روی دایره  $C'$  باشد، داریم  $OA \parallel O'A'$  و بنابر قضیه تالس خواهیم داشت:



$$\frac{SO}{SO'} = \frac{OA}{O'A'} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5} \Rightarrow SO = \frac{1}{5} SO' = \frac{1}{5} (SO + OO')$$

$$= \frac{1}{5} (SO + 13) = \frac{1}{5} SO + \frac{13}{5} \Rightarrow \frac{4}{5} SO = \frac{13}{5}$$

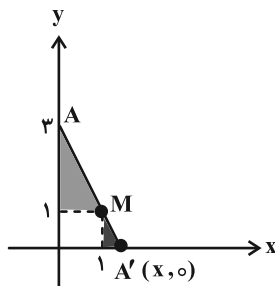
$$\Rightarrow SO = \frac{13}{4} = 3 \frac{1}{4}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ مشابه تمرین ۲ صفحه ۴۸)

۴۴- گزینه «۴»

(حامد معنوی)

توجه کنید که مجانس نقطه  $A$  یعنی  $A'$  روی خط  $AM$  است و عرض آن صفر است؛ همچنین نوع تجانس معکوس بوده و دو مثلث رنگی با نسبت تشابه  $(-k)$  متشابه‌اند و داریم:



$$\begin{cases} MA, 1, 2: \text{طول اضلاع مثلث بزرگتر} \\ MA', (x-1), 1: \text{طول اضلاع مثلث کوچکتر} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{x-1}{1} = -k$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k = -\frac{1}{2} \\ x-1 = -k \Rightarrow x = 1-k = 1+\frac{1}{2} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{x}{k} = -3 \end{cases}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۴۵- گزینه «۳»

(حامد معنوی)

توجه کنید که  $M'$  و  $N'$  مجانس‌های نقاط  $M$  و  $N$  با نسبت  $k$  و  $k'$  هستند، بنابراین:

$$OM' = k \cdot OM \Rightarrow \frac{OM}{OM'} = \frac{1}{k}$$

$$ON' = k' \cdot ON \Rightarrow \frac{ON'}{ON} = k'$$

از طرفی با استفاده از قضیه تالس می‌نویسیم:

$$MN' \parallel M'N \Rightarrow \frac{OM}{OM'} = \frac{ON'}{ON} \Rightarrow \frac{1}{k} = k' \Rightarrow kk' = 1$$

داریم:

$$\begin{cases} kk' = 1 \\ \frac{k}{k'} = \frac{25}{9} \Rightarrow k^2 = \frac{25}{9} \xrightarrow{k>0} k = \frac{5}{3}, k' = \frac{3}{5} \end{cases}$$

$$k + k' = \frac{5}{3} + \frac{3}{5} = \frac{34}{15}$$

در نتیجه:

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۴۶- گزینه «۱»

(امیرحسین ایوبیوب)

ابتدا قدرمطلق نسبت تجانس اولیه را محاسبه می‌کنیم:

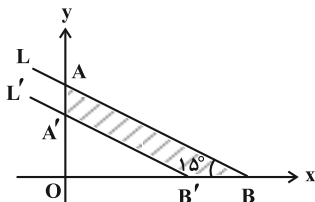
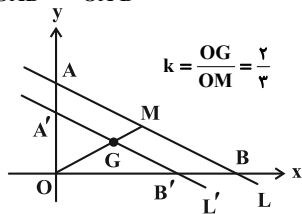
$$AB = |3-2| = 1, A'B' = |6-3| = 3$$

$$|k| = \frac{A'B'}{AB} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{S_{OA'B'}}{S_{OAB}} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \Rightarrow S_{OA'B'} = \frac{4}{9} \times 18 = 8$$

خواسته مسئله به دست آوردن مساحت  $AA'B'B$  است، بنابراین:

$$S_{AA'B'B} = S_{OAB} - S_{OA'B'} = 18 - 8 = 10$$



(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ مشابه تمرین ۴ صفحه ۳۹)

(مهم‌شمار)

۴۹- گزینه «۲»

برای این که یک واحد از این مسیر در ساحل رودخانه باشد، باید  $B$  را یک واحد در جهت منفی محور  $x$  ها انتقال دهیم. برای این که از پل  $NP$  عمود بر راستای رودخانه عبور کنیم باید نقطه حاصل را  $2$  واحد در جهت مثبت محور  $y$  ها انتقال دهیم. بنابراین:

$$B(5, -3) \xrightarrow[\text{در خلاف جهت } x \text{ ها}]{\text{انتقال یک واحد}} B'(4, -3) \xrightarrow[\text{در جهت } y \text{ ها}]{\text{انتقال ۲ واحد}} B''(4, -1)$$

طول کوتاه‌ترین مسیر  $AMNPB$  می‌باشد از این طول  $AB''$  به دست می‌آید، پس:

$$AB'' = \sqrt{(-2-4)^2 + (1-(-1))^2} = \sqrt{6^2 + 2^2} = 10$$

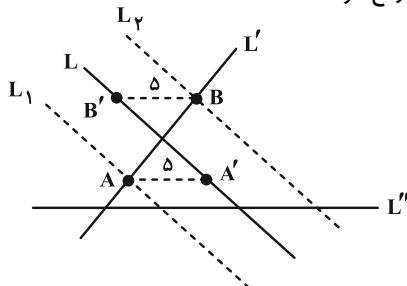
$$\min(AMNPB) = AB'' + 1 + 2 = 13$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه ۵۳)

(امیرمسین ابومعویب)

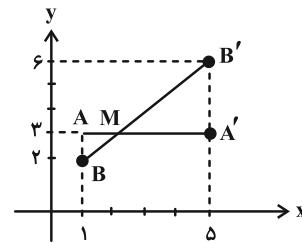
۵۰- گزینه «۳»

مطابق شکل سه خط دوجه دو متقاطع  $L$ ،  $L'$  و  $L''$  را در نظر بگیرید. فرض کنید پاره‌خط مورد نظر موازی  $L''$  بوده و دو سر آن روی  $L$  و  $L'$  قرار داشته باشد. در این صورت می‌توانیم خط  $L$  را موازی با  $L''$  و در دو جهت متفاوت به اندازه  $5$  واحد انتقال دهیم تا به ترتیب خطوط  $L_1$  و  $L_2$  حاصل شود. این دو خط، خط  $L'$  را در نقاط  $A$  و  $B$  قطع می‌کنند. حال کافی است از هر کدام از نقاط  $A$  و  $B$ ، خطی موازی با  $L''$  رسم کنیم تا خط  $L$  را به ترتیب در  $A'$  و  $B'$  قطع کنند. طول هر کدام از پاره‌خط‌های  $AA'$  و  $BB'$  برابر  $5$  واحد است و موازی  $L''$  هستند. به‌طور مشابه می‌توان دو پاره‌خط موازی  $L$  و دو پاره‌خط موازی  $L'$  به طول  $5$  رسم نمود که دو سر آن‌ها بر دو خط دیگر واقع شود.



(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ مشابه تمرین ۳ صفحه ۵۴)

مطابق شکل نقطه  $M$  محل برخورد  $AA'$  و  $BB'$ ، مرکز تجانس است. چون دو نقطه  $A$  و  $A'$  در دو طرف  $M$  قرار دارند، پس نسبت تجانس منفی است، یعنی  $k = -3$ .



بنابراین  $MA' = 3AM$  و در نتیجه اگر نسبت تجانس جدید را برابر  $k'$  در نظر بگیریم، آنگاه داریم:

$$|k'| = \frac{AA'}{MA'} = \frac{4AM}{3AM} = \frac{4}{3}$$

از طرفی دو نقطه  $M$  و  $A$  در یک طرف  $A'$  قرار دارند، پس  $k' > 0$  و در نتیجه  $k = \frac{4}{3}$  است.

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

(روح‌اله مسنی)

۴۷- گزینه «۴»

با توجه به ثابت بودن طول ضلع  $AB$ ، کمترین مقدار محیط وقتی اتفاق می‌افتد که  $AM + MB$ ، مینیمم شود. برای پیدا کردن مکان  $M$ ، نقطه  $B'$  بازتاب یافته  $B$  نسبت به نیمساز ناحیه اول و سوم را پیدا می‌کنیم. از طرفی می‌دانیم بازتاب نقطه‌ای به مختصات  $(\alpha, \beta)$  نسبت به نیمساز ناحیه اول و سوم، نقطه با مختصات  $(\beta, \alpha)$  خواهد بود، پس  $B'(6, 4)$ . اکنون  $M$  محل برخورد خط گذرنده از نقاط  $A$  و  $B'$  با خط  $y = x$  (نیمساز ناحیه اول و سوم) است. پس معادله خط گذرنده از  $A$  و  $B'$  را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} A(1, 2) \\ B'(6, 4) \end{cases} \Rightarrow m_{AB'} = \frac{4-2}{6-1} = \frac{2}{5} \Rightarrow y = \frac{2}{5}x + \frac{8}{5}$$

$$\text{بنابراین مختصات } M \text{ جواب دستگاه معادلات است: } \begin{cases} y = x \\ y = \frac{2}{5}x + \frac{8}{5} \end{cases}$$

$$x = \frac{2}{5}x + \frac{8}{5} \xrightarrow{\times 5} 5x = 2x + 8 \Rightarrow x = \frac{8}{3}$$

$$\xrightarrow{y=x} y = \frac{8}{3}$$

پس  $M(\frac{8}{3}, \frac{8}{3})$  است بنابراین فاصله آن تا نقطه  $O(0, 0)$  برابر است با:

$$MO = \sqrt{\left(\frac{8}{3}-0\right)^2 + \left(\frac{8}{3}-0\right)^2} = \sqrt{\frac{64}{9} + \frac{64}{9}} = \sqrt{\frac{128}{9}} = \frac{8\sqrt{2}}{3}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

(مهم‌شمار)

۴۸- گزینه «۱»

مرکز ثقل مثلث در حقیقت محل هم‌رسمی میانه‌های مثلث است. می‌دانیم در هر مثلث میانه‌ها یکدیگر را به نسبت  $2$  به  $1$  قطع می‌کنند. بنابراین نسبت تجانس برابر  $\frac{2}{3}$  است. در مثلث قائم‌الزاویه  $OAB$ ، اندازه یک زاویه حاده  $(\widehat{OBA})$   $15^\circ$  درجه است، پس ارتفاع وارد بر وتر یک چهارم وتر است. پس مساحت مثلث  $OAB$  برابر است با:

$$S_{OAB} = \frac{1}{2} AB \times OH = \frac{1}{2} \times 12 \times \left(\frac{12}{4}\right) = 18$$

$$S_{ABCD} = \frac{(AB + DC) \times AD}{2} = \frac{(a + b) \times 2a}{2} \quad \text{از طرفی داریم:}$$

$$= (a + b)a = (a + \frac{5a}{2})a = \frac{7}{2}a^2$$

$$\frac{7}{2}a^2 = 56 \Rightarrow a^2 = 16 \Rightarrow a = 4 \quad \text{و چون } S_{ABCD} = 56 \text{ پس:}$$

$$\Rightarrow b = \frac{5 \times 4}{2} = 10 \Rightarrow AD = 2a = 8, \quad CD = b = 10$$

از طرفی در مثل قائم الزاویه ADC بنابر قضیه فیثاغورس داریم:

$$AC^2 = AD^2 + CD^2 = 8^2 + 10^2 = 64 + 100 = 164$$

$$\Rightarrow AC = \sqrt{164} = 2\sqrt{41}$$

(هنر سه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

گزینه ۱ «۱» -۵۴ (شاهر معنوی)

چون دو قطر AC و BD بر هم عمودند، بنابراین مساحت چهارضلعی ABCD برابر با نصف حاصل ضرب این دو قطر است. پس:

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AC \times BD \Rightarrow 33 = \frac{1}{2} \times 6 \times BD \Rightarrow BD = 11$$

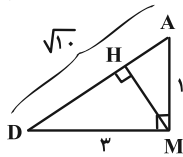
$$\Rightarrow DM = 11 - 8 = 3$$

در مثل قائم الزاویه AMD، ارتفاع وارد بر وتر AD را رسم می‌کنیم.

$$2S_{AMD} = AD \times MH = AM \times DM$$

بنابراین:

$$\Rightarrow MH = \frac{1 \times 3}{\sqrt{10}} = \frac{3}{\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{10} = 0.947 \approx 1$$

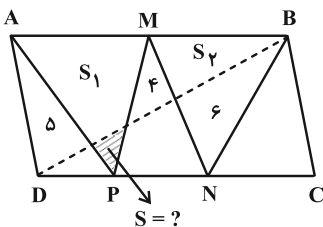


(هنر سه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

گزینه ۴ «۴» -۵۵ (سیرمهر رضا حسینی فرد)

می‌دانیم با رسم قطر در متوازی‌الاضلاع، مساحت متوازی‌الاضلاع نصف

$$S_{ABD} = \frac{1}{2} S_{ABCD} \quad \text{می‌شود، در نتیجه:}$$



$$5 + S_1 + 4 + S_2 = \frac{1}{2} S_{ABCD} \quad (1)$$

از طرفی مجموع دو مساحت AMP و BMN نیز نصف مساحت

$$S_{AMP} + S_{BMN} = \frac{1}{2} S_{ABCD} \quad \text{متوازی‌الاضلاع است، یعنی:}$$

$$\Rightarrow S_1 + S + S_2 + 6 = \frac{1}{2} S_{ABCD} \quad (2)$$

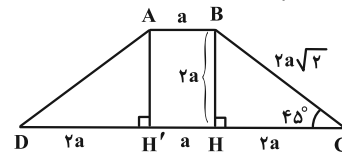
$$\xrightarrow{(1)-(2)} 9 + S_1 + S_2 = 6 + S + S_1 + S_2 \Rightarrow S = 3$$

(هنر سه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

هندسه ۱

گزینه ۲ «۲» -۵۱ (اخشین خاصه‌فان)

با فرض  $AB = a$  داریم  $DC = 5a$ . عمودهای BH و AH' را بر قاعده DC رسم می‌کنیم، مطابق شکل  $BH = CH = 2a$  و داریم:



$$S = \frac{(a + 5a)2a}{2} = 54 \Rightarrow 6a^2 = 54 \Rightarrow a = 3$$

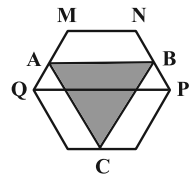
$$\Rightarrow \text{محیط دوزنقه} = 6a + 4a\sqrt{2} = 18 + 12\sqrt{2}$$

(هنر سه ۱- پندرضلعی‌ها؛ مشابه تمرین ۳ صفحه ۷۲)

گزینه ۱ «۱» -۵۲ (سیرمهر رضا حسینی فرد)

اگر طول ضلع شش‌ضلعی منتظم را  $a$  در نظر بگیریم، آنگاه:

$$PQ = 2a, \quad AB = \frac{MN + PQ}{2} = \frac{3}{2}a$$



مثلث ABC متساوی‌الاضلاع است، پس:

$$\frac{S_{ABC}}{S_{\text{کل}}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}(AB)^2}{6 \times \frac{\sqrt{3}}{4}(MN)^2} = \frac{(\frac{3}{2}a)^2}{6a^2} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}$$

(هنر سه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

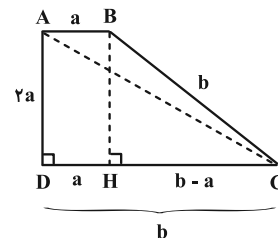
گزینه ۲ «۲» -۵۳ (روح‌اله حسینی)

در دوزنقه قائم الزاویه ABCD، قرار می‌دهیم  $AB = a$  و  $CD = b$ . بنابراین طبق فرض  $AD = 2a$  و  $BC = b$  از B بر DC عمود می‌کشیم و پای عمود را H می‌نامیم. چون ABHD مستطیل است پس:

$$DH = AB = a, \quad BH = AD = 2a$$

$$HC = DC - DH = b - a$$

بنابراین:



اکنون در مثل قائم الزاویه BHC بنابر قضیه فیثاغورس داریم:

$$BH^2 + HC^2 = BC^2 \Rightarrow (2a)^2 + (b - a)^2 = b^2$$

$$\Rightarrow 4a^2 + a^2 - 2ab + b^2 = b^2 \Rightarrow 5a^2 - 2ab = 0$$

$$\Rightarrow a(5a - 2b) = 0 \xrightarrow{a \neq 0} 5a - 2b = 0$$

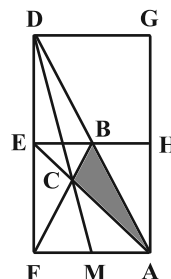
$$\Rightarrow 2b = 5a \Rightarrow b = \frac{5a}{2}$$

گزینه ۱» ۵۶

(ممر تاری ایانه)

مطابق شکل،  $AE$  و  $FB$  میانه‌های دو ضلع  $AD$  و  $FD$  از مثلث  $AFD$  هستند. میانه ضلع سوم  $(DM)$  را رسم می‌کنیم. می‌دانیم از برخورد میانه‌های هر مثلث، ۶ مثلث هم مساحت پدید می‌آید، پس داریم:

$$\begin{cases} S_{ABC} = \frac{1}{6} S_{AFD} \\ S_{AFD} = \frac{1}{2} S_{DGA} \end{cases} \Rightarrow S_{ABC} = \frac{1}{12} S_{DGA}$$



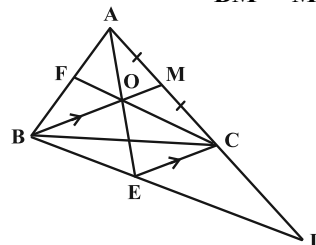
(هنر سه ا- پندر ضلعی‌ها؛ صفحه ۶۷)

گزینه ۳» ۵۷

(روح اله سنی)

چون  $CD = AC = 2MC$  پس  $\frac{CD}{MC} = 2$ .  
از طرفی بنابر فرض مسئله  $\frac{ED}{BE} = 2$ ، پس  $\frac{CD}{MC} = \frac{ED}{BE}$  و بنابر عکس قضیه تالس داریم:  $EC \parallel BM$ .

$$\Delta BMD : EC \parallel BM \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{EC}{BM} = \frac{CD}{MD}$$



اما چون  $MD = CD + MC = CD + \frac{1}{2}CD = \frac{3}{2}CD$  پس:

$$\frac{EC}{BM} = \frac{CD}{MD} = \frac{2}{3} \quad (1)$$

همچنین در مثلث  $AEC$  داریم:

$$MO \parallel EC \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{MO}{EC} = \frac{AM}{AC} = \frac{1}{2} \quad (2)$$

از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{MO}{EC} \times \frac{EC}{BM} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{MO}{BM} = \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{تفضیل در مخرج}} \frac{MO}{BO} = \frac{1}{2}$$

بنابراین  $O$  میانه  $BM$  را به نسبت ۱ به ۲ تقسیم کرده است پس  $O$  همان محل هم‌رسی میانه‌های اضلاع مثلث  $ABC$  است. در نتیجه  $CF$  نیز میانه

نظیر ضلع  $AB$  است و در نتیجه:

(هنر سه ا- پندر ضلعی‌ها؛ صفحه ۶۷)

گزینه ۳» ۵۸

(فرزانه کاکاش)

اگر طول ضلع مثلث را با  $a$  و مساحت آن را با  $S$  نمایش دهیم، آن‌گاه داریم:

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = 12\sqrt{3} \Rightarrow a^2 = 4 \times 12 = 48 \Rightarrow a = 4\sqrt{3}$$

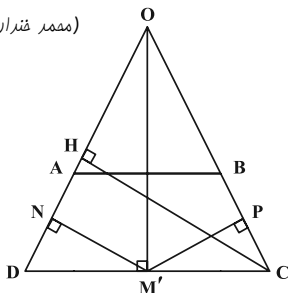
$$\text{مجموع فواصل هر نقطه دلخواه درون یک مثلث متساوی‌الاضلاع از سه ضلع آن، برابر طول ارتفاع مثلث است. بنابراین در صورتی که فاصله نقطه } M \text{ از ضلع سوم مثلث را با } x \text{ نمایش دهیم، داریم:}$$

$$4 + x = 6 \Rightarrow x = 2$$

(هنر سه ا- پندر ضلعی‌ها؛ صفحه ۶۸)

گزینه ۴» ۵۹

(ممر فندان)



دو ساق  $AD$  و  $BC$  را امتداد می‌دهیم تا یکدیگر را در نقطه  $O$  قطع کنند. چون  $\hat{C} = \hat{D}$ ، پس مثلث  $OCD$  متساوی‌الساقین است.

طبق تعمیم قضیه تالس در مثلث  $OCD$  داریم:

$$\Delta OCD : AB \parallel CD \Rightarrow \frac{OA}{OD} = \frac{AB}{CD} \Rightarrow \frac{OD-9}{OD} = \frac{1/2}{12} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow 10 \cdot OD - 90 = OD \Rightarrow OD = 10$$

می‌دانیم مجموع طول عمودهای رسم شده از یک نقطه واقع بر قاعده یک مثلث متساوی‌الساقین بر دو ساق آن، برابر طول ارتفاع وارد بر ساق است. پس داریم:

$$\Delta OCD : CH \times OD = OM' \times CD \Rightarrow CH \times 10 = 8 \times 12 \Rightarrow CH = 9/5$$

توجه: طول ارتفاع  $OM'$  از نوشتن رابطه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه  $OCM'$  بدست می‌آید.

(هنر سه ا- پندر ضلعی‌ها؛ صفحه ۶۸)

گزینه ۳» ۶۰

(امیر حسین ابومصوب)

طبق فرمول پیک، مساحت چندضلعی‌های شبکه‌ای برابر  $S = \frac{b}{2} + i - 1$  است که  $b$  و  $i$  به ترتیب تعداد نقاط مرزی و درونی چندضلعی شبکه‌ای هستند. طبق فرض  $i = 3b$  و از طرفی داریم:

$$\left\{ \begin{aligned} b + i \leq 40 &\Rightarrow 4b \leq 40 \xrightarrow{b \in \mathbb{N}} b \leq 10 \\ S = \frac{b}{2} + 3b - 1 = \frac{7}{2}b - 1 \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} S = \frac{b}{2} + 3b - 1 = \frac{7}{2}b - 1 \end{aligned} \right.$$

همچنین می‌دانیم حداقل تعداد نقاط مرزی برابر ۳ است. پس مجموع مساحت چندضلعی‌های شبکه‌ای مورد نظر برابر می‌شود با:

$$\sum_{b=3}^{10} S = \left( \frac{7}{2} \times 3 - 1 \right) + \left( \frac{7}{2} \times 4 - 1 \right) + \dots + \left( \frac{7}{2} \times 10 - 1 \right) = \frac{7}{2} (3 + 4 + \dots + 10) - 8 \times 1 = \frac{7}{2} (52) - 8 = 174$$

$$\Rightarrow \text{میانگین مساحت‌ها} = \frac{174}{8} = 21 \frac{3}{4}$$

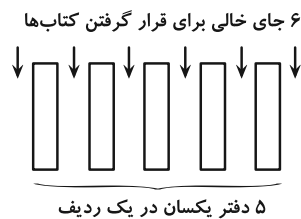
(هنر سه ا- پندر ضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

ریاضیات گسسته

گزینه ۱»

(سیرمهرها عسینی فرد)

ابتدا دفترهای یکسان را در یک ردیف قرار می‌دهیم. این کار فقط یک حالت دارد! حال از بین جاهای خالی، قبل از اولین دفتر تا بعد از آخرین دفتر (یعنی ۶ جای خالی) ۲ تا را برای کتابهای یکسان ریاضی و ۲ تای دیگر را برای کتابهای یکسان هندسه انتخاب می‌کنیم. پس جواب برابر با  $\binom{6}{2}\binom{4}{2} = 90$  است.



(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

گزینه ۲»

(عباس الهی)

چون عدد سه رقمی با ارقام متمایز و بخش پذیر بر ۳ است، پس ابتدا ارقام ۱ تا ۹ را به سه دسته  $\{1, 4, 7\}$ ،  $\{2, 5, 8\}$ ،  $\{3, 6, 9\}$  تقسیم می‌کنیم؛ یا باید از هر کدام از دسته‌های بالا یک رقم انتخاب شود و یا تمام ارقام متمایز از یک دسته انتخاب شوند، پس تعداد حالت‌ها برابر است با:

$$\binom{3}{1}\binom{3}{1}\binom{3}{1} \times 3! + \binom{3}{3} \times 3! = 3^3 \times 3! + 3 \times 3! = 27 \times 3! + 3 \times 3! = 30 \times 3! = 30 \times 6 = 180$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

گزینه ۳»

(مسعود درویشی)

انتخاب ۲ رقم از A به  $\binom{4}{2} = 6$  روش و انتخاب ۳ رقم از B

به  $\binom{5}{3} = 10$  روش امکان دارد. پس انتخاب ۵ رقم به  $10 \times 6 = 60$  روش امکان پذیر است. از طرفی یکان باید از A و ده هزارگان باید از B باشد که این کار هم به  $2 \times 3 = 6$  روش انجام می‌شود و ۳ رقم میانی هم با سه رقم باقی مانده (یک رقم از A و دو رقم از B) به  $6 = 3!$  روش پُر می‌شوند. پس برای هر انتخاب پنج تایی، تعداد جایگشت‌های خواسته شده برابر با  $36 = 6 \times 6$  است. در نهایت چون تعداد انتخاب‌ها نیز ۶۰ تا است، تعداد کل جایگشت‌ها برابر می‌شود با:

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه تمرین ۲ صفحه ۷۱)

گزینه ۲»

(مسعود درویشی)

ابتدا ۵ حرف a, b, c, d, f (غیر از e) را می‌چینیم (که به ۵! حالت جایگشت دارند). سپس مطابق شکل، قبل و بعد هر حرف را برای قرار دادن e ها جای خالی می‌گذاریم.

— a — b — c — d — f —

از بین ۶ تا جای خالی، ۴ تا انتخاب می‌کنیم تا e ها را بچینیم. این کار نیز به  $\binom{6}{4}$  روش امکان پذیر است. طبق اصل ضرب، جایگشت‌های مورد نظر برابر می‌شود با:

$$\binom{6}{4} \times 5! = 15 \times 5!$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

گزینه ۲»

(علی پسنریره)

راه حل اول: تقسیم بندی (افراز) کتاب‌ها باید به صورت  $\{\{سه\ کتاب\}, \{\{دو\ کتاب\}, \{\{دو\ کتاب\}\}$  باشد، که تعداد این افرازاها برابر می‌شود با:

$$\frac{\binom{7}{2}\binom{5}{2}\binom{3}{2}}{2!} = \frac{21 \times 10}{2} = 105$$

هر یک از این افرازاها را به ۳! حالت می‌توان به سه نفر نسبت داد، پس تعداد حالات کل برابر می‌شود:

$$105 \times 6 = 630$$

راه حل دوم: تقسیم کتاب‌ها به صورت (۲, ۲, ۳) صورت می‌گیرد. نفری که ۳ کتاب به آن می‌رسد، ۳ حالت متمایز دارد. در هر کدام از این ۳ حالت

$$\binom{7}{2}\binom{5}{2}\binom{3}{3} = 210$$

به حالت می‌توان کتاب‌ها را بین سه نفر تقسیم

کرد، پس تعداد حالات مورد نظر برابر می‌شود با:

$$3 \times 210 = 630$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه تمرین ۷ صفحه ۷۱)

گزینه ۳»

(مسعود درویشی)

انتخاب یک زوج از بین ۸ زوج به  $\binom{8}{1} = 8$  روش انجام می‌شود. حالا از میان

$$7 \text{ زوج باقی مانده } 3 \text{ زوج انتخاب می‌کنیم که این کار هم به } \binom{7}{3} = 35 \text{ روش}$$

انجام می‌شود. در نهایت از هر کدام از این ۳ زوج باید یک نفر انتخاب کنیم که این کار نیز به  $2 \times 2 \times 2 = 8$  روش امکان پذیر است. پس تعداد کل

$$8 \times 35 \times 8 = 2240$$

روش‌های انتخاب هیئت ۵ نفره برابر است با:

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

۶۷- گزینه «۳»

(افشین خاصه‌شان)

با توجه به شرایط مسئله، فقط  $x_1 = 1$  قابل قبول است (چرا؟) و مقادیر ممکن برای  $x_4$  برابر است با ۱، ۴، ۹. پس معادله به صورت زیر می‌شود:

$$1 + x_2 + x_3 + \sqrt{x_4} = 6 \Rightarrow x_2 + x_3 + \sqrt{x_4} = 5$$

اگر از تغییر متغیر  $\sqrt{x_4} = y_4$  استفاده کنیم، آنگاه داریم:

$$x_2 + x_3 + y_4 = 5$$

$$6 = \binom{5-1}{3-1} = \binom{4}{2} = \text{تعداد جواب‌های طبیعی}$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه تمرین ۹ صفحه ۷۱)

۶۸- گزینه «۳»

(علیرضا شریف‌فطینی)

تعداد سب‌های نفرات اول تا چهارم را به ترتیب با  $x_1$  تا  $x_4$  نمایش می‌دهیم، لذا حل این سوال، مانند محاسبه تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله زیر است:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 10 \\ x_1 \geq 2, \quad x_2 \leq 4 \end{cases}$$

با فرض  $x_1 = x'_1 + 2$  داریم  $x'_1 \geq 0$  و در نتیجه معادله به صورت زیر می‌شود:

$$\begin{cases} x'_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 8 \\ x_2 \leq 4 \end{cases}$$

برای حل این معادله از اصل متمم استفاده می‌کنیم. فرض کنیم  $x_2 \geq 5$ .

آنگاه با در نظر گرفتن  $x_2 = x'_2 + 5$  داریم:

$$x'_1 + x'_2 + x_3 + x_4 = 3 \quad (\text{حالت نامطلوب})$$

در نتیجه طبق اصل متمم داریم:

تعداد حالات نامطلوب - تعداد کل حالات = تعداد حالات مطلوب

$$= \binom{8+4-1}{4-1} - \binom{3+4-1}{4-1} = \binom{11}{3} - \binom{6}{3} = 165 - 20 = 145$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۶۹- گزینه «۲»

(روح‌الله فسفی)

معادله داده شده را می‌توان به این صورت نوشت:

$$x_1(x_3 + x_4) + x_2(x_3 + x_4) = 14 \Rightarrow (x_1 + x_2)(x_3 + x_4) = 14$$

با توجه به صحیح و نامنفی بودن  $x_i$  ها، حالت‌های زیر وجود دارد:

$$(1) \quad x_1 + x_2 = 1, \quad x_3 + x_4 = 14$$

$$1 = x_1 + x_2 = \text{تعداد جواب صحیح و نامنفی و معادله}$$

$$14 = x_3 + x_4 = \text{تعداد جواب صحیح و نامنفی است. پس در}$$

این حالت  $2 \times 15 = 30$  جواب وجود دارد.

$$(2) \quad x_1 + x_2 = 14, \quad x_3 + x_4 = 1 \quad \text{در این حالت مشابه قسمت}$$

قبل، ۳۰ جواب وجود دارد.

$$(3) \quad x_1 + x_2 = 2, \quad x_3 + x_4 = 7 \quad \text{در این صورت معادله}$$

$$2 = x_1 + x_2 = \text{تعداد جواب صحیح و نامنفی و معادله}$$

$$7 = x_3 + x_4 = \text{تعداد جواب صحیح و نامنفی است. بنابراین در}$$

این حالت  $3 \times 8 = 24$  جواب وجود دارد.

$$(4) \quad x_1 + x_2 = 7, \quad x_3 + x_4 = 2 \quad \text{در این حالت مشابه قسمت قبل، ۲۴}$$

جواب وجود دارد. بنابراین تعداد کل جواب‌های صحیح و نامنفی معادله برابر

$$2 \times 30 + 2 \times 24 = 108 \quad \text{است با:}$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۷۰- گزینه «۱»

(مهمر شاه‌مهمری)

تعداد کل جواب‌های صحیح و نامنفی این معادله، برابر است با:

$$\binom{6+3-1}{3-1} = \binom{8}{2} = 28$$

همچنین توجه کنید تعداد حالت‌هایی که  $x_1 > x_2$  با تعداد حالت‌هایی

که  $x_1 < x_2$  مساوی است؛ و اگر از تعداد کل جواب‌ها، حالاتی

که  $x_1 = x_2$  را کم کنیم حالات  $x_1 > x_2$  یا  $x_1 < x_2$  به دست می‌آید.

$$2x_1 + x_2 = 6 \quad \text{تعداد حالت‌هایی که } x_1 = x_2 \text{ است:}$$

در این صورت  $x_2$  نیز قطعاً زوج است، یعنی  $x_2 = 2y_2$  و در نتیجه داریم:

$$2(x_1 + y_2) = 6 \Rightarrow x_1 + y_2 = 3 \Rightarrow \text{تعداد جواب‌ها} = \binom{4}{1} = 4$$

$$\frac{28-4}{2} = 12 \quad \text{پس تعداد جواب‌های با شرط } x_1 > x_2 \text{ برابر می‌شود با:}$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

آمار و احتمال

۷۱- گزینه «۲»

(اخشین خاصه‌فان)

با توجه به معلومات مسئله نمره ریاضی پوریا میانگین نمره کلاس می‌باشد:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{25} - \bar{x})^2}{25} = \frac{144}{25} = 5.76$$

$$\Rightarrow \sigma = \sqrt{5.76} = 2.4$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow 0.2 = \frac{2.4}{\bar{x}} \Rightarrow \bar{x} = 12$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۷۲- گزینه «۲»

(سولندر روشنی)

اگر میانگین و واریانس داده‌های  $ax_1 + b$ ,  $ax_2 + b$ , ... برابر  $\bar{x}$  و  $\sigma^2$

باشد، میانگین و واریانس داده‌های  $x_1, x_2, \dots$  برابر  $\bar{x} - \frac{b}{a}$  و  $\frac{\sigma^2}{a^2}$  خواهد

$$\Rightarrow \begin{cases} \bar{x} = \frac{-43 - 2}{-3} = 15 \\ \sigma^2 = \frac{225}{(-3)^2} = 25 \end{cases} \quad \text{بود. بنابراین:}$$

حال اگر میانگین و واریانس داده‌های  $2x_1 + 3$ ,  $2x_2 + 3$ , ...,  $2x_{25} + 3$

را به ترتیب با  $\bar{x}'$  و  $\sigma'^2$  نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$\bar{x}' = 2(15) + 3 = 33$$

$$\sigma'^2 = 4(25) = 100 \Rightarrow \sigma' = \sqrt{100} = 10 \Rightarrow CV = \frac{\sigma'}{\bar{x}'} = \frac{10}{33}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۷۳- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومحبوب)

حالت‌های ممکن برای نمرات به صورت زیر است:

حالت اول: یکی از دو داده مجهول برابر ۳ و دیگری ۴ باشد که در این

صورت یکی از دو وضعیت زیر امکان‌پذیر است:

$$\begin{cases} 5a + 3b = 4 \\ 3a + 2b = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = 3 \end{cases} \Rightarrow a + b = 2$$

$$\begin{cases} 5a + 3b = 3 \\ 3a + 2b = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -6 \\ b = 11 \end{cases} \Rightarrow a + b = 5$$

حالت دوم: دو داده دیگر برابر هم و یکی از اعداد ۱، ۲ یا ۵ باشند. در این صورت داریم:

$$\begin{cases} 5a + 3b = c \\ 3a + 2b = c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -c \\ b = 2c \end{cases} \Rightarrow a + b = c = 1 \text{ یا } 2 \text{ یا } 5$$

بنابراین  $a + b$  یکی از ۳ مقدار ۱، ۲ و ۵ را می‌پذیرد.

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه ۸۳)

۷۴- گزینه «۳»

(عباس العی)

مُد داده‌های سوال برابر ۳ می‌باشد، با حذف عدد ۳ از بین داده‌ها، داده‌ها به

صورت مقابل درمی‌آیند:

روش اول: تمام داده‌های بالا را ۳ برابر کرده و سپس ۲ واحد از آن‌ها کم می‌کنیم:

مرتب‌سازی  $\rightarrow 16, 4, 4, 10, 10, 22, 16$

$$\begin{matrix} 4, & 4, & 10, & 10, & 16, & 16, & 22 \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \\ Q_1 & & Q_2 & & Q_3 \end{matrix}$$

$$\Rightarrow IQR = Q_3 - Q_1 = 16 - 4 = 12$$

روش دوم: داده‌ها را مرتب می‌کنیم.

$$\begin{matrix} 2, & 2, & 4, & 4, & 6, & 6, & 8 \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \\ Q_1 & & Q_2 & & Q_3 \end{matrix}$$

کافی است دامنه میان چارکی را پیدا کرده و آن را ۳ برابر کنیم:

$$IQR = Q_3 - Q_1 = 6 - 2 = 4 \xrightarrow{\times 3} 12$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۲ تا ۹۲)

۷۵- گزینه «۱»

(سولندر روشنی)

چون اعداد  $F_1$ ,  $F_2$  و  $F_3$  تشکیل دنباله حسابی می‌دهند، پس آن‌ها را

می‌توان به صورت  $F$ ,  $F + d$  و  $F + 2d$  نمایش داد، بنابراین:

| داده    | ۲/۲     | ۵   | ۷       |
|---------|---------|-----|---------|
| فراوانی | $F - d$ | $F$ | $F + d$ |

$$\frac{2/2(F - d) + 5F + 7(F + d)}{3F} = 5$$

$$\Rightarrow 2/2F - 2/2d + 5F + 7F + 7d = 15F$$

$$\Rightarrow 4/8d = 0/8F \Rightarrow F = 6d$$

پس مقادیر فراوانی به صورت مقابل هستند:

مقادیر میانگین و واریانس  $F_1$ ,  $F_2$  و  $F_3$  برابر هستند با:

$$\sigma^2 = \frac{(\delta d - 6d)^2 + (6d - 6d)^2 + (7d - 6d)^2}{3} = \frac{2d^2}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{خواسته مسئله}} \frac{\sigma}{6d} = \frac{\sqrt{\frac{2d^2}{3}}}{6d} = \frac{\sqrt{\frac{2}{3}}}{6} = \frac{\sqrt{6}}{6} = \frac{\sqrt{6}}{18}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۷۲ تا ۸۸)

۷۶- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومصوب)

می‌دانیم مجموع انحراف از میانگین داده‌های آماری برابر صفر است. پس داریم:

$$a + b + 1 - 2 - 4 = 0 \Rightarrow a + b = 5$$

واریانس داده‌ها در صورتی بیشترین مقدار ممکن را خواهد داشت که اعداد  $a$  و  $b$  از نظر قدرمطلق بیشترین مقدار را داشته باشند. از طرفی طبق فرض، اختلاف بین ماکزیمم و مینیمم داده‌ها برابر ۱۲ است. با توجه به این که مجموع  $a$  و  $b$  باید عددی مثبت باشد، با فرض  $a > b$ ، حداکثر واریانس به ازای  $a = 8$  و  $b = -3$  حاصل می‌شود. در این صورت داریم:

$$\sigma^2 = \frac{8^2 + (-3)^2 + 1^2 + (-2)^2 + (-4)^2}{5} = 18/5$$

توجه: به ازای پنج عدد  $1, 2, 5, 12, 18$ ، این مقدار واریانس به دست می‌آید.

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه ۸۸)

۷۷- گزینه «۱»

(سیرمهرها حسینی فرد)

واریانس شش داده آماری صفر است پس همگی برابرند:

$$a, a, a, a, a, a, 2, 4, 6 \Rightarrow \bar{x} = 8 = \frac{6a + 12}{9} \Rightarrow a = 10$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{9} = \frac{6(10-8)^2 + (2-8)^2 + (4-8)^2 + (6-8)^2}{9} = \frac{24 + 36 + 16 + 4}{9} = \frac{80}{9}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{\frac{80}{9}}}{8} = \frac{\sqrt{5}}{6}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

۷۸- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومصوب)

ابتدا میانگین داده‌ها را برحسب پارامتر  $a$  پیدا می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{1 + 4 + (2a - 1) + (2a + 4)}{4} = a + 2$$

حال واریانس داده‌ها را محاسبه کرده و برابر  $\frac{33}{2}$  قرار می‌دهیم.

$$\sigma^2 = \frac{(-a-1)^2 + (-a+2)^2 + (a-3)^2 + (a+2)^2}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{33}{2} = \frac{4a^2 - 4a + 18}{4} \Rightarrow a^2 - a + \frac{9}{2} = \frac{33}{2}$$

$$\Rightarrow a^2 - a - 12 = 0 \Rightarrow (a-4)(a+3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 4 \Rightarrow \bar{x} = 6 \\ a = -3 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

تذکر: به ازای  $a = -3$ ، داده‌های  $2a - 1$  و  $2a + 4$  منفی می‌شوند.

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۱ تا ۸۸)

۷۹- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومصوب)

اگر تعداد داده  $A$  را با  $f_A$  و تعداد کل داده‌های اولیه را با  $n$  نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$\alpha_A = \frac{f_A}{n} \times 360^\circ \Rightarrow 30^\circ = \frac{f_A}{n} \times 360^\circ \Rightarrow \frac{f_A}{n} = \frac{1}{12} \Rightarrow n = 12f_A$$

پس در صورتی که تعداد اولیه داده  $A$  برابر  $x$  باشد، تعداد کل داده‌های اولیه برابر  $12x$  است. اگر تعداد داده‌های  $A$ ، ۴ برابر شود و تعداد سایر داده‌ها ثابت بماند، آنگاه فراوانی جدید داده  $A$ ، برابر  $f'_A = 4x$  و فراوانی جدید کل داده‌ها برابر  $n' = 12x + 3x = 15x$  خواهد بود و در نتیجه زاویه مرکزی داده  $A$  در این حالت برابر است با:

$$\alpha'_A = \frac{f'_A}{n'} \times 360^\circ = \frac{4x}{15x} \times 360^\circ = 96^\circ$$

میزان افزایش زاویه متناظر با داده  $A$ ، برابر است با:  $96^\circ - 30^\circ = 66^\circ$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۸۰- گزینه «۱»

(مهمر فخران)

اگر تعداد داده‌ها را  $n$  بگیریم، طبق جدول، تعداد داده‌های غیر ۱۳ برابر  $8n$  و در نتیجه تعداد داده‌های ۱۳ برابر  $2n$  می‌باشد. طبق

فرمول میانگین موزون داده‌ها داریم:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{12 \times 0 + 5n + 13 \times 0 + 2n + 14 \times 0 + 1n + 15 \times 0 + 2n}{n} = 13$$

پس با حذف داده‌های ۱۳، میانگین داده‌های جدید تغییری نمی‌کند و

مقدار  $(x_i - \bar{x})^2$  در محاسبه واریانس جدید، بدون تغییر می‌ماند و داریم:

$$\begin{cases} \sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots}{n} = \frac{A}{n} & \text{واریانس قدیم} \\ \sigma'^2 = \frac{(x'_1 - \bar{x})^2 + \dots}{0/8n} = \frac{A}{0/8n} & \text{واریانس جدید} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{\frac{A}{n}}}{13} & \text{ضریب تغییرات قدیم} \\ (CV)' = \frac{\sigma'}{\bar{x}'} = \frac{\sqrt{\frac{A}{0/8n}}}{13} & \text{ضریب تغییرات جدید} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{(CV)'}{CV} = \frac{\sqrt{1/0/8}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{2} = \frac{\sqrt{5} \approx 2/2}{2} \rightarrow \approx \frac{2/2}{2} = 1/1$$

یعنی تقریباً ۱۰ درصد به ضریب تغییرات اضافه می‌شود.

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۱ و ۸۷ تا ۹۱)

فیزیک ۳

۸۱- گزینه «۲»

(مهران اسماعیلی)

با توجه به شکل، صدای اول پس از پیمودن مسافت  $d$  و صدای دوم که ناشی از پژواک است پس از پیمودن مسافت  $d + 2x$  به گوش شکارچی (۲) می‌رسد. پس می‌توان نوشت:

$$t_1 = \frac{d}{v} \xrightarrow{t_1=1s} 1 = \frac{d}{v} \Rightarrow d = v$$

$$t_2 = \frac{d + 2x}{v} \xrightarrow{t_2=4s} 4 = \frac{d + 2x}{v}$$

$$\Rightarrow d + 2x = 4d \Rightarrow x = 1/3 d$$

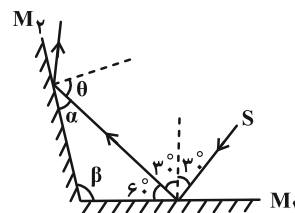
(فیزیک ۳- صفحه‌های ۹۰ تا ۹۳)

(مکمل پرسش ۱ آخر فصل صفحه III)

۸۲- گزینه «۲»

(رسمت‌الہ فی‌الہ زارہ سمالکوش)

مرحله اول: زاویه بازتاب از آینه  $M_2$  را در حالت اول به دست می‌آوریم:

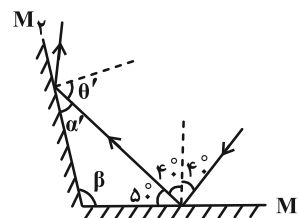


$$\alpha + \beta + 60^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 120^\circ - \beta \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$\theta = 90^\circ - \alpha \xrightarrow{(1)} \theta = 90^\circ - (120^\circ - \beta) = \beta - 30^\circ$$

در مرحله دوم: زاویه تابش پرتوی SI،  $10^\circ$  افزایش یافته و به  $40^\circ$  می‌رسد.

در این حالت زاویه بازتاب از آینه  $M_2$  برابر است با:



$$\alpha' + \beta + 50^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha' = 130^\circ - \beta \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$\theta' = 90^\circ - \alpha' \xrightarrow{(2)} \theta' = 90^\circ - (130^\circ - \beta) = \beta - 40^\circ$$

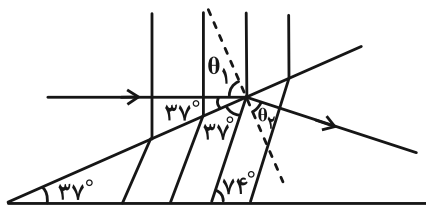
زاویه  $\theta'$  نسبت به زاویه  $\theta$ ،  $10^\circ$  کمتر می‌شود و گزینه «۲» درست است.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

۸۳- گزینه «۱»

(مهران اسماعیلی)

با توجه به روابط هندسی زیر، می‌توان زاویه تابش و زاویه شکست را معین کرد.



$$\theta_1 = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ$$

$$\theta_2 = 37^\circ$$

با استفاده از رابطه قانون شکست عمومی داریم:

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \xrightarrow{\theta_1=53^\circ, \theta_2=37^\circ} \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0.6}{0.8} = \frac{3}{4}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹)

۸۴- گزینه «۴»

(مهم‌کافم منشاری)

$$t_1 = t_2 \Rightarrow \frac{x_1}{v_1} = \frac{x_2}{v_2}$$

$$\xrightarrow{v = \frac{c}{n}} x_1 n_1 = x_2 n_2$$

$$\Rightarrow \frac{h}{\cos 60^\circ} \times n_1 = \frac{h}{\cos \theta} \times n_2$$

$$\Rightarrow n_2 = 2 \cos \theta \quad \text{(I)}$$

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow 1 \times \sin 60^\circ = n_2 \times \sin \theta \quad \text{(II)}$$

$$\xrightarrow{(II), (I)} \frac{\sqrt{3}}{2} = 2 \sin \theta \cos \theta = \sin 2\theta$$

$$\Rightarrow 2\theta = 60^\circ \Rightarrow \theta = 30^\circ \Rightarrow n_2 = 2 \cos 30^\circ = \sqrt{3}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۸۵- گزینه «۴»

(مهرادر غایی)

به کمک قانون شکست اسنل می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow \frac{x_{\text{آب}}}{16} = \frac{1}{\frac{4}{3}} \Rightarrow x_{\text{آب}} = 16 \times \frac{3}{4} = 12 \text{ mm}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۵)

(مکمل سوال ۱۳ مورد ب امتحان نهایی خرداد ۱۳۰۴)

(معمدرضا نصیری)

۸۹- گزینه «۱»

فقط مورد (پ) صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) نور سبز طول‌موج کمتری نسبت به زرد دارد. در آزمایش ینگ پهنای نوارها نسبت

مستقیم با طول‌موج دارد. پس با کاهش طول‌موج، پهنای نوارها نیز کمتر می‌شود.

(ب) به دلیل کاهش طول‌موج نور در آب نسبت به هوا، پدیده پراش ضعیف‌تر می‌شود.

(پ) به دلیل افزایش طول‌موج، بسامد صوت حاصل کاهش یافته و صدا بم‌تر می‌شود.

(ت) در تشدیدگر هلمهولتز، در بسامدهای معینی تشدید رخ می‌دهد.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۰)

(علیرضا جباری)

۹۰- گزینه «۳»

ابتدا بسامد هماهنگ اصلی (اول) تار را به دست می‌آوریم:

$$f_n = \frac{nv}{2L} \xrightarrow{f_1 = \frac{v}{2L}} f_n = nf_1$$

$$f_5 - f_2 = 5f_1 - 2f_1 = 3f_1 \xrightarrow{f_5 - f_2 = 240 \text{ Hz}}$$

$$240 = 3f_1 \Rightarrow f_1 = 80 \text{ Hz}$$

وقتی در طول تار با دو انتهای بسته، ۳ گره تشکیل می‌شود یعنی ۲ شکم

ایجاد شده و تار، هماهنگ دوم خود را تولید می‌کند.

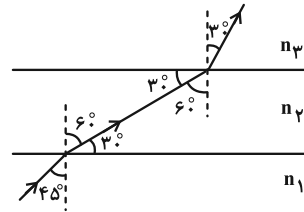
$$f_2 = 2f_1 \xrightarrow{f_1 = 80 \text{ Hz}} f_2 = 2 \times 80 = 160 \text{ Hz}$$

هر ذره از این تار در هر نوسان خود، دو بار طول پاره‌خط نوسانی خود را طی

می‌کند. بنابراین در یک ثانیه، داریم:

$$\text{تعداد دفعات طی پاره‌خط نوسانی} = 2 \times 160 = 320$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)



$$n_1 \sin 45^\circ = n_2 \sin 60^\circ \Rightarrow n_1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = n_2 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{2}n_1 = \sqrt{3}n_2$$

$$n_2 \sin 60^\circ = n_3 \sin 30^\circ \Rightarrow n_2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = n_3 \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{3}n_2 = n_3 \Rightarrow \sqrt{2}n_1 = \sqrt{3}n_2 = n_3$$

بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

(فیزیک ۳- صفحه ۹۸)

(مکمل مثال ۴-۲ صفحه ۹۸ کتاب درسی)

(رحمت‌اله فیراه زاده سماکوش)

۸۶- گزینه «۲»

برای افزایش میزان انحراف پرتو، باید ضریب شکست منشور برای پرتو

افزایش یابد. برای این کار می‌توانیم جنس منشور را به گونه‌ای تغییر دهیم

که ضریب شکست آن افزایش یابد و یا می‌توانیم از نوری با طول‌موج کمتر

(مثلاً بنفش) استفاده کنیم، زیرا ضریب شکست منشور برای رنگ بنفش بیشتر

از رنگ سبز خواهد بود. بنابراین راه‌حل‌های (الف) و (پ) مناسب هستند و

گزینه «۲» درست است.

(فیزیک ۳- صفحه ۱۰۰)

(علیرضا جباری)

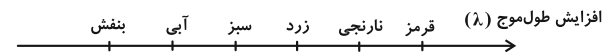
۸۷- گزینه «۲»

اگر طول‌موج را با  $\lambda$  و پهنای شکاف را با  $a$  نشان دهیم، هر چه نسبت  $\frac{\lambda}{a}$

بیشتر باشد، پراش گسترده‌تری خواهیم داشت. با توجه به طیف نور مرئی، در

بین نورهای مطرح شده در گزینه‌ها، نارنجی و زرد به ترتیب بیشترین

طول‌موج را دارند.



(فیزیک ۳- صفحه ۱۰۲)

(آرمان رجب‌فیر فومنی)

۸۸- گزینه «۳»

در آزمایش ینگ، ضخامت یک نوار روشن یا یک نوار تاریک ( $x$ ) متناسب

$$\frac{x_{\text{آب}}}{x_{\text{هوا}}} = \frac{\lambda_{\text{آب}}}{\lambda_{\text{هوا}}} = \frac{n_{\text{هوا}}}{n_{\text{آب}}} \Rightarrow \frac{x_{\text{آب}}}{x_{\text{هوا}}} = \frac{n_{\text{هوا}}}{n_{\text{آب}}}$$

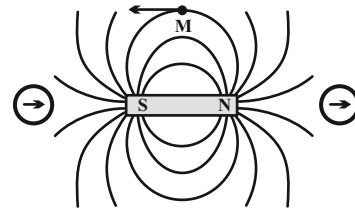
با طول‌موج نور است.

فیزیک ۲

۹۱- گزینه «۴»

(کنکور ریاضی ۱۴۰۱)

خطوط میدان مغناطیسی همواره از قطب N آهنربا خارج و به قطب S آن وارد می‌شوند. از طرف دیگر عقربه مغناطیسی همواره مماس بر خطوط مغناطیسی طوری قرار می‌گیرد که نوک آن، جهت خطوط میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد. با این توضیحات و در نظر گرفتن جهت عقربه مغناطیسی در شکل سؤال، قطب A، همان قطب N آهنربا است که خطوط میدان از آن خارج می‌شود و جهت میدان مغناطیسی در نقطه M به سمت چپ خواهد بود.

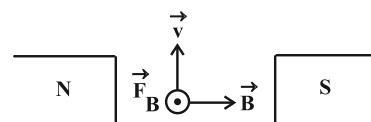


(فیزیک ۲- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۹۲- گزینه «۱»

(مهران اسماعیلی)

برای آن که بزرگی نیروی خالص وارد بر ذره بیشینه باشد، باید نیروهای الکتریکی و مغناطیسی هم‌جهت باشند. با توجه به این‌که بار ذره، منفی و میدان الکتریکی درون‌سو است، نیروی الکتریکی وارد بر ذره برون‌سو خواهد بود. بنابراین برای بیشینه شدن نیروی خالص وارد بر ذره، باید نیروی مغناطیسی نیز برون‌سو باشد. حال با استفاده از قاعده دست راست می‌توان جهت سرعت ذره را تعیین کرد. منتهی توجه شود که چون بار ذره منفی است از دست چپ استفاده می‌کنیم. بدین صورت که اگر چهار انگشت دست چپ را در جهت  $\vec{v}$  قرار داده و آن‌ها را در جهت چرخش طبیعی خم کنیم تا در جهت  $\vec{B}$  قرار گیرند، انگشت شست جهت  $\vec{F}_B$  را نشان می‌دهد. به این ترتیب جهت  $\vec{v}$  باید به سمت بالا باشد.



(فیزیک ۲- صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

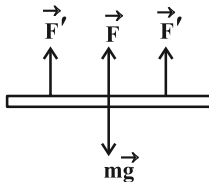
۹۳- گزینه «۱»

(مهران اسماعیلی)

بنابه قانون دست راست، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به طرف بالا است و اندازه آن از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$F = BIl \xrightarrow{B=0.8T, I=2A, \ell=1m} F = 0.8 \times 2 \times 1 = 1.6N$$

با توجه به تعادل سیم و نیروهای وارد بر سیم می‌توان نیرویی که هر نیروسنج وارد می‌کند را به دست آورد:



$$2F' + F = mg \xrightarrow{F=1.6N, m=0.5kg, g=10 \frac{N}{kg}} 2F' + 1.6 = 0.5 \times 10$$

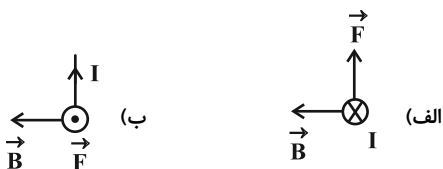
$$F' = 1.7N$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

۹۴- گزینه «۱»

(علی عالی‌بری)

با استفاده از قانون دست راست داریم:



(فیزیک ۲- صفحه ۹۲، مشابه تمرین ۱۲ صفحه ۱۰۶)

۹۵- گزینه «۲»

(مهرادر فابی)

رابطه میدان عبوری از پیچه به شعاع حلقه‌ها نیاز دارد؛ پس ابتدا شعاع حلقه‌ها را به دست می‌آوریم:

$$A_{\text{پیچه}} = \pi R^2 \Rightarrow 16\pi = \pi R^2 \Rightarrow R = 4 \text{ cm}$$

اکنون می‌توان با استفاده از رابطه میدان، جریان عبوری از پیچه را محاسبه کرد:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{2R} \Rightarrow 6 \times 10^{-3} = 12 \times 10^{-7} \times \frac{10^2 \times I}{2 \times 4 \times 10^{-2}} \Rightarrow I = 4A$$

با استفاده از معادله جریان داده شده، داریم:

$$4t - 4 = 4 \Rightarrow 4t = 8 \Rightarrow t = 2s$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

۹۶- گزینه «۳»

(رسمت اله خیراله زاده سماکوش)

فرض می‌کنیم طول سیملوله اولیه  $\ell_1$ ، تعداد دور آن  $N_1$  و مقاومت الکتریکی‌اش  $R_1$  است. وقتی سیملوله را نصف می‌کنیم، دو سیملوله کوچک‌تر ایجاد می‌شود که هر یک طولش  $\frac{\ell_1}{2}$ ، تعداد حلقه‌هایش  $\frac{N_1}{2}$  و مقاومت الکتریکی‌شان  $\frac{R_1}{2}$  است. دو سر این سیملوله‌ها (سیملوله کامل و نصفه) را به باتری ایده‌آل یکسان وصل کرده‌ایم. چون مقاومت سیملوله نصفه، نصف مقاومت الکتریکی سیملوله اولیه است، جریان الکتریکی عبوری از آن دو برابر جریان الکتریکی عبور از سیملوله اولیه خواهد بود. پس جریان الکتریکی عبوری از سیملوله اولیه  $I_1$  و جریان عبوری از سیملوله نصفه را  $2I_1$  در نظر می‌گیریم:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} \Rightarrow \begin{cases} \text{سیملوله اولیه: } B_1 = \mu_0 \frac{N_1}{\ell_1} I_1 \\ \text{سیملوله نصفه: } B_2 = \mu_0 \frac{(\frac{N_1}{2})}{(\frac{\ell_1}{2})} (2I_1) \end{cases} \Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = 2$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۹۷- گزینه «۲»

(ممدکاتظم منشاری)

در سیملوله‌ای با حلقه‌های به هم چسبیده رابطه زیر برقرار است:

$$\ell = N(2r) \Rightarrow \frac{N}{\ell} = \frac{1}{2r}$$

که در آن  $r$  شعاع مقطع سیم است.

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} \rightarrow \text{برای سیملوله‌ای با حلقه‌های به هم چسبیده}$$

$$B = \mu_0 \frac{I}{2r} :$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{V}{\rho \frac{L}{A}} = \frac{VA}{L\rho}$$

$$A = \pi r^2 \Rightarrow I = \frac{V\pi r^2}{L\rho} \Rightarrow B = \mu_0 \frac{\pi V r}{2L\rho} \Rightarrow r = \frac{2BL\rho}{\mu_0 \pi V}$$

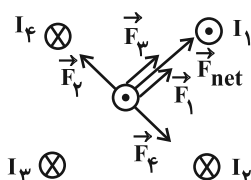
$$= \frac{2 \times 10^{-8} / 4 \times 35 \times 10^{-7} \times 10^{-8}}{4\pi \times 10^{-7} \times \pi \times 14} = 8 / 5 \times 10^{-3} \text{ m} = 0 / 85 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

۹۸- گزینه «۲»

(علی بزرگر)

نیروی بین دو سیم موازی حامل جریان هم‌جهت از نوع جاذبه و نیروی بین دو سیم موازی حامل جریان غیر هم‌جهت از نوع دافعه است. لذا جهت نیروهای ۴ سیم را مطابق شکل رسم کرده و برابری آن‌ها را با توجه به برابری اندازه آن‌ها به دست می‌آوریم:



(فیزیک ۲- صفحه‌های ۹۴ تا ۹۷)

۹۹- گزینه «۴»

(رسمت اله خیراله زاده سماکوش)

چون جریان سیم‌ها هم‌سو است، میدان مغناطیسی در یک نقطه در حدفاصل A تا B صفر می‌شود، بنابراین از A تا B ابتدا میدان کاهش و سپس افزایش می‌یابد و گزینه «۴» درست است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۱۰۰- گزینه «۳»

(ممدکاتظم منشاری)

موارد (الف)، (ب) و (پ) درست اند.

بررسی مورد نادرست:

(ت) برای ساخت آهنرباهای دائمی از مواد فرومغناطیس سخت استفاده می‌شود. مواد فرومغناطیس نرم برای ساخت آهنرباهای غیردائم مناسب‌اند.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

فیزیک ۱

۱۰۱- گزینه «۲»

(معمرضا فارمی)

$$\begin{cases} F = 1/8\theta + 32 \\ F = 1/3\theta \end{cases} \Rightarrow 1/3\theta = 1/8\theta + 32 \Rightarrow -5/8\theta = 32$$

$$\Rightarrow \theta = -64^\circ \text{C}$$

$$\Rightarrow T = \theta + 273 \xrightarrow{\theta = -64^\circ \text{C}} T = -64 + 273 = 209 \text{ K}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۸۳ و ۸۵)

۱۰۲- گزینه «۳»

(علیرضا بیاری)

دمای ورقه در حالت دوم را برحسب سلسیوس به‌دست آورده و تغییر دمای آن را حساب می‌کنیم:

$$T_p = \theta_p + 273 \Rightarrow 318 = \theta_p + 273 \Rightarrow \theta_p = 45^\circ \text{C}$$

$$\Delta\theta = \theta_p - \theta_1 = 45 - 20 = 25^\circ \text{C}$$

با معلوم بودن مساحت اولیه ( $A_1$ ) و ضریب انبساط طولی ( $\alpha$ ) ورقه سربی، تغییر مساحت آن را پیدا می‌کنیم:

$$\Delta A = A_1 (\alpha \Delta\theta) \xrightarrow{A_1 = 3000 \text{ cm}^2, \Delta\theta = 25^\circ \text{C}, \alpha = 3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}}$$

$$\Delta A = 3000 \times 3 \times 10^{-5} \times 25 = 2.25 \text{ cm}^2$$

(فیزیک ۱- صفحه ۹۲)

۱۰۳- گزینه «۴»

(علیرضا بیاری)

ضریب انبساط طولی فلز برحسب  $^\circ \text{F}^{-1}$  و  $^\circ \text{C}^{-1}$  متفاوت است. رابطه بین آن دو را به‌دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} \Delta L &= L_1 \alpha_C \Delta T \\ \Delta L &= L_1 \alpha_F \Delta F \end{aligned} \right\} \Rightarrow \alpha_C \Delta T = \alpha_F \Delta F \xrightarrow{\Delta F = \frac{9}{5} \Delta T}$$

$$\alpha_C \times \Delta T = \alpha_F \times \frac{9}{5} \Delta T \Rightarrow \alpha_C = \frac{9}{5} \alpha_F$$

اکنون ضریب انبساط طولی فلز را برحسب  $^\circ \text{C}^{-1}$  به‌دست می‌آوریم:

$$\alpha_C = \frac{9}{5} \alpha_F \xrightarrow{\alpha_F = 1/5 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ \text{F}^{-1}} \alpha_C = \frac{9}{5} \times 1/5 \times 10^{-5}$$

$$= 2/7 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ \text{C}^{-1}$$

در پایان ضریب انبساط حجمی را برحسب  $^\circ \text{C}^{-1}$  حساب می‌کنیم:

$$3\alpha_C = 3 \times 2/7 \times 10^{-5} = 8/7 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ \text{C}^{-1}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۸۸ و ۹۳)

۱۰۴- گزینه «۲»

(رسمت‌اله خیراله زارده‌سماکوش)

با توجه به تعریف بازده، از رابطه زیر می‌توان درصد بازده هر سامانه را به‌دست آورد:

$$100 \times \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} = \text{بازده برحسب درصد}$$

فرمول فوق را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$100 \times \frac{\text{توان خروجی}}{\text{توان ورودی}} = \text{بازده برحسب درصد}$$

$$\Rightarrow Ra = \frac{P_r}{P_1} \times 100 \Rightarrow 84 = \frac{P_r}{1} \times 100$$

$$\Rightarrow P_r = 0.84 \text{ kW} = 840 \text{ W}$$

$$P_r = \frac{Q_r}{\Delta t} = \frac{mc\Delta\theta}{\Delta t} \xrightarrow{m=2 \text{ kg}, \Delta F=90^\circ \text{F}, \Delta F=1/8\Delta\theta}$$

$$840 = \frac{0.2 \times 4200 \times 50}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{840 \times 50}{840} = 50 \text{ s}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۸۵ و ۹۸)

۱۰۵- گزینه «۲»

(افشین مینو)

ابتدا دمای تعادل را بین ظرف و مایع درون آن به‌دست می‌آوریم:

$$\left\{ \begin{aligned} \theta_c &= \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} = \frac{0.2 \times 900 \times 50 + 0.5 \times 1400 \times 0}{0.2 \times 900 + 0.5 \times 1400} = 36^\circ \text{C} \\ m_2 &= \rho_2 V_2 = 12/5 \times \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 40 \text{ cm}^3 = 500 \text{ g} \end{aligned} \right.$$

$$\Delta V_{\text{مایع}} = V_1 \beta \Delta\theta = 40 \times 2/5 \times 10^{-3} \times 36 = 3/6 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۱)

۱۰۶- گزینه «۳»

(معمركاظم منشادی)

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 (\theta - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta - \theta_2) + C_3 (\theta - \theta_3) = 0$$

۱۱۰- گزینه «۲»

(انمر مرادی پور)

برای این که بتوانیم تعداد مول گاز را به دست آوریم باید  $P$ ،  $V$  و  $T$  گاز را در یک حالت داشته باشیم و سپس از رابطه  $PV = nRT$ ،  $n$  را به دست می آوریم.

$$\frac{V \propto T}{V_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{\Delta T}{T_1}$$

حجم با دما متناسب است و در نتیجه با افزایش دما، حجم نیز زیاد می شود.

$$\frac{\Delta V = \epsilon L}{\Delta T = \frac{20}{100} T_1} \rightarrow \frac{\epsilon}{V_1} = \frac{0.2 T_1}{T_1} \Rightarrow V_1 = \frac{\epsilon}{0.2} = 30 L$$

$$\Rightarrow V_2 = 30 + 6 = 36 L$$

حجم گاز در انتهای آزمایش اول و ابتدای آزمایش دوم  $36 L$  است.

$$\frac{P \propto T}{P_1} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{\Delta P}{P_1} = \frac{\Delta T}{T_1}$$

فشار با دما متناسب است پس با کاهش فشار دما نیز کاهش می یابد.

$$\frac{\Delta T = \Delta \theta = -72 K}{\Delta P = -\frac{20}{100} P_1} \rightarrow -\frac{0.2 P_1}{P_1} = -\frac{72}{T_1} \Rightarrow T_1 = \frac{72}{0.2} = 360 K$$

$$\Rightarrow T_2 = 360 - 72 = 288 K$$

دمای گاز در انتهای آزمایش دوم و ابتدای آزمایش سوم  $288 K$  است.

$$\frac{P \propto \frac{1}{V}}{P_1} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{V_1}{V_2}$$

$$\frac{V_2 = \frac{160}{100} V_1 = \frac{16}{10} V_1 = \frac{16}{5} V_1}{\frac{P_2}{P_1} = \frac{5}{16}} \Rightarrow P_2 = \frac{5}{16} P_1$$

$P$  و  $V$  رابطه عکس دارند، پس با افزایش  $P$ ، کاهش می یابد

$$\Rightarrow \Delta P = -6 atm$$

$$\Rightarrow P_2 - P_1 = -6 \Rightarrow \frac{5}{16} P_1 - P_1 = -6 \Rightarrow -\frac{11}{16} P_1 = -6$$

$$\Rightarrow P_1 = 16 atm \quad \text{فشار گاز در ابتدای آزمایش سوم}$$

$$\Rightarrow P_2 = 16 - 6 = 10 atm \quad \text{فشار گاز در انتهای آزمایش سوم}$$

حجم گاز در ابتدای آزمایش سوم، همان حجم گاز در انتهای آزمایش اول

است، چون در آزمایش دوم حجم تغییری نکرده است. پس:

$$P = 16 atm, \quad T = 288 K, \quad V = 36 L$$

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{16 \times 10^5 \times 36 \times 10^{-3}}{8 \times 288}$$

$$= \frac{16 \times 10^2}{8 \times 8} = \frac{100}{4} = 25 mol$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

$$\Rightarrow \underbrace{1 \times 4200 \times 20}_{\text{آب}} + \underbrace{1 \times 840 \times (-50)}_{\text{فلز}} + \underbrace{C \times (-21)}_{\text{گرماسنج}} = 0$$

$$\Rightarrow C = 2000 \frac{J}{K}$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۹۶ تا ۱۰۳)

۱۰۷- گزینه «۴»

(مهمرضا فارمی)

از رابطه گرمای تعادل داریم:

$$Q_{net} = 0 \Rightarrow |Q_{\text{گرفته شده}}| = |Q_{\text{داده شده}}|$$

$$|Q_V| = |Q_F| \Rightarrow mL_V = m' L_F$$

$$\text{در دمای } 0^\circ C, \quad L_V \text{ آب برابر است با: } 2520 \frac{kJ}{kg}$$

جرم آب یخ زده  $m'$  و جرم آب بخار شده  $m$

$$\Rightarrow m \times 2520 = m' \times 336 \Rightarrow m' = 7.5 m \quad (1)$$

$$m + m' = 42.5 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} m + 7.5 m = 42.5 \Rightarrow m = \frac{42.5}{8.5} = 5 g$$

$$\Rightarrow m' = 37.5 g$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۱۰۳ تا ۱۱۱)

۱۰۸- گزینه «۱»

(مهمرضا فارمی)

با افزایش ارتفاع از سطح آزاد دریاها و کاهش فشار هوا دمای جوش آب

کاهش می یابد، بنابراین تخم مرغ باید در آبی با دمای کمتر از  $100^\circ C$  بپزد،

پس برای پختن به مدت زمان بیشتری نیاز دارد.

(فیزیک ۱- صفحه ۱۰۹)

۱۰۹- گزینه «۲»

(مهران اسماعیلی)

در فلزات الکترون های آزاد می توانند حرکت کنند اما اتم ها در جای خود نوسان

می کنند و جابه جا نمی شوند. بنابراین گزینه «۲» نادرست است. اما با توجه به مطالب

متن کتاب درسی در صفحات ۱۱۱ و ۱۱۲ گزینه های دیگر درست هستند.

(فیزیک ۱- صفحه های ۱۱۱ و ۱۱۲)

شیمی ۳

گزینه ۱»

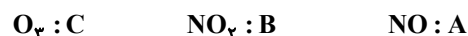
(هری بهاری پور)

طبق توضیحات موجود در شکل ۱ صفحه ۹۴ کتاب درسی گسترش فناوری صفحه‌های نمایشگر در وسایل الکترونیک مدیون دانش شیمی است.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه ۹۲)  
(برگرفته از متن کتاب)

گزینه ۴»

(پیمان خواجوی مهر)



بررسی موارد:

الف) درست؛ در ساختار  $\text{NO}_2$  اتم N الکترون منفرد دارد.

ب) نادرست؛ شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های  $\text{NO}_2$  و  $\text{O}_3$  برابر است.

پ) درست؛ گاز  $\text{NO}_2$  (عامل قهوه‌ای بودن هوای شهر) پس از ساعت ۸ صبح به بیشترین مقدار خود می‌رسد.

ت) درست؛ عدد اکسایش اکسیژن مرکزی در اوزون برابر (+۱) و عدد اکسایش گوگرد در  $\text{SO}_3$  برابر (+۴) است.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه ۹۴)

گزینه ۲»

(یاسر راش)

موارد (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ این روش براساس جذب پرتوهای فروسرخ توسط پیوندهای شیمیایی است و هیچ ارتباطی با رنگ ظاهری یا جذب نور مرئی ندارد و برای شناسایی آلاینده‌های بی‌رنگ مثل کربن مونوکسید هم به کار می‌رود.

ب) درست؛ در گستره پرتوهای الکترومغناطیسی انرژی پرتوهای ایکس از انرژی پرتوهای فروسرخ بیشتر است.

پ) نادرست؛ با توجه به این که شمار و نوع اتم‌های سازنده هر گروه عاملی متفاوت از دیگری است، هر یک از آنها تنها گستره معین و منحصر به فردی از پرتوهای فروسرخ را جذب می‌کنند، بنابراین هر گروه عاملی الگوی منحصر به فردی دارد.

ت) درست؛ آلاینده‌ها بسته به ساختار خود طول موج‌های خاصی را جذب یا عبور می‌دهند و همین الگوی جذب اساس روش‌های طیف‌سنجی در شناسایی مواد است.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

(برگرفته از متن کتاب)

گزینه ۳»

(ممنن مینونی)

بررسی گزینه‌ها:

۱) فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در دمای اتاق و در هوا می‌سوزد، در نتیجه به انرژی فعال‌سازی کمتری نیاز دارد، پس می‌توان واکنش ۱ را به سوختن هیدروژن و واکنش ۲ را به سوختن فسفر سفید نسبت داد.

۲) می‌دانیم سرعت واکنش‌ها با انرژی فعال‌سازی آن‌ها رابطه عکس دارد، با توجه به این که مقایسه انرژی فعال‌سازی این سه واکنش به صورت  $2 > 1 > 3$  است، بنابراین مقایسه سرعت این واکنش‌ها به صورت  $3 > 1 > 2$  می‌باشد.

۳) از آنجا که سطح انرژی فراورده‌های واکنش ۳ بیشتر است، بنابراین ناپایدارترند.

۴) با توجه به نمودارها آنتالپی واکنش‌های ۱ و ۲ منفی و آنتالپی واکنش ۳ مثبت است.

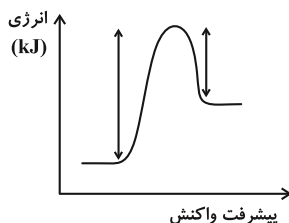
(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

گزینه ۴»

(میدر جلیل ناغونی)

گزینه «۴» نادرست است.

نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» واکنش‌های گرماگیر به شکل زیر است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای آغاز هر واکنش شیمیایی (گرماگیر و گرماده) مقدار معینی از انرژی لازم است که انرژی فعال‌سازی واکنش نام دارد.

۲) درست

۳) کاتالیزگر با کاهش انرژی فعال‌سازی باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

گزینه ۳»

(امسان روستایی)

بررسی موارد:

الف) درست؛

$$\Delta H = E_a - E'_a \Rightarrow 342 = E_a - 266 \Rightarrow E_a = 608 \text{ kJ}$$

ب) نادرست؛ این واکنش گرماگیر است و در اثر تولید  $\text{B(g)}$  گرما جذب می‌شود (آزاد شدن گرما برای فرایندی گرماده است).

پ) درست؛ در واکنش گرماگیر، سطح انرژی فراورده‌ها بیشتر است.

ت) نادرست؛ انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت کمتر و در نتیجه سرعت آن نسبت به واکنش رفت بیشتر است.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

۱۱۷- گزینه «۴»

(یاسر راش)

تفاوت در سرعت واکنش‌ها به دلیل حضور یا عدم حضور کاتالیزگر و همچنین نوع کاتالیزگر مورد استفاده است. کاتالیزگرها موادی هستند که با شرکت در واکنش، مسیر جدیدی را با انرژی فعال‌سازی کمتر فراهم می‌کنند و در نتیجه سرعت واکنش را افزایش می‌دهند.

با توجه به جدول زیر، در حضور کاتالیزگر (پودر روی یا توری پلاتینی)، سرعت واکنش به‌طور قابل توجهی افزایش می‌یابد. همچنین، نوع کاتالیزگر نیز بر سرعت واکنش تأثیر دارد. توری پلاتینی، سرعت واکنش را بیشتر از پودر روی افزایش می‌دهد و حتی باعث انفجاری شدن واکنش می‌شود.

| شرایط آزمایش         | دما (°C) | سرعت واکنش | آنتالپی واکنش (kJ) |
|----------------------|----------|------------|--------------------|
| بدون حضور کاتالیزگر  | ۲۵       | ناچیز      | -۵۷۲               |
| ایجاد جرقه در مخلوط  | ۲۵       | انفجاری    | -۵۷۲               |
| در حضور پودر روی     | ۲۵       | سریع       | -۵۷۲               |
| در حضور توری پلاتینی | ۲۵       | انفجاری    | -۵۷۲               |

سایر گزینه‌ها نادرست هستند زیرا دما و فشار در همه آزمایش‌های این سوال ثابت بوده‌اند و جدول اطلاعاتی در مورد غلظت ارائه نمی‌دهد.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه ۹۹)

۱۱۸- گزینه «۴»

(مفسر مبنونی)

بررسی گزینه‌ها:

۱) فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.  
۲) مقایسه مقدار کاهش آلانده‌های  $\text{CO}$ ،  $\text{C}_x\text{H}_y$  و  $\text{NO}$  در صورت استفاده از کاتالیزگر به صورت  $\text{NO} < \text{C}_x\text{H}_y < \text{CO}$  می‌باشد، بنابراین کمترین کاهش مربوط به  $\text{NO}$  می‌باشد. جدول زیر را ببینید.

| فرمول شیمیایی آلانده                         | $\text{CO}$ | $\text{C}_x\text{H}_y$ | $\text{NO}$ |
|----------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|
| مقدار آلانده برحسب گرم به ازای طی یک کیلومتر | ۵/۹۹        | ۱/۶۷                   | ۱/۰۴        |
| در غیاب کاتالیزگر                            |             |                        |             |
| در حضور کاتالیزگر                            | ۰/۶۱        | ۰/۰۷                   | ۰/۰۴        |

۳) هنگامی که نوک کبریت روی سطح زیر قوطی کبریت کشیده می‌شود، گرما در نتیجه نیروی اصطکاک ایجاد می‌شود که فراهم‌کننده انرژی فعال‌سازی سوختن کبریت است. یعنی انرژی فعال‌سازی را کاهش نمی‌دهد؛ بلکه تأمین می‌کند.

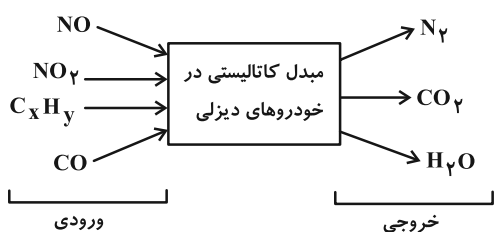
۴) برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی، گاهی سرامیک را به شکل میش (دانه)‌های ریز درمی‌آورند و کاتالیزگرها را روی سطح آن می‌نشانند تا سطح تماس بیشتر شود.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

۱۱۹- گزینه «۳»

(ندرا حسین‌پور مقدم)

با توجه به شکل ۵ صفحه ۱۰۲ کتاب درسی



(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه ۱۰۲)

(برگرفته از شکل کتاب)

۱۲۰- گزینه «۴»

(یاسر راش)

بررسی گزینه‌ها:

۱) درست؛ در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.

۲) درست؛ در دماهای بالا، مولکول‌ها انرژی جنبشی بیشتری دارند، بنابراین انرژی فعال‌سازی راحت‌تر تأمین می‌شود، بنابراین تبدیل  $\text{CO}$  و هیدروکربن‌ها به  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  سریع‌تر انجام می‌گیرد.

۳) درست؛ انرژی فعال‌سازی بالا نشان می‌دهد بدون تأمین گرما یا کاتالیزگر، مولکول‌ها توان عبور از سد انرژی فعال‌سازی را ندارند، پس واکنش به کندی انجام می‌شود یا انجام نمی‌شود.

۴) نادرست؛ نماد شیمیایی فلز رودیم، به صورت  $\text{Rh}$  است، نه  $\text{Ru}$ !

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

شیمی ۲

۱۲۱- گزینه «۳»

(یاسر راش)

بررسی موارد:

الف) درست؛ قاووت زودتر فاسد می‌شود، زیرا با آسیاب شدن مغز پسته و تخمه، سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها که در معرض اکسیژن هوا قرار می‌گیرند، افزایش می‌یابد.

ب) نادرست؛ سینتیک شیمیایی علاوه بر بررسی آهنگ، عوامل موثر بر آن (مانند دما و غلظت) را نیز مورد بررسی قرار می‌دهد.

پ) درست؛ این روش‌ها با استفاده از دانش سینتیک، آهنگ فساد مواد را کم کرده و مدت نگهداری مواد غذایی را افزایش می‌دهند.

ت) نادرست؛ در محیط‌های خشک، امکان رشد میکروب‌ها وجود ندارد، اما واکنش‌های شیمیایی (مانند اکسایش مواد غذایی به وسیله اکسیژن) همچنان می‌توانند رخ دهند و تنها می‌توان خشک‌بار را مدت طولانی‌تری نگهداری کرد. (شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۱۲۲- گزینه «۴»

(امسان روستایی)

بررسی موارد:

الف) مواد موجود در خاک باغچه به عنوان کاتالیزگر باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود.

ب) پتاسیم فلز واکنش‌پذیرتری از سدیم است و واکنش با آب را سریع‌تر انجام می‌دهد. (اثر ماهیت واکنش‌دهنده)

پ) در اثر گرم کردن (افزایش دما)، واکنش بین مواد با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

ت) گرد آهن دارای سطح تماس بالایی بوده و سریع‌تر روی شعله می‌سوزد. (شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۱۲۳- گزینه «۴»

(امسان روستایی)

در بازه زمانی یکسان مثلاً ۱۰ تا ۱ دقیقه، تغییرات غلظتی هر ماده را حساب کرده و نسبت به کمترین عدد به دست آمده، تعیین می‌کنیم تا ضریب هر ماده مشخص شود، از طرفی A و B با توجه به مقدار اولیه، جزو واکنش‌دهنده‌ها هستند؛

$$\left. \begin{aligned} \Delta[A] &= 0.02 \Rightarrow \frac{0.02}{0.01} = 2 \\ \Delta[B] &= 0.01 \Rightarrow \frac{0.01}{0.01} = 1 \\ \Delta[C] &= 0.03 \Rightarrow \frac{0.03}{0.01} = 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2A + B \rightarrow 3C$$

برای محاسبه سرعت واکنش در ۲ دقیقه دوم (۲ تا ۴ دقیقه) داریم:

$$\bar{R}_B = -\frac{\Delta[B]}{\Delta t} = -\frac{(0.06 - 0.08)}{2 \text{ min}} = \frac{0.02}{2} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_B = 0.01 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}$$

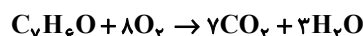
$$\approx 0.17 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

۱۲۴- گزینه «۳»

(سعید تیزرو)

معادله موازنه شده سوختن کامل بنزالدهید ( $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ ):



$$? \text{ g CO}_2 = 1/5 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 10 \text{ L O}_2}{1 \text{ s}}$$

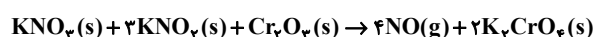
$$\times \frac{7 \text{ mol CO}_2}{8 \text{ mol O}_2} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 693 \text{ g CO}_2$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۱ و ۸۵ تا ۹۰)

۱۲۵- گزینه «۱»

(پیمان فواپوی‌میر)

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



در ۱۰۰ ثانیه دوم ۱۵ لیتر گاز NO تولید شده است.

$$? \text{ g KNO}_3 = 15 \text{ L NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{25 \text{ L NO}} \times \frac{3 \text{ mol KNO}_3}{4 \text{ mol NO}}$$

$$\times \frac{101 \text{ g KNO}_3}{1 \text{ mol KNO}_3} = 38/25 \text{ g KNO}_3$$

از ابتدا تا ثانیه ۲۰۰، ۷۵ لیتر گاز NO تولید شده است.

$$75 \text{ L NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{25 \text{ L NO}} = 3 \text{ mol NO}$$

$$\bar{R}_{\text{NO}} = \frac{3 \text{ mol}}{\frac{200}{60} \text{ min}} = 0.9 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{NO}}}{4} = \frac{0.9}{4} = 0.225 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۵ تا ۸۹، ۹۲ و ۹۳)

۱۲۶- گزینه «۱»

(محمدرضا جمشیری)

جرم کاهش یافته همان مجموع جرم  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  گازی آزاد شده است، می‌توان مول  $\text{CO}_2$  تولید شده را از روی کاهش جرم محاسبه کرد:

$$? \text{ mol CO}_2 = 37/2 \text{ g (CO}_2 + \text{H}_2\text{O)} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2 + 18 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$= 0.6 \text{ mol CO}_2$$

با توجه به این که پس از لحظه  $t_p = 10s$  سرعت واکنش ثابت شده است پس می توان سرعت واکنش را با  $A_p$  (یا مواد دیگر) تا لحظه پایان واکنش

یعنی  $t'$  را این طور نوشت:

$$\bar{R} = \bar{R} \quad 10 < t < t' \quad 10 < t < t'$$

$$\left. \begin{aligned} \bar{R}_{A_p}(10 < t < 20) &= \frac{-(2-4) \times 0.2}{2 \times 10 \times \frac{1}{60}} = 1/2 \\ \bar{R}_{A_p}(10 < t < t') &= \frac{-(0-4) \times 0.2}{2 \times (t'-10) \times \frac{1}{60}} = \frac{24}{t'-10} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{24}{t'-10} = 1/2 \Rightarrow t' = 30s$$

روش دوم: با توجه به ثابت بودن سرعت واکنش پس از  $t_p$ ، می توان میان مقدار مصرفی مواد و زمان مصرف آن ها تناسب گرفت:

$$\begin{aligned} t_p \text{ تا } t_p \quad t' \text{ تا } t_p \\ A_p \text{ مقدار مصرفی } \frac{2}{10} = \frac{2}{x} \Rightarrow x = 10s \\ A_p \text{ زمان مصرف } 10 \end{aligned}$$

پس  $10s$  پس از  $t_p$  (یعنی  $30s$ ) واکنش پایان می یابد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۸۵ تا ۸۹، ۹۲ و ۹۳)

### ۱۳- گزینه «۲» (یاسر راش)

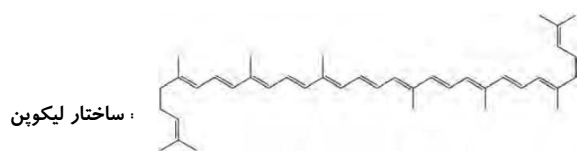
بررسی موارد:

مورد اول: درست؛ با افزایش شهرنشینی، تولید سنتی غذا دیگر پاسخگوی نیاز کلان شهرها نبود و ذخیره سازی و صادرات غذا صنعتی شد.

مورد دوم: درست؛ نگهدارنده ها سرعت واکنش هایی که منجر به فساد می شوند (مانند اکسایش به وسیله اکسیژن) را کاهش می دهند.

مورد سوم: نادرست؛ رادیکال ها گونه هایی ناپایدار هستند، زیرا الکترون جفت نشده دارند و محتوی اتم هایی هستند که از قاعده هشت تایی پیروی نمی کنند.

مورد چهارم: درست؛ مطابق با زیرنویس شکل زیر که در کتاب درسی آمده است، این عبارت درست است.



$C_{40}H_{56}$ : فرمول مولکولی لیکوپن



هندوانه و گوجه فرنگی محتوی لیکوپن بوده که فعالیت رادیکال ها را کاهش می دهد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۸۴، ۹۰ و ۹۱)

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t(s)} = \frac{0.6 \text{ mol}}{600s} = 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{CO_2} = 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۸۵ تا ۸۹، ۹۲ و ۹۳)

### ۱۲۷- گزینه «۳»

(محمدرضا پورجوایر)

تغییر تعداد مول مواد در طول انجام یک واکنش نزولی است. بنابراین در مورد میزان تغییرات تعداد مول  $N_2O_5$  می توان گفت:

تغییرات در بازه زمانی ۲۰ تا ۳۰ > تغییرات در بازه زمانی ۱۰ تا ۲۰

$$\Rightarrow 3/8 - 3/0 > 3/0 - x \Rightarrow x > 2/2$$

تغییرات در بازه زمانی ۳۰ تا ۴۰ > تغییرات در بازه زمانی ۲۰ تا ۳۰

$$\Rightarrow 3/0 - x > x - 2/4 \Rightarrow 5/4 > 2x \Rightarrow 2/7 > x$$

تغییرات در بازه زمانی ۴۰ تا ۵۰ > تغییرات در بازه زمانی ۳۰ تا ۴۰

$$\Rightarrow x - 2/4 > 2/4 - 2/3 \Rightarrow x > 2/5$$

به این ترتیب  $x$  باید عددی بین  $2/5$  تا  $2/7$  باشد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۸۵ تا ۸۹)

### ۱۲۸- گزینه «۲»

(میر جلیل ناغونی)

با اعمال تغییرات سوم و چهارم سرعت تولید گاز  $H_2$  کاهش می یابد.

\* کاهش شیب نمودار مول- زمان گاز  $H_2$  به معنی کاهش سرعت تولید این گاز است.

بررسی موارد:

مورد اول: با افزایش دما سرعت تولید گاز  $H_2$  افزایش می یابد.

مورد دوم: با کاهش مقدار آب محلول، غلظت اسید افزایش و سرعت تولید  $H_2$  نیز زیادتر می شود.

مورد سوم: در صورت استفاده از یک تکه روی به جای گرد آن، به دلیل

کاهش سطح تماس واکنش دهنده ها سرعت تولید گاز  $H_2$  کاهش می یابد.

مورد چهارم: با کاهش غلظت اسید، سرعت تولید گاز هیدروژن کمتر می شود.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۸۲، ۸۳ و ۸۵ تا ۸۸)

### ۱۲۹- گزینه «۱»

(ممس مبنونی)

با توجه به این که پس از ۱۰ ثانیه از شروع واکنش تعداد ذرات  $A_p$  از ۸ به ۴ کاهش پیدا کرده است داریم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{A_p} = \frac{-(4-8) \times 0.2 \text{ mol}}{2L \times 10s \times \frac{1 \text{ min}}{60s}} = 2/4 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

شیمی ۱

۱۳۱- گزینه «۳»

(یاسر راش)

بررسی موارد:

الف) درست؛ یکی از اصول کلیدی شیمی سبز، پیشگیری از تولید پسماند است. به این معنا که طراحی فرایندها باید به گونه‌ای باشد که کمترین میزان پسماند، خصوصاً پسماندهای خطرناک تولید شود.

ب) نادرست؛ سوخت سبز علاوه بر کربن و هیدروژن، باید حاوی اکسیژن باشد و از پسماندهای گیاهی به دست می‌آید.

پ) نادرست؛ هدف شیمی سبز، کاهش یا توقف تولید موادی است که ردپای سنگینی روی زمین برجای می‌گذارند.

ت) درست؛ زیست‌تخریب‌پذیری یعنی تجزیه شدن توسط جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر در طبیعت

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۱۳۲- گزینه «۳»

(ندرا عسین پورمقدم)

بررسی گزینه‌ها:

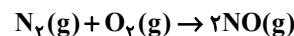
۱) درست؛ دمای  $C^{\circ} -12$  کمی پایین‌تر از نقطه جوش اوزون است ( $C^{\circ} -112$ ). بنابراین در این دما اوزون به صورت مایع باقی می‌ماند.

| نام دگرشکل       | نقطه جوش ( $C^{\circ}$ ) |
|------------------|--------------------------|
| اکسیژن ( $O_2$ ) | -۱۸۳                     |
| اوزون ( $O_3$ )  | -۱۱۲                     |

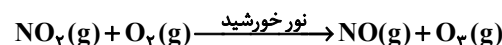
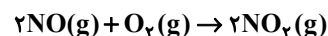
۲) درست

۳) نادرست؛ با گرم کردن مخلوطی مایع حاوی اوزون و اکسیژن با توجه به نقطه جوش آن‌ها ابتدا اکسیژن شروع به جدا شدن می‌کند زیرا نقطه جوش پایین‌تری دارد. در دماهای بالاتر ( $C^{\circ} -112$ ) اوزن نیز شروع به جدا شدن می‌کند.

۴) درست؛



این واکنش در دمای بالای موتور خودروها (بالاتر از  $1000^{\circ}C$  درجه سانتی گراد) یا در حضور رعد و برق انجام می‌شود.



(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۱۳۳- گزینه «۴»

(ممدرضا جمشیری)

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

۱) گازها، برخلاف جامدات و مایعات تراکم‌پذیرند.

۲) شیمی‌دان‌ها دمای صفر درجه سانتی‌گراد و فشار یک اتمسفر را به عنوان شرایطی استاندارد (STP) در نظر گرفته‌اند.

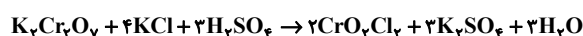
۳) با افزایش فشار گاز، نیروهای بین مولکولی آن افزایش و در نتیجه تراکم گاز افزایش می‌یابد.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۴ تا ۷۸)

۱۳۴- گزینه «۲»

(مجتبی محبوب)

ابتدا واکنش سوال را موازنه می‌کنیم و سپس مقدار جرم آب تولید شده را به دست می‌آوریم:



$$? g H_2O = 298 g KCl \times \frac{1 \text{ mol KCl}}{74.5 g KCl} \times \frac{3 \text{ mol H}_2O}{4 \text{ mol KCl}}$$

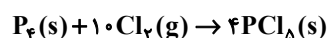
$$\times \frac{18 g H_2O}{1 \text{ mol H}_2O} = 54 g H_2O$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۱۳۵- گزینه «۱»

(یاسر راش)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



در ادامه با استفاده از کسرهای تبدیل، خواسته مسئله را حساب می‌کنیم:

$$? PCl_5 = 11.2 L Cl_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{22.4 L Cl_2} \times \frac{4 \text{ mol PCl}_5}{10 \text{ mol Cl}_2}$$

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} PCl_5}{1 \text{ mol PCl}_5} = 1.04 \times 10^{23} PCl_5$$

$$? g P_4 = 0.5 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol P}_4}{10 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{124 g P_4}{1 \text{ mol P}_4} = 6.2 g P_4$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰)

۱۳۶ - گزینه «۲»

(میثا سیرسینی)

معادله موازنه شده به صورت زیر است:



با توجه به این معادله جرم HCN تولید شده را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ g HCN} = 9.03 \times 10^{23} \text{ CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{6.02 \times 10^{23} \text{ CH}_4}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol HCN}}{2 \text{ mol CH}_4} \times \frac{27 \text{ g HCN}}{1 \text{ mol HCN}} = 40.5 \text{ g HCN}$$

به ازای مصرف شدن ۱/۵ مول متان در این واکنش ۱/۵ مول

HCN (معادل ۴۰/۵ گرم) و ۱/۵ مول  $\text{H}_2\text{O}$  (معادل ۲۷ گرم) و ۰/۷۵

مول  $\text{H}_2$  (معادل ۱/۵ گرم) تولید می شود در نتیجه مجموع جرم فراورده های

تولید شده در این واکنش به ازای مصرف ۱/۵ مول متان برابر با ۶۹ گرم

است. با توجه به جرم HCN و مجموع جرم فراورده های تولید شده درصد

جرمی HCN را محاسبه می کنیم:

$$\text{جرم HCN} = \frac{\text{جرم HCN}}{\text{مجموع جرم فراورده ها}} \times 100$$

$$= \frac{40.5}{69} \times 100 \approx 58.7\%$$

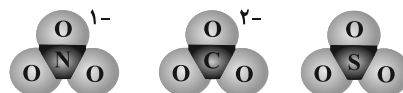
(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه های ۷۸ تا ۸۰)

۱۳۷ - گزینه «۳»

(مفسر مینونی)

بررسی گزینه ها:

(۱) مدل فضاپرکن یون های نیترات و کربنات و مولکول  $\text{SO}_3$  به شکل زیر است.



مشاهده می شود که در هر سه گونه اتم های اکسیژن روی صفحه قرار دارند.

(۲) در زیست کره، درشت مولکول ها نقش اساسی ایفا می کنند.

(۳) فرمول شیمیایی آهن (III) سولفات، سدیم فسفات و کلسیم نیترات به

ترتیب  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ،  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  و  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  می باشد. اختلاف

شمار اتم ها در  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  و  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  با شمار اتم ها

در  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  برابر و هر دو برابر ۹ می باشند.

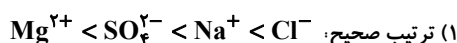
(۴) ترکیب  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  نامحلول است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه های ۸۶، ۹۱، ۹۲ و ۹۸)

۱۳۸ - گزینه «۳»

(پیمان شواپوری مجید)

بررسی گزینه ها:



(۲) ترتیب صحیح به صورت «قیانوس ها < کوه های یخ < آب های زیرزمینی < چشمه ها»

می باشد.

(۴) ترتیب صحیح به صورت «ذوب کردن یخ جاده ها < تولید سدیم کربنات <

تغذیه جانوران < مصرف خانگی» است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه های ۸۷، ۸۸، ۹۳ و ۹۸)

۱۳۹ - گزینه «۳»

(یاسر راش)

نصف جرم محلول اولیه حذف می شود و با همان جرم از محلولی با غلظت

یکسان (۱۰٪) جایگزین می شود. از آنجا که غلظت محلول حذف شده و

محلول اضافه شده کاملاً یکسان است، نسبت جرم حل شونده به جرم کل پس

از عملیات جایگزینی ثابت می ماند.

توجه: حذف بخشی از یک محلول همگن و جایگزینی آن با همان مقدار از

همان محلول، هیچ تاثیری بر درصد جرمی نخواهد داشت.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه ۹۶)

۱۴۰ - گزینه «۴»

(موشیر نیازی)

$$\text{جرم حل شونده} \times 100 = \text{درصد جرمی}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = \text{درصد جرمی} \times 10^4$$

$$\text{ppm} = 0.000002 \times 10^4 = 0.02 \text{ ppm}$$

$$0.001 \text{ ppm} < 0.02 \text{ ppm} < 0.05 \text{ ppm}$$

بنابراین غلظت یون  $\text{CrO}_4^{2-}$  در این نمونه برای سلامتی انسان مناسب و

برای سلامتی ماهی ها و آبزیان مضر و خطرناک است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه های ۹۳ تا ۹۶)

حسابان ۲- پیشروی سریع

۱۴۱- گزینه «۱»

(سامان سلامیان)

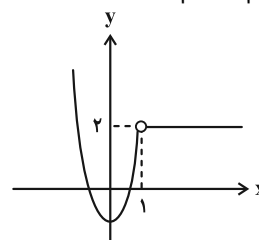
$y = (x^2 - 1)^3 \Rightarrow y' = 3(2x)(x^2 - 1)^2 = 6x(x+1)^2(x-1)^2$   
ریشه‌های ساده و مرتبه فرد معادله  $y' = 0$ ، طول نقاط اکسترمم‌اند. لذا این تابع فقط در  $x = 0$  اکسترمم دارد.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۴)

۱۴۲- گزینه «۳»

(غلامرضا نیازی)

تابع را برای  $x \neq 1$  رسم می‌کنیم:



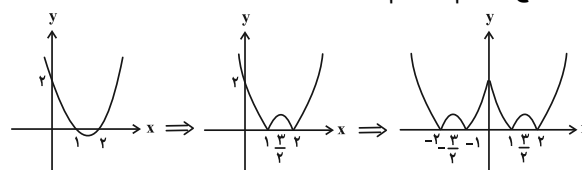
تابع در  $x = 1$  دارای  $\max$  نسبی است  $\Rightarrow f(1) = k \geq 2$  اگر  
تابع در  $x = 1$  دارای  $\min$  نسبی است  $\Rightarrow f(1) = k < 2$  اگر  
در نتیجه هر مقداری به جای  $k$  قرار دهیم، آنگاه تابع دارای اکسترممی به طول  $x = 1$  می‌باشد. ( $k \in \mathbb{R}$ )

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ مشابه فعالیت صفحه ۱۱۵)

۱۴۳- گزینه «۴»

(علی ناری‌ایبانه)

نمودار تابع را رسم می‌کنیم.



$f(x) = x^2 - 3x + 2 \Rightarrow y = |f(x)| \Rightarrow y = |f(|x|)|$   
نقاط به طول  $\pm 2, \pm \frac{3}{2}, \pm 1, 0$  در تابع  $y = |f(|x|)|$ ، نقاط بحرانی هستند.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه ۱۱۷)

۱۴۴- گزینه «۳»

(جوآنیش نیکنام)

ابتدا دامنه تابع  $f$  را می‌یابیم:

$$a^2 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq a^2 \xrightarrow{a>0} D_f = [-a, a]$$

سپس ریشه‌های مشتق  $f$  را می‌یابیم.

$$f'(x) = \frac{-2x}{2\sqrt{a^2 - x^2}} - 1 = 0 \Rightarrow \sqrt{a^2 - x^2} = -x \quad (*)$$

از رابطه (\*) متوجه می‌شویم  $x \leq 0$  است و داریم:

$$a^2 - x^2 = x^2 \Rightarrow 2x^2 = a^2 \Rightarrow x^2 = \frac{a^2}{2}$$

$$\xrightarrow{a>0} x = -\frac{a}{\sqrt{2}} \Rightarrow \begin{cases} f(a) = -a & (\text{مینیمم مطلق}) \\ f(-a) = a \\ f(-\frac{a}{\sqrt{2}}) = a\sqrt{2} & (\text{ماکزیمم مطلق}) \end{cases}$$

$$a\sqrt{2} - (-a) = 6 \Rightarrow a(\sqrt{2} + 1) = 6$$

$$\Rightarrow a = \frac{6}{\sqrt{2} + 1} = 6(\sqrt{2} - 1) = 6 \times 0.41 = 2.46 \Rightarrow [a] = 2$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۱۴۵- گزینه «۱»

(علی پسندیره)

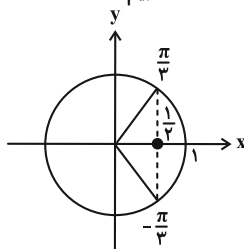
ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$y = 2(2\cos^2 x - 1) - 2\cos^2 x - \cos x + 5$$

$$\Rightarrow y = 4\cos^2 x - 2 - 2\cos^2 x - \cos x + 5$$

$$\Rightarrow y = 2\cos^2 x - \cos x + 3$$

مطابق دایره مثلثاتی، اگر  $-\frac{\pi}{3} \leq x \leq \frac{\pi}{3}$  باشد، آنگاه  $\frac{1}{2} \leq \cos x \leq 1$  خواهد بود. با فرض  $\cos x = t$  داریم:



$$y = 2t^2 - t + 3 \quad ; \quad \frac{1}{2} \leq t \leq 1$$

$$y' = 4t - 1 = 0 \Rightarrow t = \frac{1}{4} \notin [\frac{1}{2}, 1]$$

$$\begin{cases} f(\frac{1}{2}) = 2(\frac{1}{2})^2 - (\frac{1}{2}) + 3 = 3 & (\text{min مطلق}) \\ f(1) = 2(1)^2 - (1) + 3 = 4 & (\text{max مطلق}) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{max مطلق} - \text{min مطلق} = 4 - 3 = 1$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۱۴۶- گزینه «۱»

(افشین فاضل‌فان)

ابتدا مختصات نقاط A و B را محاسبه می‌کنیم:

$$f(-3) = -\frac{2}{3}(-3)^3 - (-3)^2 + 4(-3) + 1 = -2 \Rightarrow A = (-3, -2)$$

$$f(2) = -\frac{2}{3}(2)^3 - (2)^2 + 4(2) + 1 = -\frac{1}{3} \Rightarrow B = (2, -\frac{1}{3})$$

حال مختصات نقاط C و D:

$$f'(x) = -2x^2 - 2x + 4 = 0 \Rightarrow -2(x^2 + x - 2) = 0 \Rightarrow x = -2, x = 1$$

$$f(-2) = -\frac{2}{3}(-2)^3 - (-2)^2 + 4(-2) + 1 = -\frac{17}{3} \Rightarrow C = (-2, -\frac{17}{3})$$

$$f(1) = -\frac{2}{3}(1)^3 - (1)^2 + 4(1) + 1 = \frac{1}{3} \Rightarrow D = (1, \frac{1}{3})$$

با جای گذاری مختصات نقطه P در خط فوق به دست می آوریم:  $s = \frac{9t}{t-1}$

لذا داریم:  $f(t) = |OA| + |OB| = t + s = t + \frac{9t}{t-1}$

با مشتق گیری از  $f(t)$  نسبت به  $t$  داریم:  $f'(t) = 1 + \frac{-9}{(t-1)^2}$

از حل معادله  $f'(t) = 0$  به دست می آوریم  $t = -2, 4$  و چون  $t$  مثبت می باشد لذا  $t = 4$  قابل قبول است. با توجه به جدول تغییرات، حداقل مقدار

عبارتست از:  $f(4) = 4 + \frac{36}{3} = 16$

توجه: جدول تعیین علامت مشتق تابع  $f$ ، حول  $t = 4$  به صورت زیر است:

|         |           |
|---------|-----------|
| $t$     | ۴         |
| $f'(t)$ | -   ۰   + |
| $f(t)$  | ↘       ↗ |

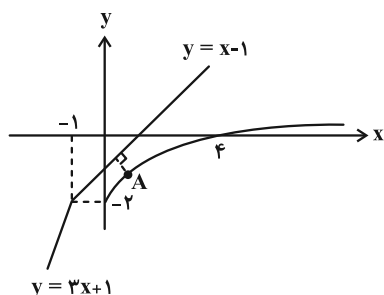
(مسئله ۲- کاربردهای مشتق: صفحه های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

#### ۱۵۰- گزینه «۱»

(علی ناری ایبانه)

با رسم نمودار دو تابع، معلوم می شود باید کمترین فاصله نقاط نمودار  $y = \sqrt{x} - 2$  را از خط  $y = x - 1$  محاسبه کنیم.

$$y = 2x - |x + 1| = \begin{cases} x - 1 & ; x \geq -1 \\ 3x + 1 & ; x < -1 \end{cases}$$



نقطه  $A(x, y)$  را روی  $y = \sqrt{x} - 2$  فرض می کنیم و فاصله اش را تا خط  $x - y - 1 = 0$  می نویسیم:

$$d = \frac{|x - y - 1|}{\sqrt{2}} = \frac{|x - (\sqrt{x} - 2) - 1|}{\sqrt{2}} \Rightarrow d = \frac{1}{\sqrt{2}} |x - \sqrt{x} + 1|$$

$$d' = 0 \Rightarrow 1 - \frac{1}{2\sqrt{x}} = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{4}$$

$$d_{\min} = \frac{1}{\sqrt{2}} \left| \frac{1}{4} - \frac{1}{2} + 1 \right| \Rightarrow d_{\min} = \frac{3\sqrt{2}}{8}$$

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق: صفحه های ۱۱۸ و ۱۱۹)

$$m_{AB} = \frac{-2 - (-\frac{1}{3})}{-3 - 2} = \frac{-\frac{5}{3}}{-5} = \frac{1}{3}$$

$$m_{CD} = \frac{-\frac{17}{3} - \frac{10}{3}}{-2 - 1} = \frac{-9}{-3} = 3$$

$$m_{AB} \times m_{CD} = \frac{1}{3} \times 3 = 1$$

در نتیجه:

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق: صفحه های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

(مشابه توانی فرد در ۱۴۰۴- سوال ۱۶)

#### ۱۴۷- گزینه «۲»

(عمید علینزاده)

$$f(x) = \begin{cases} 2x - 1 & ; 1 < x \leq 2 \\ 2x^2 - x & ; 0 < x \leq 1 \end{cases}$$

دامنه تابع، بازه  $(0, 2]$  می باشد و تابع در  $x = 1$  و در نتیجه در بازه  $(0, 2]$  پیوسته است. تابع در  $x = 2$ ، از چپ پیوسته ولی مشتق ناپذیر است.

$$f'(x) = \begin{cases} 2 & ; 1 < x < 2 \Rightarrow f'_+(1) = 2 \\ 4x - 1 & ; 0 < x < 1 \Rightarrow f'_-(1) = 3 \end{cases}$$

$\Rightarrow f'(1)$  وجود نیست  $\Rightarrow x = 1$  نقطه بحرانی است

$$f'(x) = 0 \Rightarrow 4x - 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{4} \in (0, 1)$$

بنابراین تابع دارای سه نقطه بحرانی به طول های  $x = 1$ ،  $x = \frac{1}{4}$  و  $x = 2$  می باشد.

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق: صفحه ۱۱۷)

#### ۱۴۸- گزینه «۳»

(اخشین فاضله خان)

چون علامت  $f'$  در بازه  $(0, 5)$  نامنفی است (نمودار بالای محور  $x$  ها و فقط در یک نقطه، مقدار صفر دارد) پس حداکثر مقدار  $a$  برابر ۵ می باشد. در نقطه  $x = 3$  مشتق بی نهایت است یعنی مماس قائم و مشتق چپ و راست  $+\infty$  است لذا تابع در همسایگی  $x = 3$  پیوسته و اکیداً صعودی است. در بازه  $(5, 6)$  مشتق تابع صفر است و تابع نمی تواند اکیداً صعودی باشد.

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق: مشابه فعالیت صفحه ۱۲۰)

#### ۱۴۹- گزینه «۳»

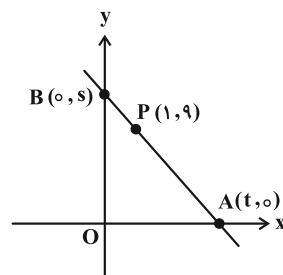
(سیرمهر موسوی)

اگر  $A$  و  $B$  به ترتیب دارای مختصات  $(t, 0)$  و  $(0, s)$  باشند، آنگاه شیب خط مطلوب عبارتست از:

$$\frac{s - 0}{0 - t} = -\frac{s}{t}$$

معادله خط به صورت مقابل است:

$$y = -\frac{s}{t}(x - 0) + s$$



هندسه ۳- پیشروی سریع

۱۵۱- گزینه «۴»

(علی پسنیرده)

پاره خط AB فصل مشترک دو صفحه  $Z = 4$  و  $Y = 0$  می باشد که X در

$$AB: \begin{cases} 0 \leq x \leq 3 \\ y = 0 \\ z = 4 \end{cases}$$

آن محدود بین صفر و ۳ است:

معادله وجه DCEF به این صورت است که روی صفحه  $Y = 2$  واقع است ولی X در آن در محدوده  $0 \leq x \leq 3$  و Z در آن نیز در محدوده  $0 \leq z \leq 4$

$$DCEF: \begin{cases} 0 \leq x \leq 3 \\ y = 2 \\ 0 \leq z \leq 4 \end{cases}$$

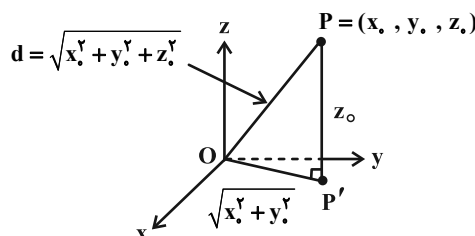
قرار دارد:

(هنر سه ۳- بردارها؛ مشابه کار در کلاس صفحه ۶۸)

۱۵۲- گزینه «۱»

(روح اله عسلی)

برای پیدا کردن فاصله نقطه  $P(x_0, y_0, z_0)$  (در ناحیه ۱) از محور Z ها، کافی است از نقطه P عمودی بر صفحه XY رسم کنیم و پای آن را  $P'$  نام گذاری کنیم؛ اگر O مبدأ مختصات باشد طول پاره خط  $OP'$  برابر فاصله نقطه P از محور Z هاست. بنابراین مطابق شکل و بنابر قضیه فیثاغورس، فاصله P از محور Z ها برابر  $\sqrt{x_0^2 + y_0^2}$  است. به طریق مشابه، فاصله P از محور X ها و محور Y ها به ترتیب برابر  $\sqrt{y_0^2 + z_0^2}$  و  $\sqrt{x_0^2 + z_0^2}$  است. پس بنابر داده های مسئله داریم:



$$\begin{cases} \sqrt{y_0^2 + z_0^2} = 5 \\ \sqrt{x_0^2 + z_0^2} = 6 \\ \sqrt{x_0^2 + y_0^2} = 7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_0^2 + z_0^2 = 25 \\ x_0^2 + z_0^2 = 36 \\ x_0^2 + y_0^2 = 49 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{جمع}} 2x_0^2 + 2y_0^2 + 2z_0^2 = 25 + 36 + 49 = 110$$

$$\Rightarrow x_0^2 + y_0^2 + z_0^2 = 55$$

بنابراین فاصله نقطه P از مبدأ مختصات برابر است با:

$$OP = \sqrt{x_0^2 + y_0^2 + z_0^2} = \sqrt{55}$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه ۶۶)

۱۵۳- گزینه «۲»

(عباس الهی)

چون نقطه M روی صفحه XY قرار دارد، پس مؤلفه Z آن برابر صفر است، لذا:

$$k^3 - k = 0 \Rightarrow k(k^2 - 1) = 0 \Rightarrow k = 0, \pm 1 \quad (I)$$

از طرفی نقطه N روی محور Y ها می باشد، یعنی مؤلفه های X و Z آن برابر صفر است، در نتیجه:

$$k^2 + 3k + 2 = 0 \Rightarrow (k+1)(k+2) = 0$$

$$\Rightarrow k = -1, -2 \quad (II)$$

با توجه به (I) و (II) متوجه می شویم که  $k = -1$  می باشد، پس:

$$2k + t = 2(-1) + 3 = 1$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه های ۶۴ تا ۶۸)

۱۵۴- گزینه «۲»

(روح اله عسلی)

چون M، N و P به ترتیب وسط اضلاع AB، BC و AC هستند، پس:

$$\begin{cases} \vec{OM} = \frac{1}{2}(\vec{OA} + \vec{OB}) \\ \vec{ON} = \frac{1}{2}(\vec{OB} + \vec{OC}) \\ \vec{OP} = \frac{1}{2}(\vec{OA} + \vec{OC}) \end{cases}$$

$$\begin{cases} \vec{OA} + \vec{OB} = 2\vec{OM} \\ \vec{OB} + \vec{OC} = 2\vec{ON} \\ \vec{OA} + \vec{OC} = 2\vec{OP} \end{cases}$$

پس:

$$\xrightarrow{\text{جمع}} 2(\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC}) = 2(\vec{OM} + \vec{ON} + \vec{OP})$$

$$\Rightarrow \vec{OM} + \vec{ON} + \vec{OP} = \vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC}$$

$$\vec{OA} = \vec{OM} + \vec{ON} + \vec{OP} - \frac{2\vec{ON}}{2} = \vec{OM} + \vec{OP} - \vec{ON}$$

$$\begin{cases} \vec{OB} = \vec{OM} + \vec{ON} - \vec{OP} \\ \vec{OC} = \vec{ON} + \vec{OP} - \vec{OM} \end{cases}$$

به طریق مشابه داریم:

$$\vec{OA} = (4, 5, \frac{7}{2}) + (-\frac{1}{2}, \frac{5}{2}, \frac{11}{2}) - (\frac{1}{2}, \frac{5}{2}, 2) = (3, 5, 7)$$

$$\Rightarrow A(3, 5, 7)$$

$$\vec{OB} = (4, 5, \frac{7}{2}) + (\frac{1}{2}, \frac{5}{2}, 2) - (-\frac{1}{2}, \frac{5}{2}, \frac{11}{2}) = (5, 5, 0)$$

$$\Rightarrow B(5, 5, 0)$$

$$\vec{OC} = (\frac{1}{2}, \frac{5}{2}, 2) + (-\frac{1}{2}, \frac{5}{2}, \frac{11}{2}) - (4, 5, \frac{7}{2}) = (-4, 0, 4)$$

$$\Rightarrow C(-4, 0, 4)$$

و در نتیجه:

$$\begin{cases} AB^2 = (3-5)^2 + (5-5)^2 + (7-0)^2 \\ = 4 + 0 + 49 = 53 \\ BC^2 = (5-(-4))^2 + (5-0)^2 + (0-4)^2 \\ = 81 + 25 + 16 = 122 \end{cases} \Rightarrow AB^2 + BC^2 = 175$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه های ۷۳ تا ۷۶)

۱۵۵- گزینه «۳»

(عباس الهی)

با کمی دقت در صورت سوال متوجه می شویم که صفحات  $X = 5$  و  $X = 2$  موازی صفحه  $YZ$  و صفحات  $Y = 2$  و  $Y = -1$  موازی صفحه  $XZ$  و صفحات  $Z = 3$  و  $Z = -2$  موازی صفحه  $XY$  می باشند و ناحیه بین این صفحات، ناحیه درون و روی یک مکعب مستطیل است که ابعاد آن برابر  $(5-2=3)$ ،  $(2-(-1)=3)$  و  $(3-(-2)=5)$  می باشد. پس بیشترین فاصله بین نقاط واقع در این ناحیه، همان طول قطر این مکعب

$$\sqrt{3^2 + 3^2 + 5^2} = \sqrt{43}$$

مستطیل است که برابر می شود با:

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه های ۶۴ تا ۶۸)

$$| \vec{a} |^2 = 3x^2 + x^2 = 4x^2 \Rightarrow | \vec{a} | = 2x$$

$$\xrightarrow{\text{یک ضلع نصف و تراست.}} \beta = 30^\circ \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

$$x = \frac{|\vec{a}|}{2}$$

بنابراین زاویه بین دو بردار  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  برابر است با:

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۴)

(سیرمحمدرضا حسینی فردر)

گزینه «۳» ۱۵۹-

$$\vec{a} + \vec{b} = (m+1)\vec{i} + 2\vec{j} + m\vec{k}$$

طبق فرض داریم:

$$| \vec{a} + \vec{b} | = \sqrt{(m+1)^2 + 4 + m^2} = 2 \Rightarrow 2m^2 + 2m - 4 = 0$$

$$\Rightarrow 2(m+2)(m-1) = 0 \Rightarrow m = -2, 1$$

$$m = 1 \Rightarrow \vec{a} = (1, 0, 1), \vec{b} = (1, 2, 0) \quad (\text{الف})$$

$$\Rightarrow 2\vec{a} - \vec{b} = (1, -2, 2) \Rightarrow | 2\vec{a} - \vec{b} | = 3$$

$$m = -2 \Rightarrow \vec{a} = (1, 0, -2), \vec{b} = (-2, 2, 0) \quad (\text{ب})$$

$$\Rightarrow 2\vec{a} - \vec{b} = (4, -2, -4) \Rightarrow | 2\vec{a} - \vec{b} | = 6$$

(هنر سه ۳- بردارها: مشابه تمرین ۵ صفحه ۷۶)

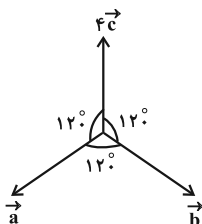
(مهمر شاهممیری)

گزینه «۳» ۱۶۰-

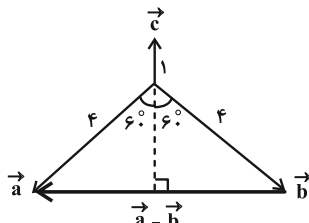
برای آن که سه بردار با طول‌های مساوی، برآیندشان صفر باشد، باید زاویه

$$\begin{cases} | \vec{a} | = | \vec{b} | = | \vec{c} | = 4 \\ \vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0} \end{cases}$$

بین هر دوتای آن‌ها  $120^\circ$  باشد:



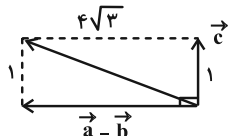
پس:



$$| \vec{a} - \vec{b} | = 4\sqrt{3}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3}$$

واضح است که  $(\vec{a} - \vec{b}) \perp \vec{c}$ ، بنابراین مطابق شکل داریم:



$$| \vec{a} - \vec{b} + \vec{c} | \xrightarrow{\text{پیتاگورس}} \sqrt{1 + 48} = \sqrt{49} = 7$$

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(اخشین خاصه‌نار)

گزینه «۴» ۱۵۶-

گزینه «۱»: با توجه به بردارها چون اندازه  $r\vec{a}$  از اندازه  $\vec{a}$  بزرگ‌تر بوده و در خلاف جهت هم هستند لذا  $r < 0$  و  $|r| > 1$ ؛ پس  $|r| < 2$  الزاماً نمی‌تواند صحیح باشد؛ به عنوان مثال  $r = -\frac{1}{2}$  در محدوده  $|r| < 2$  واقع است، که قابل قبول نیست.

گزینه «۲»: با توجه به بردارها چون اندازه  $r\vec{a}$  از اندازه  $\vec{a}$  کوچک‌تر بوده و هم‌جهت هستند پس  $0 < r < 1$  و حدود  $|r| < 1$  الزاماً درست نیست.

گزینه «۳»: در بردارها اندازه  $r\vec{a}$  از اندازه  $\vec{a}$  بزرگ‌تر بوده و هم‌جهت هستند لذا  $r > 1$  و حدود  $r > 0$  الزاماً درست نیست.

گزینه «۴»: از بردارها می‌توان نتیجه گرفت اندازه  $r\vec{a}$  از اندازه  $\vec{a}$  کوچک‌تر بوده و در خلاف جهت هم هستند بنابراین  $|r| < 1$  و  $r < 0$  یا همان  $-1 < r < 0$  خواهد بود.

(هنر سه ۳- بردارها: مشابه متن کتاب درسی صفحه ۷۰)

(مسعود درویشی)

گزینه «۴» ۱۵۷-

طول بردارهای  $\vec{OA}$  و  $\vec{OB}$  را به دست می‌آوریم:

$$| \vec{OA} |^2 = | \vec{OB} |^2 = t^2 + (1-t)^2 + (2t)^2$$

چون این بردارها یک‌ه هستند، پس:

$$| \vec{OA} | = | \vec{OB} | = 1 \Rightarrow t^2 + (1-t)^2 + (2t)^2 = 1$$

$$t^2 + (1+t^2-2t) + 4t^2 = 1 \Rightarrow 6t^2 - 2t = 0$$

$$\Rightarrow 2t(3t-1) = 0 \Rightarrow t = 0, t = \frac{1}{3}$$

طبق فرض  $t > 0$ ، پس فقط  $t = \frac{1}{3}$  قابل قبول است.

نقطه  $M$  وسط پاره‌خط  $AB$  است، پس:

$$\vec{OM} = \left( \frac{t+2t}{2}, \frac{1-t+t}{2}, \frac{2t+1-t}{2} \right) = \left( \frac{3t}{2}, \frac{1}{2}, \frac{t+1}{2} \right)$$

$$\xrightarrow{t=\frac{1}{3}} \vec{OM} = \left( \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{2}{3} \right)$$

در نهایت، طول بردار  $\vec{OM}$  برابر است با:

$$| \vec{OM} | = \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{2}{3}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{4}{9}}$$

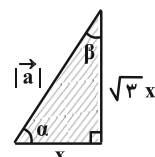
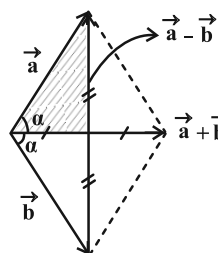
$$= \sqrt{\frac{17}{18}} = \frac{\sqrt{17}}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{17}}{6} \times \sqrt{2}$$

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

(مهمر شاهممیری)

گزینه «۲» ۱۵۸-

می‌دانیم  $\vec{a} + \vec{b}$  و  $\vec{a} - \vec{b}$  قطرهای متوازی‌الاضلاع هستند که روی  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  تشکیل می‌شود؛ مطابق شکل، اگر قطرهای برهم عمود باشند، این متوازی‌الاضلاع، لوزی خواهد بود.



از طرفی طبق فرض، یک قطر  $\sqrt{3}$  برابر قطر دیگر است و می‌دانیم قطرهای لوزی، عمودمنصف یکدیگرند، پس:

ریاضیات گسسته - پیشروی سریع

۱۶۱- گزینه «۲»

(سیرمهر رضا حسینی فرد)

فقط مطابق مربع لاتین  $3 \times 3$  زیر می توان برنامه ریزی را کامل کرد:

کلاس (۱) کلاس (۲) کلاس (۳)

|   |   |   |
|---|---|---|
| B | C | A |
| A | B | C |
| C | A | B |

روز اول

روز دوم

روز سوم

در بین گزینه ها، فقط گزینه (۲) صحیح است.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۶۲ تا ۶۴)

۱۶۲- گزینه «۳»

(علیرضا شریف قطیبی)

(۱) ابتدا  $a_{۳۳}$  برابر ۴ می شود و از آنجا  $a_{۳۳} = 3$  خواهد شد.

(۲) درایه  $a_{۳۱}$  مساوی ۲ می شود و از آنجا  $x = 1$  و  $a_{۲۱} = 4$  شده و در نهایت  $y = 3$  می شود.

(۳) درایه  $a_{۲۴}$  یعنی  $Z$  با توجه به معلوم بودن بقیه خانه های کناری، مساوی ۲ می شود، پس:

|                   |   |   |                   |
|-------------------|---|---|-------------------|
| $y \rightarrow 3$ |   | ۱ |                   |
| ۴                 |   | ۳ | $Z \rightarrow 2$ |
| ۲                 | ۳ | ۴ | $x \rightarrow 1$ |
| ۱                 |   | ۲ |                   |

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۶۲ تا ۶۴)

۱۶۳- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومحبوب)

دو مربع لاتین  $3 \times 3$  در صورتی متعامد هستند که در یکی از آنها درایه های قطر اصلی یکسان بوده و در دیگری درایه های قطر فرعی یکسان باشد. در این صورت با فرض این که در مربع لاتین سمت چپ، درایه های قطر اصلی یکسان باشند،  $a = 1$  و به طور مشابه  $Z = 1$  است و دو مربع لاتین به صورت زیر کامل می شوند.

|   |   |   |
|---|---|---|
| ۱ | ۲ | ۳ |
| ۳ | ۱ | ۲ |
| ۲ | ۳ | ۱ |

|   |   |   |
|---|---|---|
| ۲ | ۳ | ۱ |
| ۳ | ۱ | ۲ |
| ۱ | ۲ | ۳ |

بنابراین داریم:

بدیهی است در صورتی که  $c = x = 1$  فرض شود، فقط جای دو مربع عوض شده و حاصل عبارت تغییری نمی کند.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه مثال صفحه ۶۵)

۱۶۴- گزینه «۴»

(مسعود «رویشی»)

درایه سطر دوم و ستون دوم را می توان با یکی از عددهای ۱ یا ۳ پر کرد. پس دو حالت پیش می آید.

حالت اول: اگر  $a = 1$  باشد، در این صورت  $b$  می تواند یکی از مقدارهای ۱ یا ۲ را بگیرد و داریم:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲ | ۱ | ۴ | ۳ |
| ۳ | ۴ | ۱ | ۲ |
| ۴ | ۳ | ۲ | ۱ |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲ | ۱ | ۴ | ۳ |
| ۳ | ۴ | ۲ | ۱ |
| ۴ | ۳ | ۱ | ۲ |

$a + b = 2$  یا  $a + b = 3$

حالت دوم: اگر  $a = 3$  باشد، در این صورت  $b$  فقط می تواند برابر با ۱ باشد و داریم:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۲ | ۳ | ۴ | ۱ |
| ۳ | ۴ | ۱ | ۲ |
| ۴ | ۱ | ۲ | ۳ |

پس مجموع سه مقدار قابل قبول برای  $a + b$  برابر با  $9 = 4 + 3 + 2$  است. (ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۶۲ تا ۶۴)

۱۶۵- گزینه «۲»

(نیلوفر مهرروی)

عددی نسبت به ۷۲ اول است که نه بر ۲ و نه بر ۳ بخش پذیر باشد. مجموعه اعداد بخش پذیر بر ۲ را  $A$  و مجموعه اعداد بخش پذیر بر ۳ را  $B$

نشان می دهیم. داریم:

$$|A| = \left\lfloor \frac{999}{2} \right\rfloor = 499$$

$$|B| = \left\lfloor \frac{999}{3} \right\rfloor = 333$$

$$|A \cap B| = \left\lfloor \frac{999}{6} \right\rfloor = 166$$

با کمک اصل شمول و عدم شمول داریم:

$$|A' \cap B'| = |S| - |A \cup B| = |S| - (|A| + |B| - |A \cap B|) = 999 - (499 + 333 - 166) = 999 - 666 = 333$$

راه حل دوم: اعدادی که نسبت به ۲ و ۳ اول هستند به صورت  $6k \pm 1$  نوشته می شوند؛ داریم:

$$1 \leq 6k + 1 \leq 999 \Rightarrow k = 0, 1, \dots, 166 \quad (167 \text{ تا})$$

$$1 \leq 6k - 1 \leq 999 \Rightarrow k = 1, 2, \dots, 166 \quad (166 \text{ تا})$$

در مجموع تعداد اعداد مورد نظر برابر  $333 = 166 + 167$  می باشد،

یعنی  $\frac{1}{3}$  تعداد کل اعداد طبیعی حداکثر سه رقمی.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۷۳ تا ۷۶)

۱۶۶- گزینه «۱»

(روح اله حسینی)

مجموعه S را مجموعه تمام اعداد چهار رقمی با ارقام ۱, ۲, ۳, ۴, ۵ در نظر

می گیریم. بنابراین:

$$|S| = 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$$

سه مجموعه A<sub>۱</sub>, A<sub>۲</sub>, A<sub>۳</sub> زیرمجموعه هایی از مجموعه S در نظر

می گیریم که به ترتیب فاقد رقم های ۱, ۲ و ۳ باشند. بنابراین:

$$|A_1| = |A_2| = |A_3| = 4 \times 4 \times 4 \times 4 = 256$$

پس مجموعه A<sub>۱</sub> ∩ A<sub>۲</sub> زیرمجموعه ای از مجموعه S است که فاقد دو رقم

۱ و ۲ می باشد، بنابراین:

$$|A_1 \cap A_2| = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$$

به طریق مشابه ۸۱ = |A<sub>۳</sub> ∩ A<sub>۱</sub>| = |A<sub>۳</sub> ∩ A<sub>۲</sub>|.

از طرفی A<sub>۱</sub> ∩ A<sub>۲</sub> ∩ A<sub>۳</sub> زیرمجموعه ای از مجموعه S است که فاقد هر

سه رقم ۱, ۲ و ۳ است. پس: ۱۶ = |A<sub>۱</sub> ∩ A<sub>۲</sub> ∩ A<sub>۳</sub>|

اما چون خواسته سوال، معادل تعداد عضوهای مجموعه A<sub>۱</sub>' ∩ A<sub>۲</sub>' ∩ A<sub>۳</sub>'

است، لذا بنابر اصل شمول و عدم شمول داریم:

$$\begin{aligned} |A_1' \cap A_2' \cap A_3'| &= |S| - (|A_1| + |A_2| + |A_3|) \\ &\quad + (|A_1 \cap A_2| + |A_2 \cap A_3| + |A_1 \cap A_3|) - (|A_1 \cap A_2 \cap A_3|) \\ &= 625 - 3 \times 256 + 3 \times 81 - 16 = 625 - 768 + 243 - 16 = 84 \end{aligned}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{چهار رقم متمایز: } 4! = 24 \\ \text{یک رقم تکراری: } 3 \times \frac{4!}{2!} = 36 \end{array} \right. \xrightarrow{\text{مجموع}} 84$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: مشابه تمرین ۴ صفحه ۸۳)

۱۶۷- گزینه «۴»

(علیرضا شریف فطیعی)

به کمک اصل شمول و عدم شمول، تعداد کلماتی که هیچ یک از حروف I

و O سر جای خودشان قرار نمی گیرند را حساب می کنیم:

$$\begin{cases} U: \text{مجموعه کل کلمات} \\ A: \text{مجموعه کلماتی که O سر جای خود باشد} \\ B: \text{مجموعه کلماتی که I سر جای خود باشد} \end{cases}$$

$$|A' \cap B'| = |U| - |A \cup B|$$

$$= 6! - (5! + 5! - 4!) = 720 - 216 = 504$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه های ۷۳ تا ۷۶)

۱۶۸- گزینه «۴»

(مهمر شاهممیری)

در این سوال داریم: ۵! = تعداد اعداد ۵ رقمی با ارقام متمایز

۴! → ۱۲ --- : تعداد حالاتی که ۱۲ باشد.

۴! → ۳۵ --- : تعداد حالاتی که ۳۵ باشد.

۳! → ۱۲ ۳۵ - : تعداد حالاتی که ۱۲ و ۳۵ هر دو باشند.

$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$$

می دانیم:

پس: ۴۲ = ۴! + ۴! - ۳! = تعداد حالاتی که ۱۲ یا ۳۵ در عدد باشند.

بنابراین: = تعداد حالاتی که ۱۲ و ۳۵ در عدد نباشند

(تعداد حالاتی که ۱۲ یا ۳۵ باشند) - تعداد اعداد ۵ رقمی

$$= 5! - 42 = 120 - 42 = 78$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه های ۷۳ تا ۷۶)

۱۶۹- گزینه «۱»

(مسعود «رویشی»)

مسئله را به کمک اصل شمول و عدم شمول حل می کنیم. شرط f(a) = f(b)

می گوید که اگر مقدار تابع برای a مشخص باشد، b هم به همان مقدار تصویر

می شود؛ یعنی به جای حل این مسئله، تعداد تابع های پوشا از مجموعه ای ۵

عضوی به مجموعه ای ۳ عضوی را به دست می آوریم. با توجه به فرمول این

تعداد (در صفحه ۷۸ کتاب درسی) برابر است با:

$$3^n - 3 \times 2^n + 3 = 3^5 - 3 \times 2^5 + 3 = 243 - 3 \times 32 + 3 = 150$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: مطابق تذکر صفحه ۷۸ کتاب درسی)

۱۷۰- گزینه «۲»

(روح اله حسینی)

اگر f(۱) + f(۲) + ... + f(۷۰۱) عددی فرد باشد برای این که A فرد

باشد باید f(۷۰۲) زوج باشد (f(۷۰۲) ∈ {۱۰۰, ۱۰۲}) و

اگر f(۱) + f(۲) + ... + f(۷۰۱) عددی زوج باشد برای این که A فرد

باشد باید f(۷۰۲) فرد باشد (f(۷۰۲) ∈ {۹۹, ۱۰۱}) به عبارت دیگر برای

هر k ∈ {۱, ۲, ..., ۷۰۱} داریم k ∈ {۹۹, ۱۰۰, ۱۰۱, ۱۰۲}. اما

برای f(۷۰۲) فقط دو مقدار وجود دارد. پس تعداد کل این توابع برابر است با:

$$\begin{array}{ccccccc} f(1) & f(2) & \dots & f(701) & f(702) \\ \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow \\ 4 \times 4 \times \dots \times 4 \times 2 \end{array}$$

$$= 4^{701} \times 2 = (2^2)^{701} \times 2 = 2^{1402} \times 2 = 2^{1403}$$

روش دوم: در نیمی از توابع تعریف شده، عدد A زوج و در نیمی دیگر

عدد A فرد باشد، پس داریم:

$$\begin{array}{ccccccc} 4 & \times & 4 & \times & \dots & \times & 4 \\ \downarrow & & \downarrow & & & & \downarrow \\ f(1) & & f(2) & & & & f(702) \end{array}$$

$$= 4^{702} = 2^{1404} \xrightarrow{+2} 2^{1403}$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه های ۷۷ و ۷۸)

فیزیک ۳- پیشروی سریع

۱۷۱- گزینه «۴»

(ممدکاتظم منشاری)

$$I = \frac{P}{A} \Rightarrow P = IA = 2 \times 200 \times 10^{-4} = 0.04 \text{ W}$$

$$P = \frac{E}{t} \Rightarrow E = Pt = 0.04 \times 60 = 2.4 \text{ J}$$

$$E = 2.4 \text{ J} = 2.4 \times \frac{1}{1/6 \times 10^{-19}} \text{ eV} = 1.5 \times 10^{19} \text{ eV}$$

$$E = nhf = n \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow 1.5 \times 10^{19} = n \frac{1240}{496} \Rightarrow n = 6 \times 10^{18}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۰)

۱۷۲- گزینه «۲»

(آرمان ربیب فیرفومنی)

از رابطه توان و انرژی فوتون استفاده می‌کنیم:

$$Pt = E = \frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow 30 \times 10 \times 60 = \frac{n \times 6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{660 \times 10^{-9}}$$

$$\Rightarrow n = 6 \times 10^{22}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۰)

(مشابه مثال ۵-۱ صفحه ۱۱۹ کتاب درسی)

۱۷۳- گزینه «۳»

(مهران اسماعیلی)

معادله فوتوالکتریک را بر حسب طول موج پرتو تابیده شده و طول موج آستانه

$$K_{\max} = hf - W_0 \quad \begin{matrix} f = \frac{c}{\lambda} \\ W_0 = hf_0 = \frac{hc}{\lambda_0} \end{matrix} \quad \text{فلز می‌نویسیم:}$$

$$\Rightarrow K_{\max} = hc \left( \frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) \Rightarrow \frac{K_{\max A}}{K_{\max B}} = \frac{hc \left( \frac{1}{\lambda_A} - \frac{1}{\lambda_{0A}} \right)}{hc \left( \frac{1}{\lambda_B} - \frac{1}{\lambda_{0B}} \right)}$$

$$\frac{\lambda_A = \lambda_B = \frac{1}{f} \lambda_{0A}}{K_{\max A} = 2K_{\max B}} \rightarrow \frac{2K_{\max B}}{K_{\max B}} = \frac{\frac{1}{f} \lambda_{0A} - \lambda_{0A}}{\frac{1}{f} \lambda_{0A} - \lambda_{0B}}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{\frac{4}{\lambda_{0A}} - \frac{1}{\lambda_{0A}}}{\frac{4}{\lambda_{0A}} - \frac{1}{\lambda_{0B}}} \Rightarrow \frac{3}{\lambda_{0A}} = \frac{2}{\lambda_{0B}}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{\lambda_{0A}} = \frac{2}{\lambda_{0B}} \Rightarrow \frac{\lambda_{0A}}{\lambda_{0B}} = 2.5$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۱)

۱۷۴- گزینه «۱»

(علی عالی‌بری)

با توجه به رابطه تابع کار می‌توان نوشت:

$$W_0 = hf_0 \Rightarrow 5/2 = 4 \times 10^{-15} \times f_0$$

$$\Rightarrow f_0 = \frac{5/2}{4 \times 10^{-15}} \Rightarrow f_0 = 1/3 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

(فیزیک ۳- صفحه ۱۱۹)

(مشابه مثال ۵-۲ صفحه ۱۱۹ کتاب درسی)

۱۷۵- گزینه «۲»

(رسمت‌اله خیراله‌زاده‌سماکوش)

نمودارها نشان می‌دهند که بسامد آستانه برای مس، ۲ برابر بسامد آستانه برای

سدیم است. بنابراین طبق رابطه  $W_0 = hf_0$  نتیجه می‌گیریم که تابع کار مس

نیز ۲ برابر تابع کار سدیم است یعنی  $W_{0Cu} = 2W_{0Na}$  است. اکنون

می‌توانیم اطلاعات نمودار را در رابطه  $K_{\max} = hf - W_0$  قرار دهیم:

$$(W_0 = W_{0Na})$$

$$Na : 6 = (4 \times 10^{-15})f' - W_0 \quad (I)$$

$$Cu : 4 = (4 \times 10^{-15})f' - 2W_0 \quad (II)$$

با حذف  $W_0$  از روابط (I) و (II)، به راحتی به دست می‌آید:

$$Na : 6 = 4f' \times 10^{-15} - W_0 \xrightarrow{\text{طرفین را در ۲ ضرب می‌کنیم}}$$

$$-12 = -8f' \times 10^{-15} + 2W_0 \quad (1)$$

$$Cu : 4 = 4f' \times 10^{-15} - 2W_0 \quad (2)$$

اکنون طرفین تساوی‌های (۱) و (۲) را با هم جمع می‌کنیم:

$$-8 = -4f' \times 10^{-15} \Rightarrow f' = 2 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

۱۷۶- گزینه «۲»

(مهران اسماعیلی)

بلندترین طول موج فرابنفش مربوط به طیف بالمر ( $n' = 2$ ) است که برای

تابش موج فرابنفش با  $n = 7$  متناظر است. بنابراین:

$$\frac{1}{\lambda_1} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{n'=2, n=7} \frac{1}{\lambda_1} = R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{7^2} \right) = \frac{45}{196} R$$

$$\Rightarrow \lambda_1 = \frac{196}{45} R$$

کوتاهترین طول موج فروسرخ مربوط به طیف پاشن ( $n' = 3$ ) است که در

این طیف تابش موج فروسرخ با کوتاهترین طول موج با  $n = \infty$  متناظر است.

$$\frac{1}{\lambda_2} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{n'=3, n=\infty} \frac{1}{\lambda_2} = R \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{R}{9} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{9}{R}$$

$$\frac{1}{\lambda_2} = R \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{R}{9} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{9}{R}$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\frac{196}{45} R}{\frac{9}{R}} = \frac{196}{405}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

۱۷۷- گزینه «۱»

(علیرضا جباری)

در اولین حالت برانگیخته،  $n = 2$  است. انرژی الکترون در این مدار را

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \xrightarrow{n=2} E_2 = -\frac{E_R}{2^2} = -\frac{E_R}{4}$$

رابطه اختلاف انرژی بین دو مدار را براساس الگوی اتمی بور می‌نویسیم:

$$E_U - E_L = hf \xrightarrow{hf = \frac{3}{16} E_R, E_U = E_{n'}, E_L = E_2 = -\frac{E_R}{4}} E_{n'} - \left( -\frac{E_R}{4} \right) = \frac{3}{16} E_R$$

$$\Rightarrow E_{n'} = \frac{3}{16} E_R - \frac{E_R}{4} = -\frac{E_R}{16} = -\frac{E_R}{4^2} \Rightarrow n' = 4$$

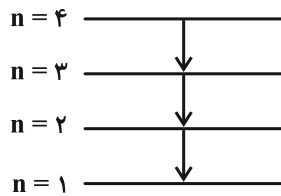
بنابراین الکترون به تراز چهارم می‌رود.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۸)

۱۷۸- گزینه «۱»

(زهره رضائی)

با توجه به توضیحات سوال، حرکت الکترون به حالت زیر بوده است:



زیرا در این حالت است که بیشترین تعداد گسیل فوتون را خواهیم داشت.

آخرین فوتون گسیل شده مربوط به گذار الکترون از تراز  $n = 2$  به  $n' = 1$

می‌باشد که مربوط به طیف سری لیمان می‌شود. طبق معادله ریدبرگ مربوط

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right), \quad n = 2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.011 \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{2^2} \right) = 0.011 \left( 1 - \frac{1}{4} \right) = 0.011 \times \frac{3}{4} = \frac{33}{4000}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{4000}{33} \text{ nm}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

۱۷۹- گزینه «۱»

(مهدی رضا شادری)

موارد (ب) و (ث) نادرست می‌باشند.

زیرا رنگ نور منتشر شده در لامپ‌ها برای تشکیل طیف به نوع گاز درون آن

وابسته است. همچنین کاهش انرژی و شعاع مطابق با نظریه فیزیک کلاسیک

باعث افزایش بسامد می‌شود.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

۱۸۰- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

در شکل (ب) اگر فوتونی با انرژی معادل  $E_U - E_L$  تابیده شود، گسیل

القایی رخ می‌دهد. سایر گزینه‌ها طبق متن کتاب درسی درست‌اند.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۳۲ و ۱۳۳)

(مشابه پرسش ۱۶ آذر فصل صفحه ۱۳۵)

شیمی ۳- پیشروی سریع

۱۸۱- گزینه «۲»

(یاسر راش)

بررسی موارد:

مورد اول: نادرست؛ گیاهان علاوه بر  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$ ، نیازمند عناصر معدنی مانند  $\text{K}$ ،  $\text{P}$ ،  $\text{N}$  و ... برای رشد خود هستند.

مورد دوم: درست؛ این ترکیبات در خاک به یونهای نیترژن دار (آمونیم و نیترات) تبدیل شده و توسط ریشه جذب می شوند و رشد گیاه را افزایش می دهند.

مورد سوم: درست؛ کودهای شیمیایی راهگشای افزایش بهره وری در تولید محصولات کشاورزی هستند.

مورد چهارم: نادرست؛ در دمای اتاق انرژی فعال سازی بسیار بالاست و حتی با جرقه یا کاتالیزگر، این واکنش نمی شود.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر: صفحه ۱۰۳)

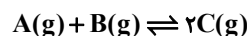
(برگرفته از متن کتاب)

۱۸۲- گزینه «۲»

(پیمان غواپوی مهر)

ثابت تعادل واکنش برابر است با:  $K = \frac{[\text{C}]^2}{[\text{A}][\text{B}]} = \frac{1}{2 \times 2} = \frac{1}{4}$

با تغییر اعمال شده داریم: (تعادل به سمت برگشت جابه جا می شود.)



|                 |     |     |      |
|-----------------|-----|-----|------|
| ابتدا           | ۲   | ۲   | ۱+۲  |
| تغییر           | -x  | -x  | +2x  |
| ثابت تعادل جدید | 2-x | 2-x | 3-2x |

با توجه به عدم تغییر ثابت تعادل داریم:

$$\frac{1}{4} = \frac{(3-2x)^2}{(2-x)^2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{3-2x}{2-x} \Rightarrow 6-4x = 2+x \Rightarrow x = 0.8 \text{ mol}$$

پس مقدار A به ۲/۸ مول و مقدار C به ۱/۴ مول می رسد.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر: صفحه ۱۰۴)

۱۸۳- گزینه «۱»

(امسان روستایی)

بررسی گزینه ها:

(۱) درست؛ تعادل گرماگیر بوده و با کاهش دما در جهت برگشت حرکت می کند و در نتیجه K کم می شود.

(۲) نادرست؛ با افزایش دما سرعت واکنش های رفت و برگشت افزایش می یابد.

(۳) نادرست؛ به دلیل برابر بودن تعداد مول گازی دو طرف با کاهش حجم، تعادل جابه جا نمی شود اما باعث می شود مواد در حجم کمتری قرار گرفته و غلظت مواد افزایش یابد.

(۴) نادرست؛ در دمای ثابت مقدار K ثابت می ماند.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر: صفحه های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

(برگرفته از با هم بیندیشیم صفحه ۱۰۸)

۱۸۴- گزینه «۴»

(مبیر جلیل ناغونی)

مطابق با اصل لوشاتلیه، با کاهش دما واکنش در جهت رفت جابه جا می شود و ثابت تعادل همانند درصد مولی هیدروژن برمید (HBr) در تعادل افزایش می یابد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) با افزایش دما سرعت واکنش های رفت و برگشت زیاد می شود.

(۲) از آنجا که مجموع مول مواد گازی در دو سمت واکنش با هم برابر است، با تغییر حجم واکنش در جهت رفت یا برگشت پیشروی نمی کند و مقدار مول مواد ثابت می ماند ولی چون حجم نصف شده بنابراین غلظت مولی مواد ۲ برابر می شود.

(۳) استفاده از کاتالیزگر در واکنش های تعادلی تاثیری در جابه جایی تعادل در جهت رفت یا برگشت ندارد.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر: صفحه های ۱۰۵ تا ۱۰۸)

۱۸۵- گزینه «۱»

(مبیر جلیل ناغونی)

موارد (الف) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) از آنجا که مجموع مول مواد گازی واکنش دهنده و فراورده برابر است، با کاهش حجم ظرف تعادل جابه جا نمی شود. بنابراین مقدار تمامی مواد ثابت می ماند و به دلیل ثابت ماندن مقدار ماده رنگی  $\text{B}_2$  و کاهش حجم ظرف، غلظت  $\text{B}_2(\text{g})$  زیاد می شود و در نهایت مخلوط پررنگ تر می شود.

(ب) اگر تمامی ۰/۲ مول  $\text{A}_2$  مصرف شود، مول AB به میزان ۰/۴ تغییر می کند ولی اثر تغییر در تعادل به طور کامل از بین نمی رود و میزان تغییر مول AB کمتر از ۰/۴ مول خواهد بود.

(پ) واکنش گرماده است و با افزایش دما (از  $\theta$  به  $\theta'$ ) ثابت تعادل کاهش می یابد. (ت) با افزایش دما واکنش در جهت برگشت (مصرف AB) پیشرفت می کند ولی با تغییرات فشار، تعادل در جهت رفت یا برگشت جابه جا نمی شود.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر: صفحه های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

۱۸۶- گزینه «۱»

(نرا حسین پورمقدم)

بررسی گزینه ها:

(۱) درست؛ برطبق اصل لوشاتلیه اگر غلظت محصول ( $\text{NO}_2$ ) زیاد شود، سیستم برای جبران اثر آن، به سمت چپ (واکنش دهنده ها) پیش می رود. اگر غلظت اکسیژن ( $\text{O}_2$ ) کم شود، چون یکی از واکنش دهنده ها کم شده، سیستم برای جبران آن به سمت چپ (واکنش دهنده ها) می رود.

(۲) نادرست؛ کاهش غلظت  $\text{NO}_2$  تعادل را به سمت راست (فراورده) پیش می برد.

(۳) نادرست؛ چون واکنش گرماده است، کاهش دما تعادل را به سمت راست (فراورده) پیش می برد (گرما تولید می کند).

(۴) نادرست؛ کاهش حجم سبب جابه جایی تعادل به سمت تعداد مول گاز کمتر می شود بنابراین کاهش حجم تعادل را به سمت راست (فراورده) پیش می برد.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر: صفحه های ۱۰۵ تا ۱۰۸)

(برگرفته از متن کتاب)

۱۸۷- گزینه «۴»

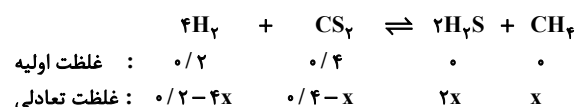
(ممبر رضا پوریاویر)

در ابتدا لازم است غلظت اولیه واکنش دهنده ها را به دست آوریم:

$$[\text{H}_2]_{\text{اولیه}} = \frac{50 \text{ L H}_2}{10 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{25 \text{ L H}_2} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{CS}_2]_{\text{اولیه}} = \frac{4 \text{ mol CS}_2}{10 \text{ L}} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

حال می توان گفت:



$$\Rightarrow \frac{(\frac{0.2}{V})^2 (\frac{0.1}{V})}{(\frac{0.8}{V})^2} = 0.05 \Rightarrow \text{جای گذاری در رابطه ثابت تعادل}$$

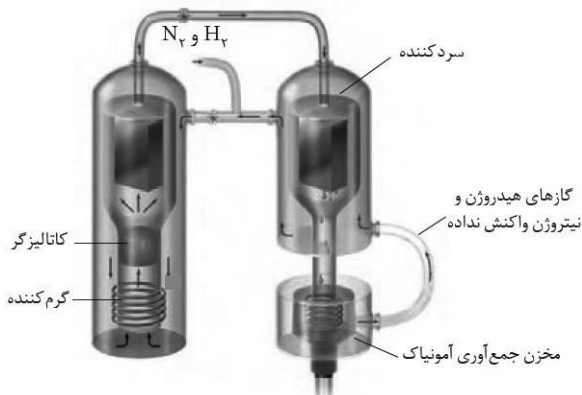
$$\Rightarrow V = 0.125 \text{ L} = 125 \text{ mL}$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

(یاسر راش)

۱۹۰- گزینه «۴»

شکل تکمیل شده به صورت زیر است:



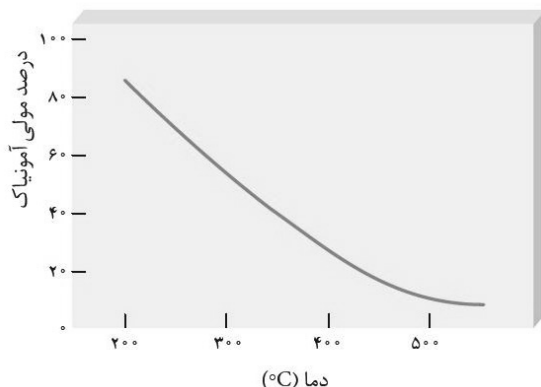
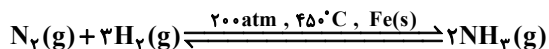
بررسی گزینه‌ها:

(۱) بخش B همان کاتالیزگر را نشان می‌دهد که برای فرایند هابر، از ورقه آهنی برای این منظور استفاده می‌شود.

(۲) دمای سرد کننده برای جداسازی آمونیاک، باید کمی پایین‌تر از نقطه جوش این ماده (کمی کمتر از  $-33^\circ\text{C}$ ) باشد، بنابراین دمای  $-40^\circ\text{C}$  مناسب‌تر و به صرفه‌تر از  $-20^\circ\text{C}$  است.

(۳) استفاده از تفاوت در نقاط جوش، روشی عملی برای جداسازی و خالص‌سازی آمونیاک مایع است که در پایان واکنش هابر به دست می‌آید. این روش به سادگی اجازه می‌دهد تا آمونیاک با نقطه جوش بالاتر از هیدروژن و نیتروژن باقی مانده جدا شده و محصول نهایی به دست آید.

(۴) با افزایش دمای سامانه تا  $500^\circ\text{C}$ ، این تعادل از نقطه بهینه خود منحرف شده و درصد مولی آمونیاک در مخلوط نهایی کاهش می‌یابد.



(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۱۰)

از آنجا که مقدار  $\text{H}_2$  مصرفی ۵۰٪ مقدار اولیه آن است، خواهیم داشت:

$$\text{مقدار } \text{H}_2 \text{ مصرفی} = 4x = \frac{50}{100} \times 0.2 = 0.1$$

$$\Rightarrow x = 0.025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

به این ترتیب برای محاسبه ثابت تعادل خواهیم داشت:

$$K = \frac{[\text{H}_2\text{S}]^2 [\text{CH}_4]}{[\text{H}_2]^4 [\text{CS}_2]} = \frac{(2 \times 0.025)^2 (0.025)}{(0.2 - 4 \times 0.025)^4 (0.4 - 0.025)}$$

$$= \frac{0.0025 \times 0.025}{0.0001 \times 0.375} \approx 1/67$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

(امسان روستایی)

۱۸۸- گزینه «۱»

$$\text{mol CaCO}_3 = \frac{75}{100} = 0.75$$



$$\begin{array}{ccc} 0.75 \text{ mol} & 0 & 0 \\ -x & +x & +x \\ 0.75 - x & +x & +x \end{array}$$

$$\Rightarrow 0.75 - x + x + x = 1 \Rightarrow x = 0.25 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow [\text{CO}_2] = \frac{0.25 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\Rightarrow K = [\text{CO}_2] = 0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

(یاسر راش)

۱۸۹- گزینه «۲»

$$K = \frac{[\text{Y}]^2 [\text{Z}]}{[\text{X}]^2}$$

رابطه ثابت تعادل به صورت زیر است:

در ادامه تغییرات را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:



$$\begin{array}{ccc} \text{مول اولیه} & : & 1 \quad 0 \quad 0 \\ \text{تغییرات مقدار مول} & : & -2x \quad +2x \quad +x \\ \text{مول تعادلی} & : & 1-2x \quad 2x \quad x \end{array}$$

با توجه به این که حجم سامانه تعادلی برای همه مواد یکسان است، اگر در حالت تعادل غلظت X چهار برابر غلظت Y باشد، تعداد مول تعادلی X نیز چهار برابر تعداد مول تعادلی Y خواهد بود. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{[\text{X}]}{[\text{Y}]} = \frac{1-2x}{2x} = 4 \Rightarrow x = 0.1$$

حالا که مقدار مول تعادلی مواد را در اختیار داریم، حجم سامانه تعادلی را با استفاده از ثابت تعادل می‌توان حساب کرد:

$$\begin{array}{ccc} 2\text{X}(\text{g}) & \rightleftharpoons & 2\text{Y}(\text{g}) + \text{Z}(\text{g}) \\ \text{مقدار مولی تعادلی} & : & 1-2x \quad 2x \quad x \\ & \downarrow & \downarrow \quad \downarrow \\ & 1-2(0.1) & 2(0.1) \quad 0.1 \\ & \downarrow & \downarrow \quad \downarrow \\ & 0.8 & 0.2 \quad 0.1 \end{array}$$



# دفترچه پاسخ ✓

عمومی دوازدهم

رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

۸ اسفند ماه ۱۴۰۴

## طراحان

|                 |                                                                                            |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| فارسی           | حسن افتاده، حسین پرهیزگار، سعید جعفری، نازنین فاطمه حاجیلو، ابوالفضل عباس زاده، محسن فدایی |
| عربی، زبان قرآن | آرمین ساعدپناه، محمدرضا سوری، مهران سعیدنیا، امیرعلی فردین، حمیدرضا قائدامینی              |
| دین و زندگی     | محسن بیانی، فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی                                      |
| زبان انگلیسی    | محمد مهدی دغلاوی، آرمین رحمانی، محمد سلیمانی                                               |

## گزینشگران و ویراستاران

| نام درس         | مسئول درس و گزینشگر | گروه ویراستاری                        | رتبه برتر    | مسئول درس های مستندسازی                               |
|-----------------|---------------------|---------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------|
| فارسی           | نازنین فاطمه حاجیلو | محسن اصغری، الهام محمدی، مرتضی منشاری | —            | فریبا رئوفی، زهرا شمسایی، محسن جمشیدی، مائده ملکی     |
| عربی، زبان قرآن | آرمین ساعدپناه      | درویشعلی ابراهیمی                     | —            | لیلا ایزدی، مهدی یعقوبیان، محمد قزی                   |
| دین و زندگی     | بهنام رسولی         | امیرمهدی افشار                        | —            | سجاد حقیقی پور، سیدمجتبی رضا زاده، علی ابراهیمی آرانی |
| اقلیت های مذهبی | دبورا حاتانیان      | معصومه شاعری                          | —            | —                                                     |
| زبان انگلیسی    | رحمت اله استیری     | طاها اصغریان، فاطمه نقدی              | مائده سالاری | سپهر اشتیاقی، علیرضا رمضان زاده                       |

## کلاس های آنلاین عمومی

| نام درس           | نام دبیر       | روز      | ساعت  |
|-------------------|----------------|----------|-------|
| زبان انگلیسی ۳    | محدثه مرآتی    | سه شنبه  | ۱۷-۱۸ |
| عربی، زبان قرآن ۳ | ابوطالب درانی  | سه شنبه  | ۱۹-۲۰ |
| دین و زندگی ۳     | سجاد حقیقی پور | چهارشنبه | ۱۹-۲۰ |
| فارسی ۳           | نازنین حاجیلو  | پنجشنبه  | ۱۹-۲۰ |

|                              |                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------|
| مدیر گروه                    | الهام محمدی                                 |
| مسئول دفترچه                 | معصومه شاعری                                |
| مستندسازی و مطابقت با مصوبات | مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: فریبا رئوفی |
| حروف نگار و صفحه آرا         | زهرا تاجیک                                  |
| ناظر چاپ                     | سوران نعیمی                                 |

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

فارسی ۳

۲۱۱- گزینه ۱

(فسین پرهیزگار - سبزوار)

در این مصراع «منتشا» به معنی نوعی عصا برگرفته از شهری به نام «منتشا» است.  
(واژه، واژه نامه)

۲۱۲- گزینه ۳

(نازنین فاطمه هایدلو مصفا زاده)

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه ۱: «سورت» شکل درست املایی است. (صورت: چهره / سورت: تندی و تیزی)

گزینه ۲: «هول» شکل درست املایی است. (حول: اطراف، پیرامون، درباره / هول: ترسناک)

گزینه ۴: «صّحه» شکل درست املایی است.

(املا، صفحه های ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۵ و ۱۱۶)

۲۱۳- گزینه ۴

(مسنن خدایی - شیراز)

واژه های «شغاد» و «خوار» هر دو نقش دستوری «مسنند» دارند:

او (نهاد) شغاد (مسنند) بود (فعل اسنادی) / دوزخ (نهاد) از این سخن (حرف اضافه و متمم) برای من (حرف اضافه و متمم) خوار (مسنند) گشت (فعل اسنادی)

(دستور، صفحه ۱۱۵)

۲۱۴- گزینه ۳

(فسن افتاده - تبریز)

در عبارت (ب) سه گروه اسمی به شرح زیر وجود دارد:

قصه / او / شغاد نابادر

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه ۱: در عبارت (ج) یک نوع وابسته پیشین در واژه (هر: از نوع صفت مبهم) وجود دارد و ضمیر متصل «ش» وابسته پسین از نوع مضاف الیه است.

گزینه ۲: در عبارت (الف) دو وابسته پسین (ش در یالش و رویش) وجود دارد و در عبارت (ب) واژه «شغاد» هسته گروه اسمی است.

گزینه ۴: توضیح این گزینه در صورت سؤال، کاملاً صحیح است.

نکته مهم درسی:

در شمارش تعداد گروه اسمی، حروف (مانند «از، به، که، اگر و ...»، افعال و قیدها (مانند «بی شک») را به حساب نمی آوریم.

(دستور، صفحه های ۱۱۴ تا ۱۱۶)

۲۱۵- گزینه ۲

(نازنین فاطمه هایدلو مصفا زاده)

نخستین نقش تبعی: تهمتن، گرد سجستانی: بدل

جمله پایانی: اکنون تهمتن با رخس غیرتمند، در بن این چاه آبش زهر شمشیر و سنان، گم بود. / نوع «و» موجود در آن: عطف (زیرا میان دو کلمه آمده است:

شمشیر و سنان)

(دستور، صفحه ۱۱۴)

۲۱۶- گزینه ۴

(ابوالفضل عباس زاده)

به ترتیب، آرایه های مذکور در گزینه «۴» صحیح است.

بررسی آرایه های هر سروده:

«الف»: «دم» مجاز از «سخن» دم (مشبه)، چونان (ادات تشبیه)، حدیث آشنایش (مشبه به)، گرم بودن (وجه شبه) / گرم بودن سخن، «حس آمیزی» دارد / گرم بودن سخن، کنایه از «دلنشین و گیرا بودن سخن» است. / چوب دستی (مشبه)، مانند (ادات تشبیه)، منتشا (مشبه به) / «دست» مجاز از «کف دست» است / «مست شور بودن» کنایه از «شوق و شور زیاد» / «گرم گفتن بودن» کنایه از «با گیرایی و شوق سخن گفتن» است. / «دست» و «مست» جناس دارد.

«ب»: «نابادر (بودن)» ایهام دارد: (۱) برادر ناتنی (۲) کنایه از «تاجوانمرد (بودن)» است. / «تیر» و «زیر» جناس دارد.

«ج»: «بی شرم بودن چاه»، تشخیص دارد. / بی شرمی چاه (مشبه)، چونان (ادات تشبیه)، ژرفی و پهنای چاه (مشبه به)، وجه شبه (ناباور بودن) / «شمشیر و سنان» مجاز از «سلاح های جنگی» است / «زهر شمشیر» و «زهر سنان» تشبیه است (شمشیر به زهر و سنان به زهر مانند شده است). / «زهر (شمشیر و سنان)» (مشبه)، آب چاه (مشبه به).

(آرایه، صفحه های ۱۱۱، ۱۱۳ و ۱۱۶)

۲۱۷- گزینه ۳

(نازنین فاطمه هایدلو مصفا زاده)

لحنی که برای خوانش گزینه «۳» به کار می گیریم، حماسی و کوینده است.

اما در گزینه های دیگر، مناسب است، لحن اندرزی و نصیحت کننده به کار می گیریم.  
(قلمرو ادبی، صفحه ۱۱۷)

۲۱۸- گزینه ۲

(فسین پرهیزگار - سبزوار)

هر مصراع این گزینه از بیتی جداگانه است:

- تو بوم کردی از نابودی و با مهر پروردی / فدای نام تو بود و نبودم، میهن ای میهن!

- به هر مجلس به هر زندان به هر شادی به هر ماتم / به هر حالت که بودم با تو بودم؛ میهن ای میهن!

(شعر ففقی، صفحه ۱۱۹)

۲۱۹- گزینه ۱

(سعید بیغری)

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه ۲: «۲»: اشاره به دورویی و خیانت دارد.

گزینه ۳: «۳»: اشاره به مرگ رستم دارد.

گزینه ۴: «۴»: اشاره به گیرایی سخن نقال دارد.

(مفهوم، صفحه های ۱۱۱، ۱۱۳ و ۱۱۶)

۲۲۰- گزینه ۲

(سعید بیغری)

گزینه ۲: «۲» به «شادی همیشگی رستم» اشاره دارد.

(مفهوم، صفحه های ۱۱۲، ۱۱۳ و ۱۱۴)

## عربی، زبان قرآن ۳

## ۲۲۱- گزینه ۳

(معمدرضا سوری)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «ضائر»: زیان‌رساننده

گزینه ۲: «نقی»: پاک و خالص

گزینه ۴: «سَمَحَ» (در این جا): اجازه دادند

(واژگان، برگرفته از امتحانات مدرّس، صفحه ۵۱)

## ۲۲۲- گزینه ۴

(همیدرضا قاندرامینی)

«الجلّ»: [مردم] بیرون احرام

(واژگان، برگرفته از امتحانات مدرّس، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

## ۲۲۳- گزینه ۲

(امیرعلی فردرین)

«هذا ابني»: این پسر من می‌باشد (رد سایر گزینه‌ها) / «یکاد یکونُ شاعراً عظيماً»:

نزدیک است شاعر بزرگی شود (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه، برگرفته از امتحانات مدرّس، صفحه ۵۰)

## ۲۲۴- گزینه ۱

(آرمین ساعدرپناه)

«هذا الّذي»: این کسی است که («همان» در گزینه ۳ اضافی است؛ رد گزینه ۳) /

«تعرّف البطحاء وطائفة»: سرزمین مکه جای پایش را می‌شناسد (رد گزینه‌های ۳ و

۴) / «البيت يعرفه والحرم»: خانه [خدا] و مردم محدوده احرام او را می‌شناسند (رد

سایر گزینه‌ها)

(ترجمه، برگرفته از سؤال چهارم امتحان نهایی شهریور ۱۴۰۰، صفحه ۳۹)

## ۲۲۵- گزینه ۴

(آرمین ساعدرپناه)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «لم یجهر»: آشکار نکرد / «ضاعت»: تباه شد

گزینه ۲: «لن یتَرَکَ ... البطحاء»: دشت مکه را ترک نخواهد کرد / «الأمان»:

امنیت

گزینه ۳: «استلّمهُ استِلْماً سهلاً»: آن را به آسانی مسح کرد

(ترجمه، برگرفته از امتحانات مدرّس، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

## ۲۲۶- گزینه ۳

(مهران سعیدنیا)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «منطقة بالکویت»: منطقه‌ای در کویت

گزینه ۲: «کان یستر»: پنهان می‌کرد

گزینه ۴: «کان ... عاش»: زندگی کرده بود

(ترجمه، برگرفته از امتحانات مدرّس، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

## ۲۲۷- گزینه ۴

(آرمین ساعدرپناه)

ترجمه صحیح عبارت: «هشام ترسید که امام شناخته شود و مردم به او علاقه‌مند

شوند.»

(ترجمه، برگرفته از سؤال اول امتحان نهایی شهریور ۱۳۹۸، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

## ۲۲۸- گزینه ۳

(امیرعلی فردرین)

«تَقَرَّبُوا»: نزدیک شوید

(ترجمه فعل، برگرفته از امتحانات مدرّس، ترکیبی)

## ۲۲۹- گزینه ۱

(آرمین ساعدرپناه)

«مُحِبّاً» به معنای «دوست‌دار» اسم فاعل است.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدرّس، صفحه ۵۰)

## ۲۳۰- گزینه ۲

(آرمین ساعدرپناه)

«الفرزدق» در این عبارت نقش مبتدا را دارد. دقت کنید که در جملات بدون فعل،

فاعلی نیز وجود ندارد.

(محل اعرابی، برگرفته از امتحانات مدرّس، صفحه ۵۰)

## دین و زندگی ۳

## ۲۳۱- گزینه «۱»

(مرتضی مفسنی کبیر)

اولین معیار تمدن اسلامی یکتاپرستی (توحید) است و رسول خدا (ص) این رسالت بزرگ را از شهر مکه آغاز کرد و سپس با هجرت به مدینه و با کمک یاران خود پایه‌های یک جامعه دینی را بنا نهاد و حرکت به سوی تمدن اسلامی را آغاز کرد.

(درس ۹، صفحه ۱۰۹)

## ۲۳۲- گزینه «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

قرآن کریم، در آنجا که اوصاف نمازگزاران را بیان می‌کند، یکی از ویژگی‌های آن‌ها را این‌گونه ذکر می‌کند که آنان در مال خود برای محرومان و فقیران نیز حق معینی قرار داده‌اند و آن‌جا که می‌خواهد تکذیب‌کنندگان دین را معرفی کند، از کسانی یاد می‌کند که یتیمان را از خود می‌رانند و دیگران را به اطعام مساکین تشویق نمی‌نمایند.

(درس ۹، صفحه ۱۱۰)

## ۲۳۳- گزینه «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

از جمله برنامه‌های یک انسان مسلمان، مشارکت و تلاش او در ایجاد جامعه‌ای بر اساس معیارهای اسلامی است. از این‌رو، لازم است ابتدا معیارهای یک تمدن اسلامی را که قرآن کریم و پیشوایان به ما معرفی کرده‌اند، بشناسیم و برای تحقق هرچه بهتر آن‌ها در جامعه، برنامه‌ریزی و تلاش کنیم.

(درس ۹، صفحه ۱۰۸)

## ۲۳۴- گزینه «۲»

(فرزین سماقی)

یکی از اهداف مهم پیامبر اکرم (ص)، ارتقای جایگاه خانواده، به عنوان کانون رشد و تربیت انسان‌ها و مانع اصلی فساد و تباهی بود. احیای منزلت زن و ارزش‌های اصیل او از عناصر اصلی این برنامه به شمار می‌رفت.

(درس ۹، صفحه ۱۱۲)

## ۲۳۵- گزینه «۳»

(فرزین سماقی)

مفاد آیه مبارکه «لقد ارسلنا رسلنا بالبینات و انزلنا معهم الکتاب و المیزان ليقوم الناس بالقسط» اشاره به برقراری جامعه عدالت‌محور به عنوان یکی از معیارهای تمدن اسلامی دارد و پیامبر (ص) با گفتار و رفتار خویش توانست انقلاب عظیمی در جایگاه خانواده و زن پدید آورد.

(درس ۹، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۱)

## ۲۳۶- گزینه «۱»

(مفسن پیاتی)

پیامبر (ص) همواره دست دخترش را می‌بوسید و درباره او می‌فرمود: «فاطمه پاره‌ای از تن من است، هرکه او را بیازارد مرا آزرده است و هرکس مرا بیازارد خدا را آزرده است.» مفهوم این حدیث با آیه شریفه «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً لتسکنوا الیها و جعل بینکم مودة و رحمة ان فی ذلک لایات لقوم یفکرون» به این دلیل که بر پنجمین معیار تمدن اسلامی یعنی اصالت خانواده و احیای منزلت زن اشاره دارد، هم‌مفهوم می‌باشند.

(درس ۹، صفحه ۱۱۳)

## ۲۳۷- گزینه «۲»

(مفسن پیاتی)

- رسول خدا (ص) دعوت خود را در جامعه‌ای جاهلی آغاز کرد که نشانه‌هایی بسیار اندک از تعقل و تفکر و دانایی داشت.  
- اولین آیاتی که بر رسول خدا (ص) نازل شد و آغازگر رسالت وی بود، درباره دانش و آموختن بود.

(درس ۹، صفحه ۱۱۴)

## ۲۳۸- گزینه «۲»

(میثم هاشمی)

ملاصدرا، فیلسوف بزرگ اسلامی درباره هماهنگی میان دین و تفکر عقلی می‌گوید: «نمی‌شود قوانین این دین بر حق الهی، که چون خورشید روشن و درخشان است، با دانش استدلالی یقینی مخالفت داشته باشد. نیست باد آن فلسفه‌ای که قوانینش با کتاب قرآن و سنت رسول خدا (ص) و ائمه اطهار (ع) مطابقت نداشته باشد»

(درس ۹، صفحه ۱۱۶)

## ۲۳۹- گزینه «۳»

(میثم هاشمی)

نیاکان ما در جهان اسلام توانستند علوم و دانش بشری را از چند شاخه محدود به پانصد شاخه برسانند و این، به معنای توسعه زیاد علم بود که ناچار بودند آن را شاخه‌شاخه کنند و به‌صورت تخصصی بدان بپردازند. شوق و علاقه آنان به دانش سبب شد که در بسیاری از شهرها در کنار هر مسجد، مدرسه‌ای نیز بنا کنند.

(درس ۹، صفحه ۱۱۶)

## ۲۴۰- گزینه «۱»

(میثم هاشمی)

پیامبر (ص) روزی به یارانش فرمود: «کسی که دوست می‌دارد نگاهش به چهره کسانی افتد که از آتش دوزخ در امان‌اند، به جویندگان علم بنگرد.»

(درس ۹، صفحه ۱۱۵)

زبان انگلیسی ۳

۲۴۱- گزینه ۲»

(آزمین رممانی)

ترجمه جمله: «ما باید از منابع طبیعی مان مثل آب پاک و درختان برای آینده فرزندانمان محافظت کنیم.»

- (۱) کارخانه (۲) منابع (در حالت جمع)  
(۳) لامپ (۴) شخصیت

(واژگان، صفحه ۷۷)

۲۴۲- گزینه ۴»

(آزمین رممانی)

ترجمه جمله: «آن بازی کامپیوتری جدید می تواند تمام وقت آزادت را بگیرد اگر مراقب نباشی که چه مقدار آن را بازی می کنی.»

- (۱) تبدیل کردن (۲) تولید کردن  
(۳) جایگزین کردن (۴) مصرف کردن

(واژگان، صفحه ۷۸)

۲۴۳- گزینه ۱»

(آزمین رممانی)

ترجمه جمله: «برای علاقه مند ماندن به ورزش، انواع مختلفی از فعالیت ها هم چون پیاده روی، شنا کردن یا دوچرخه سواری را امتحان کنید.»

- (۱) تنوع، انواع (۲) گیاه  
(۳) نشانه، علامت (۴) طرح

(واژگان، صفحه ۷۹)

۲۴۴- گزینه ۱»

(مهمر سلیمانی)

ترجمه جمله: «فروگاه ها و مدارس معمولاً به دلیل کاهش شدید دید و آلودگی خطرناک هوا مجبور به تعطیلی می شوند.»

- (۱) آلوده (۲) تجدیدپذیر  
(۳) مکانیکی (۴) طبیعی

نکته مهم درسی:

به ترکیب "polluted air" به معنی هوای آلوده دقت کنید.

(واژگان، صفحه ۸۰)

۲۴۵- گزینه ۳»

(مهمر سلیمانی)

ترجمه جمله: «با افزایش جمعیت تقاضا برای آب شیرین بیشتر می شود در نتیجه دولت ها باید راه های بهتری برای مدیریت این منبع محدود پیدا کنند.»

- (۱) بالکن (۲) سوخت  
(۳) تقاضا (۴) جزر و مد

(واژگان، صفحه ۷۹)

۲۴۶- گزینه ۲»

(مهمر سلیمانی)

ترجمه جمله: «بعد از غذا خوردن، بدن به آرامی مواد مغذی مهم را از غذا جذب می کند که این کار به سالم ماندن ما و داشتن انرژی کافی کمک می کند.»

- (۱) مخفف کردن/ کوتاه کردن (۲) جذب کردن  
(۳) به یاد آوردن (۴) کامل کردن

(واژگان، صفحه ۷۹)

ترجمه متن درک مطلب:

آشپزی در خانه در سال های اخیر به طور فزاینده ای محبوب شده است. بسیاری از مردم در حال کشف این موضوع هستند که تهیه وعده های غذایی توسط خودشان مزایای متعددی دارد. این عادت ساده ای است که می تواند در مقایسه با غذا خوردن منظم در رستوران ها، هم سلامت و هم وضعیت مالی را بهبود بخشد.

یک مزیت عمده این است که آشپزی خانگی معمولاً سالم تر است. وقتی برای خودتان آشپزی می کنید، مواد اولیه را کنترل می کنید و می توانید از نمک، شکر و چربی های ناسالم بیش از حد اجتناب کنید. این کار، حفظ یک رژیم غذایی متعادل و مدیریت مؤثر وزن را آسان تر می کند.

مزیت دیگر صرفه جویی در پول است. وعده های غذایی رستوران اغلب بسیار گران تر از غذاهای خانگی تمام می شوند. با آشپزی در خانه، خانواده ها می توانند هزینه های ماهانه غذای خود را به طور قابل توجهی کاهش دهند. پول پس انداز شده می تواند برای سایر نیازها یا فعالیت های مهم استفاده شود.

آشپزی در خانه همچنین خانواده ها را به هم نزدیک می کند. تهیه غذا به صورت گروهی فرصت هایی برای گفت و گو و ایجاد پیوند عاطفی فراهم می کند. کودکان می توانند در حالی که به والدین خود در آشپزخانه کمک می کنند، مهارت های ارزشمندی بیاموزند. این لحظات اغلب به خاطراتی شیرین تبدیل می شوند.

علاوه بر این، آشپزی خانگی به شما اجازه می دهد سبک های مختلف آشپزی را کاوش کنید و دستور پخت های جدید را آزمایش کنید. شما می توانید غذاها را مطابق با سلیقه خود تغییر دهید. این فرآیند خلاقانه می تواند هم آرامش بخش و هم رضایت بخش باشد.

۲۴۷- گزینه ۳»

(مهمر مهری رغلای)

ترجمه جمله: «ایده اصلی این متن چیست؟»

«آشپزی در خانه مزایای زیادی برای سلامتی، امور مالی و زندگی خانوادگی دارد.»

(درک مطلب)

۲۴۸- گزینه ۲»

(مهمر مهری رغلای)

ترجمه جمله: «کلمه "numerous" (متعدد) در پاراگراف «۱» به بهترین شکل با کدام کلمه می توان جایگزین شود؟»

«many» (بسیار/ زیاد)

(درک مطلب)

۲۴۹- گزینه ۴»

(مهمر مهری رغلای)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر در متن ذکر نشده بود؟»

«آشپزی خانگی زمان کمتری نسبت به غذا خوردن بیرون می برد.»

(درک مطلب)

۲۵۰- گزینه ۳»

(مهمر مهری رغلای)

ترجمه جمله: «بر اساس متن، کدام یک از جملات زیر صحیح است؟»

«آشپزی خانگی به شما اجازه می دهد آنچه می خورید را کنترل کنید.»

(درک مطلب)



# دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۸ اسفند ماه ۱۴۰۴

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

## تعلیم و تربیت اسلامی

## ۲۵۱- گزینه ۱

(میثم هاشمی)

اگر شرط غصبی نبودن لباس و مکان نمازگزار را رعایت کنیم، کمتر به کسب درآمد از راه حرام متمایل خواهیم شد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۲۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۱)

## ۲۵۲- گزینه ۱

(میثم هاشمی)

توجه به حضور خدا در زندگی و نظارت او بر اعمال، موجب می‌شود تا انسان دست به هر کاری نزند و از گناهان دوری کند. خداوند در قرآن کریم می‌فرماید: «وَأَقِمِ الصَّلَاةَ وَنَمَازٍ بِرِیْءٍ دَارٍ»، «إِنَّ الصَّلَاةَ تَنْهَى عَنِ الْفَحْشَاءِ وَالْمُنْكَرِ» که نماز از کار زشت و ناپسند باز می‌دارد، «وَلَذِكْرُ اللَّهِ أَكْبَرُ وَاللَّهُ يَعْلَمُ مَا تَصْنَعُونَ» و قطعاً یاد خدا بالاتر است و خدا می‌داند چه می‌کنید.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۲۴)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۰)

## ۲۵۳- گزینه ۳

(یاسین ساعدی)

پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «برای دختران و پسران خود امکان ازدواج فراهم کنید تا خداوند اخلاقشان را نیکو کند و در رزق و روزی آن‌ها توسعه دهد و عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد گرداند.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقدس، صفحه ۱۵۶)

(رشته انسانی: دین و زندگی، پیوند مقدس، صفحه ۲۲۶)

## ۲۵۴- گزینه ۲

(مرتضی ممسنی کبیر)

نباید فاصله میان بلوغ جنسی و عقلی با زمان ازدواج زیاد شود و تشکیل خانواده به تأخیر افتد. به همین علت، پیشوایان ما همواره دختران و پسران را به ازدواج تشویق و ترغیب کرده‌اند و از پدران و مادران خواسته‌اند که با کنارگذاشتن رسوم غلط شرایط لازم را برای آنان فراهم کنند و با توجه به حدیث شریف امام علی (ع): «حُبُّ الشَّيْءِ يَمْعَى وَيُصَمِّ عِلَاقَةً شَدِيدَةً بِهَ چیزی، آدم را کور و کر می‌کند» از این‌رو، پیشوایان دین از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم تا به انتخابی درست برسیم.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقدس، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۶)

(رشته انسانی: دین و زندگی، پیوند مقدس، صفحه‌های ۲۲۳ و ۲۲۵)

## ۲۵۵- گزینه ۱

(مرتضی ممسنی کبیر)

قرآن کریم به پیامبر (ص) می‌فرماید: «وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا: بگو: پروردگارا! علم مرا زیاد کن.» و نمی‌فرماید: «رَبِّ زِدْ عِلْمِي». در جمله «زدنی علما» توسعه روح نهفته شده؛ یعنی زیاد شدن خود من از طریق تحصیل. نه تنها علم، بلکه هر نعمتی نیازی به ظرفیت دارد؛ چرا که اگر آن نعمت را بدون ظرفیت لازم به ما بدهند، اسباب دردسر می‌شود. مثلاً اگر کسی به پول زیادی برسد، درحالی‌که ظرفیت آن را ندارد، از پول خود مغرور می‌شود؛ به‌گونه‌ای که امام صادق (ع) به داود رقی فرمودند: «ای داود! اگر دست خود را تا مرفق، در دهان افی (اژدها) بگذاری، بهتر از حاجت خواستن از نداری است که دارنده شده است.» عبارتی قرآنی و سخن امام صادق (ع) هر دو به صفت «باطرفیت بودن» معلم اشاره می‌کند.

(همه رشته‌ها: معارف معلمی، صفات معلم، صفحه ۶۴)

## ۲۵۶- گزینه ۲

(مرتضی ممسنی کبیر)

داشتن عزم در سه‌ایه از قرآن کریم، کلید موفقیت معرفی شده است و در هر سه‌ایه، صبر، نشانه عزم دانسته شده است.

(همه رشته‌ها: معارف معلمی، صفات معلم، صفحه ۵۲)

## ۲۵۷- گزینه ۴

(مرتضی ممسنی کبیر)

امام باقر (ع) فرمودند: «کسی که از عدالت سخن بگوید ولی عادل نباشد، سخت‌ترین حسرت را در قیامت خواهد داشت.» از حضرت عیسی (ع) نیز روایت شده است: «کسی که نزد مردم به علم معروف است، ولی به عمل معروف نیست، شقی‌ترین مردم است.»

(همه رشته‌ها: معارف معلمی، صفات معلم، صفحه ۵۲)

## ۲۵۸- گزینه ۲

(مرتضی ممسنی کبیر)

ترجمه‌ای: «مشرکین در آینده از تو سؤالاتی خواهند داشت که تو باید آماده جواب باشی»، این‌ایه بیان می‌کند که استاد و مربی باید آماده پاسخ‌گویی به سؤالات باشد.

(همه رشته‌ها: معارف معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

## ۲۵۹- گزینه ۲

(مرتضی ممسنی کبیر)

پیامبر اکرم (ص) اسوه اخلاق بودند؛ تا جایی که خداوند متعال در میان صفات و ویژگی‌های آن حضرت، بر خلق ایشان تأکید کرده و آن را عظیم خوانده است: «وَأَنْتَ لَعَلَى خَلْقٍ عَظِيمٍ».

وقتی عده‌ای از شاگردان علامه طباطبایی (ره) از ایشان درخواست برگزاری کلاس اخلاق کردند، ایشان فرمودند: «اخلاق علم نیست؛ عمل است.»

\* قرآن درباره خلق پیامبر (ص): «وَأَنْتَ لَعَلَى خَلْقٍ عَظِيمٍ: وحقاً تو بر اخلاق بزرگی استواری.»

\* عایشه درباره اخلاق پیامبر: «كَانَ خَلْقَهُ الْقُرْآنُ: اخلاق پیامبر (ص)، تجسم قرآن است.»

(همه رشته‌ها: معارف معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

## ۲۶۰- گزینه ۱

(یاسین ساعدی)

امام سجاد (ع) در سحرهای ماه رمضان و در دعای ابوحمزه ثمالی از بی‌نشاطی در عبادت گلایه کرده است.

در همین راستا امام صادق (ع) می‌فرماید: «أَلَيْسَ إِيَّاهُ أَعُوذُ بِكَ مِنَ الْكَسَلِ: پروردگارا از تنبلی (کسالت) به تو پناه می‌برم.»

(همه رشته‌ها: معارف معلمی، صفات معلم، صفحه ۷۲)

## ۲۶۱- گزینه ۱

(یاسین ساعدی)

خداوند در قرآن در آیه ۹۰ سوره مائده می‌فرماید: «ای مردمی که ایمان آورده‌اید، به‌راستی شراب و قمار و بت‌پرستی و تیرک‌های بخت‌آزمایی، پلید و از کارهای شیطانی است پس از آن‌ها دوری کنید تا رستگار شوید.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۲۷)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۳)

## ۲۶۲- گزینه ۴

(میثم هاشمی)

اگر نماز، ما را از گناه و زشتی باز ندارد، معلوم می‌شود که عیب و نقصی در نماز خواندن ما هست. باید جست و جو کنیم تا آن عیب را بیابیم و برطرف کنیم.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۲۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۱)



## ۲۶۳- گزینه «۲»

(معمد رضایی بقایی)

کفاره جمع زمانی بر روزه‌دار واجب می‌شود که با چیز حرامی روزه‌اش را باطل کند. یکی از کارهای حرامی که روزه را باطل می‌کند، دروغ‌گویی بر خدا و پیامبر (ص) است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۷)

## ۲۶۴- گزینه «۱»

(یاسین ساعری)

اگرچه تمامی احکام و دستورات خداوند در جهت مصلحت ما است؛ اما انسان دوست دارد حکمت و علت احکام الهی را بداند و با معرفت بیشتر دستورات الهی را انجام دهد. از این‌رو، خدای متعال برخی از فایده‌های مهم‌ترین احکام خود را از طریق آیات قرآن کریم و سخنان معصومان به اطلاع ما رسانده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۲)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۸)

## ۲۶۵- گزینه «۳»

(معمد رضایی بقا)

یکی از شرایطی که مسافر باید نمازش را شکسته بخواند و روزه نگیرد، این است که سفر او کمتر از ده روز باشد. چون در شهر الف، یک هفته می‌ماند و کمتر از ده روز است، پس نمازش شکسته است و نباید روزه بگیرد؛ اما چون در شهر (ب) دو هفته می‌ماند و بیش از ده روز است، پس باید نمازش را کامل بخواند و روزه‌اش را بگیرد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۷)

## ۲۶۶- گزینه «۴»

(یاسین ساعری)

رسول خدا (ص) می‌فرماید: «در اسلام هیچ بنایی نزد خدا محبوب‌تر از ازدواج نیست.» و از نظر قرآن کریم، مهم‌ترین معیار همسر شایسته، بالیمن بودن است. هر قدر ایمان یک فرد قوی‌تر باشد، شایستگی او برای همسری بیش‌تر است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۵۴)

(رشته انسانی: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه‌های ۲۲۲ و ۲۲۴)

## ۲۶۷- گزینه «۲»

(فرزین سماقی)

شایسته است محیط خانواده، محیط هم‌دلی، اعتماد به بزرگ‌ترها، شنیدن نظرات یکدیگر و محیط محبت و خیرخواهی باشد تا بهترین تصمیم‌ها گرفته شود و کمتر به حسرت و پشیمانی منجر شود.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه ۱۵۴)

(رشته انسانی: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه ۲۲۳)

## ۲۶۸- گزینه «۳»

(معمد رضایی بقایی)

انسان با رسیدن به سن بلوغ و دوره جوانی وارد مرحله مسئولیت‌پذیری می‌شود و این شایستگی را به‌دست می‌آورد که مخاطب خداوند قرار گیرد. لازمه آرامش در خانواده، دوستی و مهربانی و مودت و رحمت است که در عبارت قرآنی «لتسکنوا الیها و جعل بینکم مودة و رحمة» به آن اشاره شده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه‌های ۱۴۹ و ۱۵۱)

## ۲۶۹- گزینه «۲»

(معمد رضایی بقا)

تفاوت‌های میان زن و مرد به جهت وظایف مختلفی است که خالق حکیم برعهده هر یک از زن و شوهر نهاده است تا هر کدام از آن‌ها بتوانند در زندگی مشترک و خانوادگی نقش‌های خاصی را برعهده بگیرند و یک خانواده متعادل را پدید آورند. به‌طور مثال توانمندی عاطفی بالای زنان و قدرت جسمی بیشتر مردان برای آن است که زن با محبت مادری، فرزندان را رشد دهد و مرد با کار کردن، نان‌آور خانواده باشد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه ۱۵۱)

## ۲۷۰- گزینه «۲»

(عباس سیرشستر)

در آیه شریفه «وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ...» عبارت «أَنْ فِي ذَلِكَ لآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ» حتماً در آن برای کسانی که می‌اندیشند نشانه‌هایی است» را می‌خوانیم.

قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که قبل از ازدواج حتماً عفاف پیشه کنند تا خداوند به بهترین صورت زندگی آنان را سامان دهد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه ۱۴۹)

## پاسخ سؤالات ویژه انسانی

## ۲۶۸- گزینه «۳»

(یاسین ساعری)

دین اسلام به همه نیازها و خواسته‌های انسان چه نیازهای فطری اخلاقی و معنوی و چه نیازهای مختلف غریزی و جسمی توجه کرده است و با واقع‌بینی کامل برای شرایط گوناگون راه‌حل‌هایی حکیمانه ارائه داده است تا نه فرد گرفتار هیجانات و طغیان‌های غیراخلاقی شود و نه جامعه دچار بحران‌های اجتماعی.

(رشته انسانی: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه ۲۲۶)

## ۲۶۹- گزینه «۲»

(میثم هاشمی)

پس از تعیین هدف ازدواج، انتخاب همسر مناسب مطرح می‌شود، طبق مقررات اسلامی رضایت کامل دختر و پسر برای ازدواج ضروری است و اگر عقدی به‌زور انجام بگیرد، باطل است و مشروعیت ندارد.

(رشته انسانی: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه ۲۲۳)

## ۲۷۰- گزینه «۲»

(میثم هاشمی)

لطافت‌های روحی دختر، آن‌گاه که در فضای محبت و علاقه جنس مخالف قرار می‌گیرد، احتمال نادیده گرفتن برخی واقعیت‌ها را به دنبال دارد، علاوه بر این، چون دختران به‌خاطر حیا و عزت‌نفس قوی خود، در ازدواج پیش‌قدم نمی‌شوند و طلب و درخواست از طرف پسر صورت می‌گیرد، ممکن است حیا مانع از آن شود که دختر همه ویژگی‌های پسر و سابقه او را بشناسد و با آگاهی تصمیم‌گیری کند. در چنین مواقعی، پدر که بر احساسات خود غلبه دارد و نیز تجارب فراوان و شناخت کامل از جنس مرد دارد می‌تواند همانند باغبانی دلسوز و کاردان از گل لطیف و ظریف خویش مراقبت کند و به راهنمایی او بپردازد و لذا اجازه پدر برای ازدواج دختر ضروری است.

(رشته انسانی: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه ۲۲۳)

## استعداد تحلیلی

## ۲۷۱- گزینه ۱

(عمید اصفهانی)

«اطلاق می‌شود» به معنای استعمال کلمه‌ای در معنایی خاص است: عبارت «اصطلاح «پلی مرفیسم» به وجود دو یا چند شکل متفاوت از یک ژن یا ویژگی در یک جمعیت اطلاق می‌شود» یعنی «اصطلاح «پلی مرفیسم» به معنای وجود دو یا چند شکل متفاوت از یک ژن یا ویژگی در یک جمعیت است.»

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

## ۲۷۲- گزینه ۴

(عمید اصفهانی)

نسبت وجود با ماوراءطبیعه در متن یعنی نسبت وجود با آنچه در فیزیک و ماده طبیعت نیست. «ماوراءطبیعه» در این متن یعنی «متافیزیک»، یعنی مجرد از ماده، نه شگفت‌آور.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

## ۲۷۳- گزینه ۳

(عمید اصفهانی)

عبارت «آنها که تاریخ را مطالعه نمی‌کنند، محکوم به تکرار آن هستند.» به این معناست که تاریخ را می‌توان مطالعه کرد تا از تکرار آن جلوگیری شود. این عبارت بر اختیار آدمی تأکید می‌کند و نقش او در تعیین سرنوشتش. مطلبی به معنای «تجسس تکرار ظلم در تاریخ»، «ایجاد امکان شک در روایت‌های تاریخی»، «تشویق به روایت تاریخ مطابق با فرهنگ سرزمینی» و «نکوهش نگاه نو به تاریخ» در متن نیست.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

## ۲۷۴- گزینه ۳

(حامد کریمی)

طبق متن صورت سؤال، مکتب «پساساختارگرایی»، هرگونه مرکزیت معنایی را در ادبیات به چالش می‌کشد، یعنی این موضوع را که شخصی تنها یک تفسیر اثر را درست بداند رد می‌کند، بلکه بر پلورالیسم تفسیری و سیالیت دلالت‌ها تأکید می‌ورزد، یعنی این که تفسیری را که به شخص مؤلف، اهداف مؤلف و یا محیط مؤلف محدود باشد، تنها تفسیر درست نمی‌داند، بلکه بر اهمیت مخاطب تأکید می‌کند که این به نوعی به معنای مرگ مؤلف است، یعنی وجود او پس از خلق اثر دیگر اهمیتی ندارد.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

## ۲۷۵- گزینه ۳

(حامد کریمی)

طبق متن، «تنوع زیستی برای پایداری بوم‌سازگان‌ها و بقای انسان حیاتی است؛ زیرا خدمات بوم‌سازگانی نظیر تولید اکسیژن، تصفیه آب، گرده‌افشانی محصولات و کنترل آفات را فراهم می‌آورد.» معلوم است که از دست دادن تنوع زیستی به دلیل ایجاد اختلال در خدمات بوم‌سازگانی حیاتی مانند تولید اکسیژن و تصفیه آب، تهدیدی جدی برای سلامت سیاره و آینده بشر محسوب می‌شود

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

## ۲۷۶- گزینه ۱

(کتاب استعداد تحلیلی هوش کلامی)

متن درباره همه ویژگی‌های زنبورها صحبت نمی‌کند. همچنین درباره «فواید زنبور یا آسیب‌های نیش آن» نیست. متن به مقایسه «زنبورهای عسل» و «زنبورهای وحشی» می‌پردازد و عنوان «زنبورهای عسل، زنبورهای وحشی» برای آن مناسب‌تر است.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

## ۲۷۷- گزینه ۲

(کتاب استعداد تحلیلی هوش کلامی)

«نهنگ‌ها برای انسان عمدتاً جانوران بی‌خطری به شمار می‌آیند»، اما عکس آن صادق نیست، یعنی انسان‌ها برای نهنگ‌ها، موجوداتی خطرناک به شمار می‌آیند.

(الگوهای عددی، هوش کلامی)

## ۲۷۸- گزینه ۱

(غریزاد شیرمهمبرلی)

در هر مربع الگوی صورت سؤال داریم:

$$4 \times 3 \div 1 - 2 = 10$$

$$5 \times 4 \div 2 - 3 = 7$$

$$9 \times 4 \div 4 - 5 = 4$$

$$9 \times 8 \div 12 - ? = 5 \Rightarrow ? = 72 \div 12 - 5 = 6 - 5 = 1$$

(الگوهای عددی، هوش کلامی)

## ۲۷۹- گزینه ۴

(عمید اصفهانی)

در هر شکل الگوی صورت سؤال داریم:

$$(9+6)-(10+5)=0$$

$$(3+17)-(12+6)=20-18=2$$

$$(11+1)-(4+7)=12-11=1$$

$$(2+13)-(8+?)=3 \Rightarrow ?=15-8-3=4$$

(الگوهای عددی، هوش کلامی)

## ۲۸۰- گزینه ۲

(فاطمه راسخ)

بزرگترین شمارنده مشترک دو عدد سمت چپ هر شکل الگوی صورت سؤال ضرب در عدد روی صندلی، عدد درون دایره را می‌سازد:

$$(9,6)=3, 3 \times 10=30$$

$$(18,2)=2, 2 \times 19=38$$

$$(14,5)=1, 1 \times 1=1$$

$$(12,8)=4, 4 \times 8=32$$

پس:

(الگوهای عددی، هوش کلامی)

## ۲۸۱- گزینه ۱

(فاطمه راسخ)

در الگوی صورت سؤال، عدد ۴ ثابت و نوع عملیات متناوباً تغییر می‌کند. داریم:

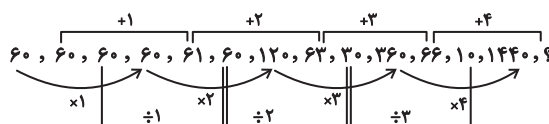
$$20 \xrightarrow{\div 4} 5 \xrightarrow{+4} 9 \xrightarrow{\times 4} 36 \xrightarrow{-4} 32 \xrightarrow{\div 4} 8 \xrightarrow{+4} 12 \xrightarrow{\times 4} 48 \xrightarrow{-4} 44$$

(الگوهای عددی، هوش کلامی)

۲۸۲- گزینه ۲»

(ممیزکنی)

سه الگو در صورت سؤال هست:



$$? = 66 + 4 = 70$$

پس:

(الگوهای عددی، هوش کلامی)

۲۸۳- گزینه ۲»

(ممیزکنی)

حاصل جمع و حاصل تفریق تعداد اضلاع چندضلعی‌های هر شکل صورت سؤال در آن نوشته شده است:

$$3, 8 \rightarrow 8 - 3 = 5, 8 + 3 = 11$$

$$4, 6 \rightarrow 6 - 4 = 2, 6 + 4 = 10$$

$$3, 5 \rightarrow 5 - 3 = 2, 5 + 3 = 8$$

$$4, 7 \rightarrow 7 - 4 = 3 \rightarrow 7 + 4 = 11 \rightarrow 11 + 3 = 14$$

(الگوهای عددی، هوش کلامی)

۲۸۴- گزینه ۱»

(ممیز اصفهانی)

در عملیات هر پراتنز صورت سؤال، حاصل جمع بزرگترین شمارنده‌های غیرمشترک هر یک از دو عدد، به جز خودش که عدد دیگر بر آن بخشپذیر نیست، برای آن دو عدد نوشته شده است:

$$14 = 2 \times 7, 12 = 2 \times 6 \rightarrow 7 + 6 = 13$$

$$15 = 3 \times 5, 9 = 3 \times 3 \rightarrow 5 + 3 = 8$$

$$42 = 6 \times 7, 24 = 6 \times 4 \rightarrow 7 + 4 = 11$$

$$72 = 12 \times 6, 60 = 12 \times 5 \rightarrow 6 + 5 = 11$$

پس داریم:

(الگوهای عددی، هوش کلامی)

۲۸۵- گزینه ۴»

(فاطمه راسخ)

در الگوی صورت سؤال، عددها یکی در میان دو برابر، یا با عدد ۳ جمع می‌شود:

$$2, 4, 7, 14, 17, 34, 37, 74, 77, 154$$

$$\times 2 + 3 \quad \times 2 + 3 \quad \times 2 + 3 \quad \times 2 + 3 \quad \times 2$$

عدد سمت چپ ۷۴ در این الگو، عدد ۳۷ و سومین عدد سمت راست این عدد، ۱۵۴ است.

(الگوهای عددی، هوش کلامی)

۲۸۶- گزینه ۳»

(فاطمه راسخ)

هر یک از شکل‌های زیر در هر یک از سه سطر و ستون مربع صورت سؤال دقیقاً یک بار قرار گرفته است:



(الگوهای تصویری غیرفظی، هوش غیرکلامی)

۲۸۷- گزینه ۴»

(غریزاد شیرممدلی)

بخش‌های مشترک شکل‌های ردیف‌های اول و سوم در هر ستون از الگوی صورت سؤال، در ردیف وسط تکرار شده است.

(الگوهای تصویری غیرفظی، هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینه ۳»

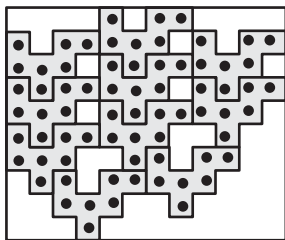
(غریزاد شیرممدلی)

در هر ستون، بخش‌هایی از هر مربع چهار در چهار که در هیچ‌یک از دو مربع ردیف‌های بالا و وسط رنگ نشده است. در ردیف پایین رنگ شده است.

(الگوهای تصویری غیرفظی، هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه ۲»

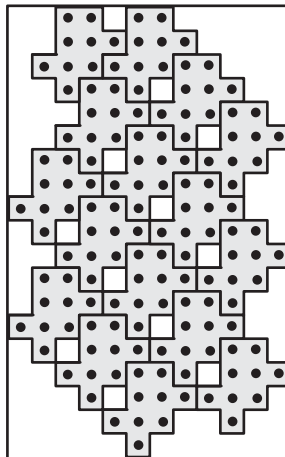
(غریزاد شیرممدلی)



(الگوهای تصویری غیرفظی، هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه ۳»

(ممیزکنی)



(الگوهای تصویری غیرفظی، هوش غیرکلامی)