



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی



آزمون «۲۸ مرداد ماه ۱۴۰۱» اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

نقد و سؤا

مدت پاسخ‌گویی دفترچه اجباری (دهم و یازدهم): ۱۱۵ دقیقه

مدت پاسخ‌گویی دفترچه اختیاری (دوازدهم): ۸۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۱۵۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵'
	۱۰	۲۱-۳۰	۱۰'
	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
	۱۰	۴۱-۵۰	۱۰'
	۱۰	۵۱-۶۰	۱۰'
	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
	۱۰	۸۱-۹۰	۱۰'
اختیاری	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۵'
	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۵'
	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۵'
	۲۰	۱۲۱-۱۴۰	۲۵'
	۱۰	۱۴۱-۱۵۰	۱۰'
جمع کل		۱-۱۵۰	۱۹۵'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	محمد مصطفی ابراهیمی-عباس اسدی امیرآبادی-مهدی تک-ایمان چینی فروشان-عادل حسینی-امیر هوشنگ خمسه-مسعود درویشی فریدون ساعتی-یاسین سپهر-میلاد سجادی لاریجانی-علی شهرابی-سجاد عظمتی-حمید علیزاده-علی کردی-افشین گلستانی-مجتبی مجاهدی-امیر محمودیان-محمد مصطفی پور-زهره ملایی-جهانبخش نیکنام-سهند ولی‌زاده-فهیمة ولی‌زاده
هندسه	امیر حسین ابومحبوب-کاظم باقرزاده-علیرضا بهرمن-حسین حاجیلو-افشین خاصه‌خان-حسین خزایی-امیر هوشنگ خمسه-محمد خندان کیوان دارابی-سید امیر ستوده-شایان عیاجی-رضا عباسی اصل-علی فتح‌آبادی-سید سروش کریمی-مداحی-محمد ابراهیم گیتی‌زاده-زویا محمدعلی پورقهرمانی-نژاد میلاد منصوری-محمدعلی نادریور-مهدی نیک‌زاد-امیر وفائی-محمد رضا وکیل‌الرعایا
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	علی ایمانی-رضا پورحسینی-جواد حاتم‌ی-عادل حسینی-افشین خاصه‌خان-یاسین سپهر-علیرضا طایفه‌تبریزی-عزیزاله علی‌اصغری-فرشاد فرامرزی-احمد رضا فلاح-مرتضی فهیم‌علوی-سهام مجیدی‌پور-مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی-سروش موثینی-هومن نورانی
فیزیک	زهره احمدیان-خسرو ارغوانی فرد-معصومه افضل‌ی-محمد اکبری-عبدالرضا امینی‌نسب-امیر حسین برادران-ناصر خوارزمی-محمدعلی راست‌پیمان-زهره رامشینی-سپهر زاهدی-علیرضا سلیمانی-حامد شاهدانی-علی قائمی-علیرضا گونه-حسین مخدومی-کاظم منشادی-سیدجلال میری-حسین ناصحی-مجتبی نکوئیان-شادمان ویسی
شیمی	مجتبی اسدزاده-احسان ایروانی-جعفر پازوکی-مسعود جعفری-امیر حاتمیان-مرتضی خوش کیش-حمید ذبیحی-حسن رحمتی کوکنده-فرزاد رضایی-امید رضوانی-سیدرضا رضوی-مرتضی زارعی-امیر محمد سعیدی-رضا سلیمانی-مبینا شرافتی‌پور-رسول عابدینی‌زواره-محمد عظیمیان‌زواره-علی علمداری-امیر حسین معروفی-حسین ناصری‌ثانی-اکبر هنرمند-عبدالرشید پلمه

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی ارجمند	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی	زهره آقامحمدی حمید زرین‌کفش	یاسر راش محمد حسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیر حسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	محمد رضا اصفهانی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم
حروف نگار	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۷۱ تا ۹۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱- تابع $f(x) = (m-6)^x$ یک تابع نمایی است. m چند عدد طبیعی را نمی‌تواند اختیار کند؟

(۱) ۵ (۲) ۶

(۳) ۷ (۴) ۸

۲- جواب‌های معادله $3^x + |x| = 3$ چگونه است؟

(۱) دو جواب مثبت

(۲) یک جواب مثبت و یک جواب منفی

(۳) فقط یک جواب مثبت

(۴) بدون جواب

۳- اگر $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{x+b}$ و $g(x) = a^x$ در نقطه‌ای به طول یک متقاطع باشند و $f(2) = 2$ باشد، $g^{-1}(64)$ کدام است؟

(۱) -۳ (۲) ۳

(۳) ۴ (۴) -۴

۴- اگر $2^a = 48$ و $3^b = 72$ باشد، حاصل $(a-4)(b-2)$ کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۶

(۳) ۳ (۴) ۲

۵- تابع $f(x) = \log_{a-1}^{(2x-b)}$ به‌ازای $x \in (3, +\infty)$ تعریف شده است. اگر $f\left(\frac{15}{2}\right) = 2$ باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۶

(۳) ۴ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۶- تابع $f(x) = a - \log_2^{(x-b)}$ از نقطه $(5, 1)$ گذشته و محور طول ها را در نقطه ای به طول ۱۱ قطع می کند. این تابع از کدام نواحی

دستگاه مختصات نمی گذرد؟

(۱) اول (۲) دوم و چهارم

(۳) سوم و چهارم (۴) دوم و سوم

۷- اگر $\log_2^2 = a$ باشد، حاصل $\log_{18}^{12}$ کدام است؟

(۱) $\frac{2a+1}{2a+2}$ (۲) $\frac{2a+1}{2+a}$

(۳) $\frac{a+1}{2a+1}$ (۴) $\frac{a}{2a+1}$

۸- از تساوی $\log_{\sqrt[3]{2}}^{\log_9^4} = 8$ ، مقدار لگاریتم $(x^2 - 1)$ در پایه ۳، کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۲

۹- اگر a و b ریشه های معادله درجه دوم $\frac{1}{4}x^2 - 25x + 25 = 0$ باشند، حاصل $\log a + \log(a+b) + \log b$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) ۱

(۳) ۴ (۴) صفر

۱۰- اگر داشته باشیم $\log_2^x = \log_y^{16}$ و $xy = 64$ ، حاصل $(\log_2 \frac{x}{y})^2$ کدام است؟

(۱) ۲۵ (۲) ۳۲

(۳) ۲۰ (۴) $\frac{25}{2}$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲- تبدیل های هندسی (تا سر نخانس): صفحه های ۳۳ تا ۴۵

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

۱۱- چه تعداد از ویژگی های زیر، در مورد بازتاب نسبت به یک خط صحیح است؟

(الف) اندازه زاویه را حفظ می کند.

(ب) بی شمار نقطه ثابت دارد.

(پ) لزوماً شیب خط را ثابت نگه می دارد.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) هیچ

۱۲- تناظر M روی نقاط صفحه به گونه ای تعریف شده است که تحت این تناظر، هر نقطه از صفحه به اندازه دو واحد به سمت راست

جابه جا می شود. کدام گزینه در مورد این تناظر صحیح است؟

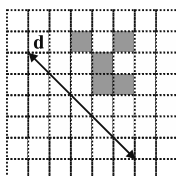
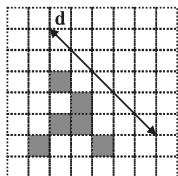
(۱) M تبدیل نیست.

(۲) M یک تبدیل است ولی طولها نیست.

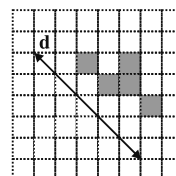
(۳) M یک تبدیل است و بی شمار نقطه ثابت تبدیل دارد.

(۴) M یک تبدیل طولها است و نقطه ثابت تبدیل ندارد.

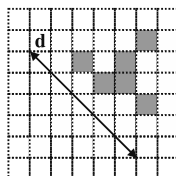
۱۳- بازتاب شکل داده شده نسبت به خط d کدام است؟



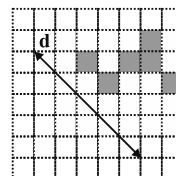
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

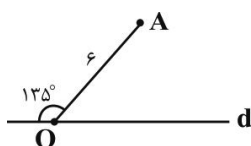
۱۴- اگر A' بازتاب نقطه A نسبت به خط d باشد، مساحت مثلث OAA' کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) $12\sqrt{3}$

(۳) $18\sqrt{3}$

(۴) ۱۸



۱۵- دایره $C'(O', R')$ انتقال یافته دایره $C(O, r)$ با بردار $\vec{v}$ به طول ۵ است. وضعیت نسبی این دو دایره کدام است؟

(۲) متقاطع

(۱) مماس خارج

(۴) نامعلوم

(۳) متخارج

محل انجام محاسبات

۱۶- اگر نقطه O محل تلاقی قطرهای دوزنقه $ABCD$ ($AB \parallel CD$) باشد، آنگاه تبدیل یافته پاره خط AB تحت کدام یک از تبدیل‌های زیر، موازی با پاره خط AB نیست؟

(۱) بازتاب نسبت به خط CD (۲) دوران به مرکز O و زاویه 180°

(۳) انتقال با بردار $\overrightarrow{CD}$ (۴) دوران به مرکز O و زاویه AOB

۱۷- مطابق شکل دو پاره خط هم طول AB و CD مفروض‌اند. با حداقل چند دوران، می‌توان این دو پاره خط را روی هم منطبق کرد، به طوری که A روی C و B روی D قرار گیرد؟

A ————— B

C
|
D

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) نشدنی

۱۸- مساحت دوزنقه $ABCD$ برابر ۶۵ و طول قاعده‌های آن $AB = ۴$ و $CD = ۶$ است. نیمسازهای دو زاویه A و B ، یکدیگر را در نقطه M درون دوزنقه قطع می‌کنند. اگر M' بازتاب M نسبت به AB و M'' بازتاب M' نسبت به CD باشد، طول پاره خط $M'M''$ کدام است؟

(۲) $19/5$

(۱) ۱۳

(۴) ۳۹

(۳) ۲۶

۱۹- فرض کنید AM ، BN و CP میانه‌های مثلث ABC باشند. اگر نقاط A ، B و C را به ترتیب با بردارهای $\frac{1}{3}\overrightarrow{AM}$ ، $\frac{1}{3}\overrightarrow{BN}$ و

$\frac{1}{3}\overrightarrow{CP}$ منتقل کنیم تا نقاط A' ، B' و C' حاصل شود، مساحت مثلث $A'B'C'$ چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟

(۲) $\frac{1}{9}$

(۱) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{1}{36}$

(۳) $\frac{1}{16}$

۲۰- مربع $ABCD$ به طول ضلع $2 + \sqrt{2}$ را حول مرکز تقارن آن، 45° دوران می‌دهیم. مساحت سطح مشترک مربع و تصویر آن

کدام است؟

(۲) $4 + 4\sqrt{2}$

(۱) $6 + 4\sqrt{2}$

(۴) $4\sqrt{2}$

(۳) $2 + 4\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۷۲

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۲۱- از جعبه‌ای که شامل ۶ مهره سفید و ۳ مهره سیاه است، سه مهره به صورت پی‌درپی و بدون جایگذاری بیرون می‌آوریم. با کدام

احتمال رنگ مهره‌های اول و سوم یکسان و با مهره دوم متفاوت است؟

$\frac{1}{14}$ (۱)	$\frac{5}{28}$ (۲)
$\frac{1}{4}$ (۳)	$\frac{2}{7}$ (۴)

۲۲- دو تاس به رنگ‌های سیاه و سفید با هم پرتاب می‌کنیم. اگر بدانیم مجموع دو عدد رو شده کمتر از ۶ است، احتمال آنکه عدد

تاس سفید از عدد تاس سیاه کمتر نباشد، کدام است؟

$\frac{1}{2}$ (۱)	$\frac{5}{18}$ (۲)
$\frac{2}{5}$ (۳)	$\frac{3}{5}$ (۴)

۲۳- در یک سکه، احتمال آمدن رو، دو برابر احتمال آمدن پشت و در یک تاس، احتمال آمدن هر عدد اول، سه برابر احتمال آمدن هر

عدد غیر اول است. اگر این سکه و تاس را با هم پرتاب کنیم، با کدام احتمال سکه رو یا تاس ۶ می‌آید؟

$\frac{25}{36}$ (۱)	$\frac{19}{36}$ (۲)
$\frac{25}{27}$ (۳)	$\frac{18}{25}$ (۴)

۲۴- اگر $P(A) = \frac{1}{3}$ و $P(B-A) = \frac{1}{4}$ باشد، حاصل $P(B|A')$ کدام است؟

$\frac{3}{4}$ (۱)	$\frac{1}{6}$ (۲)
$\frac{3}{8}$ (۳)	$\frac{1}{8}$ (۴)

۲۵- دو عدد طبیعی یک رقمی متمایز را چنان انتخاب می‌کنیم که مجموع آنها زوج باشد. چقدر احتمال دارد هر دو عدد، فرد باشند؟

$\frac{2}{5}$ (۱)	$\frac{2}{3}$ (۲)
$\frac{4}{5}$ (۳)	$\frac{5}{8}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۶- در ظرفی ۱۰ مهره سیاه و ۵ مهره سفید و در ظرفی دیگر ۵ مهره سیاه، ۷ مهره سفید و ۳ مهره زرد وجود دارند. از هر کدام از

ظرف‌ها یک مهره به تصادف انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال دو مهره انتخاب شده، غیر هم‌رنگ هستند؟

$$(۱) \frac{۲۸}{۴۵} \quad (۲) \frac{۱۷}{۴۵}$$

$$(۳) \frac{۱۹}{۴۵} \quad (۴) \frac{۲۶}{۴۵}$$

۲۷- جعبه A دارای ۳ مهره قرمز و ۱ مهره سفید و جعبه B دارای ۱ مهره سفید و ۱ مهره قرمز است. از جعبه A سه مهره به تصادف

انتخاب کرده و در جعبه B می‌ریزیم و سپس از جعبه B، دو مهره خارج می‌کنیم. با کدام احتمال این دو مهره قرمز هستند؟

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

$$(۳) \frac{۱}{۲} \quad (۴) \frac{۵}{۸}$$

۲۸- دو ظرف داریم که در ظرف اول، ۳ مهره سفید و ۴ مهره سیاه و در ظرف دوم، ۵ مهره سفید و ۲ مهره سیاه موجود است. از اولی

۲ مهره و از دومی ۳ مهره به تصادف برداشته و در ظرف جدیدی می‌ریزیم. سپس از ظرف جدید یک مهره بیرون می‌آوریم و

مشاهده می‌کنیم که سفید است. با کدام احتمال این مهره متعلق به ظرف اول بوده است؟

$$(۱) \frac{۲}{۷} \quad (۲) \frac{۳}{۷}$$

$$(۳) \frac{۳}{۸} \quad (۴) \frac{۵}{۸}$$

۲۹- اگر A و B دو پیشامد مستقل از هم، $P(B-A) = ۰/۲$ و $P(A \cap B) = ۰/۳$ باشند، حاصل $P(A' \cap B')$ کدام است؟

$$(۱) ۰/۴ \quad (۲) ۰/۳$$

$$(۳) ۰/۲ \quad (۴) ۰/۱$$

۳۰- دانش‌آموزی به ۳ تست سه‌گزینه‌ای به طور تصادفی پاسخ می‌دهد. با کدام احتمال حداقل به دو تست، به طور صحیح پاسخ می‌دهد؟

(هیچ سؤالی بی‌جواب نمی‌ماند)

$$(۱) \frac{۱}{۳} \quad (۲) \frac{۲}{۳}$$

$$(۳) \frac{۷}{۲۷} \quad (۴) \frac{۲}{۹}$$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۸۲

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- کیلووات - ساعت و آمپر - ساعت به ترتیب از راست به چپ نشان‌دهنده یکای کدام کمیت‌های فیزیکی هستند؟

(۱) پتانسیل الکتریکی، جریان الکتریکی (۲) پتانسیل الکتریکی، انرژی

(۳) انرژی، بار الکتریکی (۴) انرژی، جریان الکتریکی

۳۲- وقتی که تنها مقاومت خارجی مدار 1Ω باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری‌ای که درون مدار قرار دارد، $1/5V$ است

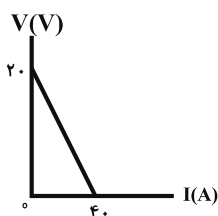
و زمانی که این مقاومت 2Ω می‌شود، این اختلاف پتانسیل به $2V$ افزایش می‌یابد. به ترتیب نیروی محرکه باتری و مقاومت

درونی آن بر حسب واحدهای SI کدام است؟

(۱) $3/5$ و 1 (۲) 3 و $1/5$

(۳) $3/5$ و $1/5$ (۴) 3 و 1

۳۳- نمودار ولتاژ دو سر یک مولد بر حسب جریان عبوری از آن مطابق شکل زیر است. اگر توان تلف شده در مقاومت درونی مولد



$200W$ باشد، توان خروجی مولد چند وات است؟

(۱) 50

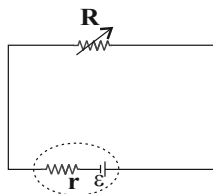
(۲) 100

(۳) 200

(۴) 400

۳۴- در مدار شکل زیر اگر با تغییر مقاومت رئوسا جریان عبوری از مولد $4A$ افزایش یابد، اختلاف پتانسیل دو سر مولد، $6V$ تغییر

می‌کند. اگر مقاومت رئوسا از 4Ω به طور پیوسته کاهش یابد تا به 2Ω برسد، توان مصرفی مدار چگونه تغییر می‌کند؟



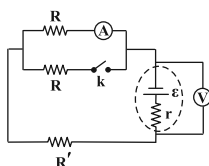
(۱) پیوسته افزایش می‌یابد.

(۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۳) پیوسته کاهش می‌یابد.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۳۵- در مدار شکل زیر، با بستن کلید (k) اعدادی که ولت‌سنج ایده‌آل و آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهند به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



(۲) افزایش، کاهش

(۱) کاهش، افزایش

(۴) افزایش، افزایش

(۳) کاهش، کاهش

محل انجام محاسبات

۳۶- دو مقاومت مشابه را یک بار به صورت متوالی و بار دیگر به صورت موازی به یک ولتاژ معین متصل می‌کنیم. نسبت توان مصرفی کل در حالت متوالی به توان مصرفی کل در حالت موازی کدام است؟

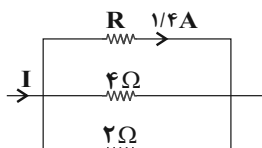
۴ (۴)

۲ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

۳۷- در شکل زیر، اگر انرژی الکتریکی مصرف شده در مقاومت R در مدت ۱۵ دقیقه برابر با $\frac{3}{78}$ کیلوژول باشد، I چند آمپر است؟



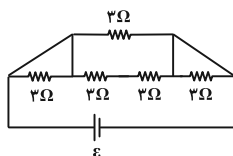
۴ (۱)

$\frac{2}{25}$ (۲)

$\frac{3}{4}$ (۳)

$\frac{3}{65}$ (۴)

۳۸- در مدار شکل زیر، مقاومت معادل مدار چند اهم است؟



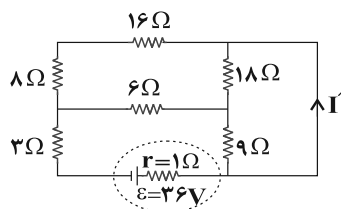
۲ (۱)

۳ (۲)

۸ (۳)

۱۵ (۴)

۳۹- در مدار شکل زیر، I' چند آمپر است؟



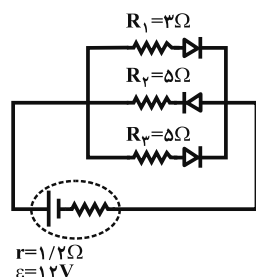
۱ (۱)

۲ (۲)

$\frac{5}{3}$ (۳)

$\frac{7}{3}$ (۴)

۴۰- در مدار شکل زیر جریان عبوری از کل مدار و جریان عبوری از مقاومت R_1 به ترتیب از راست به چپ بر حسب آمپر کدام است؟



(مقاومت هر دیود در لحظه عبور جریان از آن برابر با ۱۵ است.)

$\frac{4}{3}, \frac{3}{10}$ (۲)

$2, \frac{3}{10}$ (۴)

$2, \frac{10}{3}$ (۱)

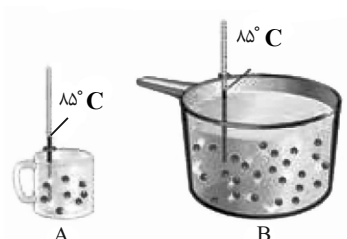
$\frac{4}{3}, \frac{10}{3}$ (۳)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲- در پی غذای سالم (تا سر غذای سالم): صفحه‌های ۴۹ تا ۷۵

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.



۴۱- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) دمای یک جسم با میانگین سرعت و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن، رابطه مستقیم دارد.

(۲) گرما و دما از ویژگی‌های یک نمونه ماده محسوب می‌شوند و به جرم ماده وابسته هستند.

(۳) یکای دما در سیستم SI، درجه سلسیوس (°C) است.

(۴) دو ظرف آب با دمای متفاوت قطعاً انرژی گرمایی متفاوتی دارند.

۴۲- با توجه به شکل مقابل کدام گزینه صحیح است؟ (درون هر دو ظرف آب است.)

(۱) توزیع انرژی بین همه ذرات سازنده آب ظرف A یکسان است

و همه ذرات به یک اندازه جنب‌وجوش دارند.

(۲) گرمای نمونه B بیشتر از نمونه A است، زیرا مقدار آن بیشتر است.

(۳) اگر مقداری از آب ظرف A را به ظرف B منتقل کنیم، میانگین انرژی جنبشی ذرات و

ظرفیت گرمایی ویژه آب درون ظرف B ثابت مانده، ولی ظرفیت گرمایی آن افزایش می‌یابد.

(۴) هنگام هم‌دم شدن نمونه A با دمای اتاق، تغییر دمای نمونه مقداری منفی است و انرژی گرمایی نمونه ماده بدون تغییر می‌ماند.

۴۳- ظرفیت گرمایی ویژه آب ۱۰ برابر ظرفیت گرمایی ویژه آهن است. اگر ۲ kg آب ۲۰°C را در یک ظرف آهنی به جرم ۱ kg با دمای

۱۲۵°C بریزیم و این دو هم‌دم شوند، دمای نهایی برحسب درجه سلسیوس کدام است؟ (از مبادله گرما با محیط صرف نظر شود.)

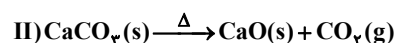
(۱) ۲۹/۲۵ (۲) ۲۵ (۳) ۵۵ (۴) ۷۲/۵

۴۴- مخلوطی از CaCO_3 و NaHCO_3 را مطابق معادله واکنش‌های شیمیایی زیر، حرارت می‌دهیم. اگر با دادن ۲۱۶۰ ژول گرما به

بخار آب حاصل از واکنش (I)، تغییر دما ۱۰°C و با دادن ۴۲۲۴ ژول گرما به کل CO_2 تولیدشده از دو واکنش، تغییر دما

۱۵°C شود، جرم مخلوط اولیه چند گرم بوده است؟

($H=1, C=12, O=16, Na=23, Ca=40$; g.mol^{-1}) ($c_{\text{H}_2\text{O}}=2$, $c_{\text{CO}_2}=0.8$; $\text{J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$)



(۱) ۱۶۵۰ (۲) ۱۲۰۸ (۳) ۹۳۴ (۴) ۱۴۷۵

۴۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) در شرایط یکسان، گرمای حاصل از تشکیل یک مول آب در حالت مایع از عناصر سازنده آن، کمتر از گرمای حاصل از تشکیل یک مول بخار آب از عناصر سازنده آن است.

(ب) در فرایند گوارش مواد غذایی در بدن، ضمن مبادله گرما بین محیط و سامانه، دمای سامانه ثابت می‌ماند.

(پ) تیخیر آب همانند تشکیل دی‌نیتروژن تترااکسید از اکسید قهوه‌ای رنگ نیتروژن، گرماده است.

(ت) در یک واکنش گرماگیر، هرچه فراورده ناپایدارتر و واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر باشند، آنتالپی واکنش کوچک‌تر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۴۶- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) آنتالپی واکنش $\text{C}_7\text{H}_6(\text{g}) + 7\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 7\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، برابر آنتالپی سوختن اتان در دمای اتاق است.

(۲) اندازه آنتالپی سوختن پروپن از پروپین بیشتر و ارزش سوختی اتین از پروپن بیشتر است.

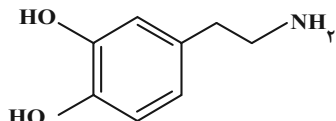
(۳) در فرایند برگشت پذیر $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ ، واکنش در جهتی که گرماگیر است، با تولید ماده‌ای همراه است که قهوه‌ای رنگ بوده و پایدارتر است.

(۴) آنتالپی واکنش $\text{C}_7\text{H}_6(\text{g}) \rightarrow 7\text{C}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ برابر با آنتالپی پیوند C-H است.

۴۷- مخلوطی شامل کربن مونوکسید و متانول، در اکسیژن کافی می‌سوزد و 180g آب تولید می‌شود، اگر گرمای حاصل از سوختن این مخلوط، در مجموع 6405 کیلوژول باشد، درصد مولی کربن مونوکسید در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟ (گرمای حاصل از سوختن یک مول کربن مونوکسید و متانول به ترتیب 283 و 715 کیلوژول است.) ($\text{H}_2\text{O} = 18\text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $66/67$ (۲) $57/25$ (۳) $73/33$ (۴) $40/56$

۴۸- با توجه به ساختار ترکیب داده شده، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ ($\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{H} = 1\text{g.mol}^{-1}$)



● اختلاف شمار الکترون‌های ناپیوندی با شمار اتم‌های هیدروژن، برابر یک است.

● درصد جرمی کربن ۳ برابر درصد جرمی اکسیژن است.

● یک ترکیب آلی آروماتیک بوده و در آن یک گروه عاملی آلدئیدی وجود دارد.

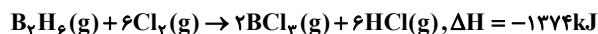
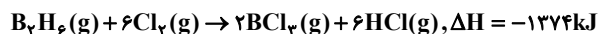
● دارای ۵۰ جفت‌الکترون پیوندی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۹- درصد جرمی چربی، کربوهیدرات و پروتئین در یک وعده غذایی به ترتیب ۸، ۱۵ و ۹ بوده و مابقی آن را آب تشکیل می‌دهد. ارزش سوختی این ماده چند کیلوژول بر گرم است و 600 گرم از این ماده غذایی به تقریب انرژی مورد نیاز یک ورزشکار برای چند ساعت تمرین هوازی را تأمین می‌کند؟ (میزان انرژی به ازای هر ساعت تمرین هوازی تقریباً برابر $106/8$ کیلوکالری بوده و ارزش سوختی چربی‌ها، کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها به ترتیب برابر با 38 ، 17 و 17 کیلوژول بر گرم است.) ($1\text{cal} = 4/18\text{J}$)

(۱) $9/6 - 7/12$ (۲) $40 - 7/12$ (۳) $9/6 - 3/56$ (۴) $40 - 3/56$

۵۰- با توجه به واکنش‌های گرمایشیایی زیر:



ΔH واکنش: $\text{BCl}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3(\text{s}) + 3\text{HCl}(\text{g})$ ، برابر چند کیلوژول است و با آزاد شدن $45/4\text{kJ}$ انرژی،

چند مول $\text{BCl}_3(\text{g})$ مصرف می‌شود؟

(۱) $0/40$ ، $-113/5$ (۲) $0/36$ ، $-113/5$ (۳) $0/40$ ، $-126/5$ (۴) $0/36$ ، $-126/5$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

ریاضی ۱ - معادله‌ها و نامعادله‌ها + تابع: صفحه‌های ۶۹ تا ۱۰۸

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

۵۱- اگر $(x^2 - 5)^{20} + (x^2 - y^2 + 11)^2 = 0$ باشد، مقدار y کدام می‌تواند باشد؟

(۱) $\sqrt{5}$ (۲) -6

(۳) -4 (۴) $\sqrt{6}$

۵۲- چند مربع وجود دارد که اندازه مساحت آن، ۵ واحد از اندازه محیط آن بیش تر باشد؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) صفر

۵۳- به ازای کدام مجموعه مقادیر k معادله $-x^2 - x + 2k = 0$ جواب حقیقی ندارد اما معادله $(k+2)x^2 - 3x + 1 = 0$ دو جواب حقیقی

متمايز دارد؟

(۱) $(-\frac{1}{8}, +\infty)$ (۲) $(-\infty, \frac{1}{4})$

(۳) $(-\infty, -\frac{1}{8}) - \{-2\}$ (۴) $(-\frac{1}{8}, \frac{1}{4})$

۵۴- می‌خواهیم روی یک میز ناهارخوری یک سفره را طوری قرار دهیم که میزان آویزان شدن سفره از هر چهار طرف برابر باشد.

اگر ابعاد میز ناهارخوری $1m \times 3m$ و مساحت سفره $3/84m^2$ باشد، سفره از هر طرف چند سانتی‌متر آویزان شده است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۰

(۳) ۸ (۴) ۵

۵۵- به ازای چند مقدار صحیح برای m ، نمودار سهمی $y = (m+2)x^2 + 2mx + 1$ همواره بالای محور x ها قرار می‌گیرد؟

(۱) ۴ (۲) ۲

(۳) صفر (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۵۶- نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ محور y ها را در نقطه‌ای به عرض ۲ و محور x ها را در دو نقطه به طول‌های ۱- و ۲ قطع می‌کند.

عرض رأس این سهمی کدام است؟

(۱) ۲ $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{7}{4}$ $\frac{9}{4}$

۵۷- اگر مجموعه جواب‌های نامعادله $\frac{x}{a} + b < \frac{3}{2}$ بازه $(-\frac{2}{5}, \frac{6}{5})$ باشد، مجموعه جواب‌های نامعادله $|x - b| < a$ کدام است؟

(۱) $(-\frac{11}{3}, \frac{7}{3})$ (۲) $(-\frac{7}{3}, \frac{11}{3})$

(۳) $(1, \frac{13}{3})$ (۴) $(-\frac{13}{3}, 1)$

۵۸- اگر جدول تعیین علامت عبارت $P = (2x - 1)(ax^2 + 3x + b)$ به صورت $\begin{array}{c|ccc} x & -2 & & c \\ \hline P & - & 0 & + \end{array}$ باشد، حاصل abc کدام است؟

(۱) ۲ (۲) -۲

(۳) ۸ (۴) -۸

۵۹- رابطه $f = \{(3, m^2), (2, 1), (-2, m), (3, m + 2), (m, 4)\}$ به ازای کدام مقدار m یک تابع است؟

(۱) -۲ (۲) -۱

(۳) ۲ (۴) هیچ مقدار m

۶۰- تابع خطی f از نقاط $(0, -(a+1))$ و $(3, 2a-1)$ می‌گذرد. کدام نقطه الزاماً روی این خط قرار دارد؟

(۱) $(1, 1)$ (۲) $(1, -1)$

(۳) $(-1, -1)$ (۴) $(-1, 1)$

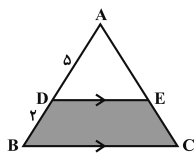
محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردها / چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۶۱- در شکل مقابل مساحت مثلث ADE، ۲۵ واحد سطح است. مساحت قسمت هاشور خورده کدام است؟



(۱) ۱۰

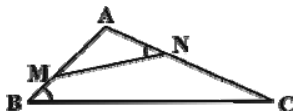
(۲) ۱۵

(۳) ۲۰

(۴) ۲۴

۶۲- در شکل زیر، مساحت مثلث ABC سه برابر مساحت مثلث AMN است. اگر فاصله رأس A تا ضلع BC برابر ۶

و $\widehat{ANM} = \widehat{ABC}$ باشد، فاصله نقطه A تا ضلع MN کدام است؟



(۱) $2\sqrt{3}$

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) $3\sqrt{2}$

۶۳- مساحت مثلثی با طول اضلاع ۳، $\frac{3\sqrt{6}}{2}$ و $\sqrt{6}$ ، چند برابر مساحت مثلثی با طول اضلاع $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ ، $\sqrt{3}$ و $\sqrt{2}$ است؟

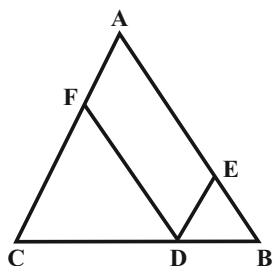
(۴) ۹

(۳) ۶

(۲) ۳

(۱) ۲

۶۴- در شکل زیر اگر $\angle AFE = \angle AC$ باشد، مساحت متوازی اضلاع AEDF چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟



(۱) $\frac{25}{49}$

(۲) $\frac{24}{49}$

(۳) $\frac{20}{49}$

(۴) $\frac{19}{49}$

محل انجام محاسبات

۶۵- اگر تعداد قطرهای یک $2n$ ضلعی محدب، دو برابر مجموع تعداد قطرهای اضلاع یک $(n+1)$ ضلعی محدب باشد، تعداد قطرهای

n ضلعی محدب کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۹ (۴) ۲۴

۶۶- عکس کدام یک از قضایای زیر، لزوماً صحیح نیست؟

(۱) اگر یک چهارضلعی متوازی‌الاضلاع باشد، آنگاه قطرهای آن منصف یکدیگر هستند.

(۲) اگر یک چهارضلعی لوزی باشد، آنگاه قطرهای آن عمود منصف یکدیگر هستند.

(۳) اگر یک چهارضلعی مربع باشد، آنگاه دو قطر آن مساوی یکدیگر و عمود بر هم هستند.

(۴) اگر دوزنقه‌ای متساوی‌الساقین باشد، آنگاه اندازه دو قطر آن مساوی است.

۶۷- طول دو قطر چهارضلعی محدب $ABCD$ باهم مساوی‌اند. نقاط وسط اضلاع این چهارضلعی را به طور متوالی به هم وصل

می‌کنیم. چهارضلعی حاصل کدام است؟

- (۱) لوزی (۲) مستطیل
(۳) مربع (۴) دوزنقه متساوی‌الساقین

۶۸- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای که یک زاویه حاده آن برابر $22/5$ درجه و طول وتر آن برابر ۲ است، طول ارتفاع وارد بر وتر کدام است؟

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

۶۹- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای با یک زاویه 15° ، اگر حاصلضرب طول‌های اضلاع زاویه قائمه ۴ باشد، مجموع طول‌های آنها کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{6}$
(۳) $4\sqrt{5}$ (۴) $6\sqrt{2}$

۷۰- در مربع $ABCD$ ، نقطه E روی قطر AC چنان واقع شده که $DE = 6$ و $\widehat{CDE} = 15^\circ$ است. طول ضلع این مربع کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{2}$ (۲) $3\sqrt{5}$
(۳) $4\sqrt{3}$ (۴) $3\sqrt{6}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۸۲ تا ۸۳

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۷۱- متحرکی با تندی $8 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. تندی متحرک چند متر بر ثانیه افزایش یابد تا انرژی جنبشی آن ۱۶ برابر شود؟

(۱) ۱۲۰ (۲) ۴۰

(۳) ۲۴ (۴) جرم متحرک باید مشخص باشد.

۷۲- طی جابه‌جایی $\vec{d} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$ ، نیروی $\vec{F} = 30\vec{i} + 40\vec{j}$ به جسمی به جرم 2 kg وارد می‌شود. کار نیروی $\vec{F}$ طی این جابه‌جایی چند ژول است؟ (تمام واحدها در SI هستند.)

(۱) ۳۲۰ (۲) ۱۸۰

(۳) ۵۰۰ (۴) ۳۰۰

۷۳- جسمی به جرم 2 kg روی یک سطح افقی تحت اثر سه نیروی افقی $\vec{F}_1 = \vec{i} - 6\vec{j}$ ، $\vec{F}_2 = 8\vec{i} + 2\vec{j}$ و $\vec{F}_3 = -3\vec{i} + 12\vec{j}$ از حال سکون به حرکت در می‌آید. مجموع جبری کار نیروهای وارد بر جسم پس از 6 m جابه‌جایی، چند ژول است؟ (تمام واحدها در SI هستند و اصطکاک نداریم.)

(۱) ۱۲۰ (۲) ۶۰

(۳) ۳۰ (۴) باید زاویه بین بردارهای نیرو و جابه‌جایی معلوم باشد.

۷۴- به جسم ساکنی که روی یک سطح افقی قرار دارد، نیروی ثابت و خالص F در راستای افقی وارد می‌شود. تندی این جسم در پایان دو جابه‌جایی متوالی به اندازه‌های d و d' ، به ترتیب به $2v$ و $4v$ می‌رسد. d' چند برابر d است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۵- تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسمی طی یک جابه‌جایی معین در نزدیکی سطح زمین برابر با 10 J - است. کاری که طی این جابه‌جایی نیروی گرانشی روی جسم انجام می‌دهد برابر با ژول می‌باشد و طی این جابه‌جایی ارتفاع جسم از سطح زمین یافته است.

(۱) ۱۰، افزایش (۲) ۱۰، کاهش

(۳) ۱۰، کاهش (۴) ۱۰، افزایش

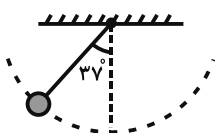
محل انجام محاسبات

۷۶- در شرایط خلأ، گلوله‌ای به جرم m با تندی اولیه v_0 در راستای قائم روبه‌بالا پرتاب می‌شود. در لحظه‌ای که تندی گلوله به $\frac{\sqrt{3}}{4}$ تندی اولیه‌اش می‌رسد، انرژی گلوله،

(۱) جنبشی، $\frac{13}{33}mv_0^2$ افزایش می‌یابد. (۲) جنبشی، $\frac{13}{33}mv_0^2$ کاهش می‌یابد.

(۳) پتانسیل گرانشی، $\frac{3}{16}mv_0^2$ افزایش می‌یابد. (۴) پتانسیل گرانشی، $\frac{3}{16}mv_0^2$ کاهش می‌یابد.

۷۷- مطابق شکل زیر، گلوله آونگی به جرم m که به نخ سبکی به طول L آویزان شده است، از زاویه 37° نسبت به راستای قائم رها می‌شود. زاویه اولیه رها کردن این گلوله نسبت به راستای قائم را چند درجه بیشتر کنیم تا تندی آن در پایین‌ترین قسمت مسیر $\sqrt{2}$ برابر حالت قبل شود؟ (از کلیه نیروهای اتلافی و مقاومت هوا صرف‌نظر کنید و $\cos 37^\circ = 0.8$)



- (۱) 8° (۲) 16°
(۳) 23° (۴) 53°

۷۸- گلوله‌ای به جرم $30g$ را که با تندی ثابت و افقی $20 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است، مطابق شکل زیر با دست می‌گیریم تا متوقف شود. انرژی درونی گلوله، دست و هوا طی این فرایند، ژول می‌یابد.



- (۱) افزایش
(۲) ۱۲، کاهش
(۳) ۶، کاهش
(۴) ۱۲، افزایش

۷۹- جسمی با تندی اولیه $20 \frac{m}{s}$ از پایین یک سطح شیب‌دار به بالا فرستاده شده و با تندی $10 \frac{m}{s}$ به محل پرتاب برمی‌گردد. چنانچه کار نیروی اصطکاک در مسیرهای رفت و برگشت برابر باشد، جسم حداکثر تا چه ارتفاع قائمی از محل پرتاب بر حسب متر بالا رفته است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۲۰ (۲) $12/5$
(۳) ۲۵ (۴) اطلاعات مسأله کافی نیست.

۸۰- یک پمپ آب در هر دقیقه ۶۰ لیتر آب ساکن را از چاهی به عمق ۲۰ متر بالا می‌آورد و با تندی $20 \frac{m}{s}$ از دهانه لوله‌ای در سطح زمین خارج می‌کند. اگر بازده پمپ ۸۰ درصد باشد، توان الکتریکی مصرفی متوسط پمپ چند وات است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$)

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۵۰۰
(۳) ۳۲۰ (۴) ۲۴۰

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

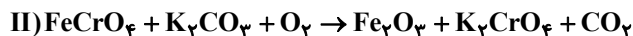
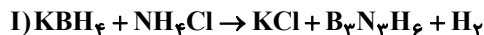
شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۴۵ تا ۶۹

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

- ۸۱- همه موارد زیر درست می‌باشند، به جز
 (۱) فشار هواکره به دلیل وجود گازهای گوناگون است و این فشار در یک جهت به بدن ما وارد می‌شود.
 (۲) از گاز نیتروژن در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی و نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.
 (۳) تغییرات آب و هوای زمین در لایه‌ای که حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره را دربردارد، رخ می‌دهد.
 (۴) درصد حجمی گاز آرگون در هوای پاک و خشک، از سایر گازهای تک‌اتمی بیشتر است.
- ۸۲- در کدام لایه از هواکره با افزایش ارتفاع، به ازای هر کیلومتر، دما در حدود 6°C افت می‌کند و اگر ارتفاع این لایه ۱۱/۵ کیلومتر و دما در سطح این لایه 14°C باشد، در انتهای این لایه دما برحسب کلوین کدام است؟
 (۱) تروپوسفر، ۳۵۶ (۲) تروپوسفر، ۲۱۸ (۳) استراتوسفر، ۳۵۶ (۴) استراتوسفر، ۲۱۸
- ۸۳- با توجه به لایه‌های موجود در هواکره، کدام عبارت درست است؟
 (۱) دما با افزایش ارتفاع در لایه اول و سوم افزایش می‌یابد.
 (۲) با افزایش ارتفاع از سطح زمین و کاهش جاذبه زمین، به تعداد ذرات در واحد حجم افزوده می‌شود.
 (۳) نسبت حجمی گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون تقریباً ثابت مانده است.
 (۴) در لایه آخر هواکره، مولکول‌ها، اتم‌ها، کاتیون‌ها و آنیون‌های متنوعی وجود دارد.
- ۸۴- کدام گزینه درست است؟
 (۱) روند تغییر فشار هوا در اتمسفر زمین را می‌توان دلیلی بر لایه‌ای بودن هواکره دانست.
 (۲) روند تغییر فشار هوا و دمای هوا در تروپوسفر مشابه یکدیگر است.
 (۳) گیاهان نیتروژن مورد نیاز خود را به‌طور مستقیم از هواکره تأمین می‌کنند.
 (۴) مقایسه درصد حجمی فراوانی گازهای O_2 ، N_2 و Ar در هوای پاک و خشک، به‌صورت $\text{O}_2 > \text{Ar} > \text{N}_2$ می‌باشد.
- ۸۵- چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟
 (الف) اکسیژن یکی از مهم‌ترین گازهای هواکره است که به‌طور ناهمگون در لایه‌های گوناگون هواکره توزیع شده است.
 (ب) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار گاز اکسیژن به‌طور پیوسته افزایش می‌یابد.
 (پ) اکسیژن گازی واکنش‌پذیر است که با تمام عناصر واکنش می‌دهد.
 (ت) کربن مونوکسید نسبت به کربن دی‌اکسید سطح انرژی بیش‌تری دارد و به دلیل داشتن پیوند سه‌گانه، پایدارتر است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۸۶- کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{Br} = 80$, $\text{Fe} = 56$, $\text{O} = 16$; g.mol^{-1})
 (۱) مجموع زیروندها در فرمول شیمیایی دو ترکیب دی‌نیتروژن پنتااکسید و گوگرد هگزاfluorید، با هم برابر است.
 (۲) در جرم‌های برابر از آهن (III) اکسید و مولکول برم، شمار مول‌ها با هم برابر است.
 (۳) نسبت شمار اتم‌های نیتروژن به اکسیژن در دو ترکیب نیتروژن دی‌اکسید و دی‌نیتروژن تترااکسید با هم برابر است.
 (۴) شمار پیوندهای کووالانسی در دو ترکیب HCN و CH_3O ، با هم نابرابر است.

محل انجام محاسبات

۸۷- با توجه به واکنش‌های زیر پس از موازنه، کدام موارد از مطالب داده شده درست است؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید).



الف) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در هر دو واکنش، با هم برابر است.

ب) ضریب استوکیومتری گاز دو اتمی واکنش (I)، ۴ برابر ضریب استوکیومتری گاز دو اتمی واکنش (II) است.

پ) نسبت ضریب استوکیومتری KCl به $\text{B}_3\text{N}_3\text{H}_6$ در واکنش (I)، برابر با نسبت ضریب استوکیومتری H_2 به KBH_4 است.

ت) در واکنش (I)، سه ماده و در واکنش (II)، چهار ماده ضرایب استوکیومتری یکسان دارند.

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

۸۸- اگر تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی گونه‌های CH_2O و OF_2 ، N_2O ، ICl_4^+ به ترتیب برابر با a ، b ، c و d باشد، کدام

رابطه درست است؟

(۱) $a = c > b > d$ (۲) $a > c > d > b$ (۳) $a = b > c > d$ (۴) $c > a > d > b$

۸۹- چند مورد از عبارت‌های زیر جمله داده شده را به نادرستی کامل می‌کند؟ ($\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_8\text{P}_{16}\text{S}_{16}\text{Cl}_{16}$)

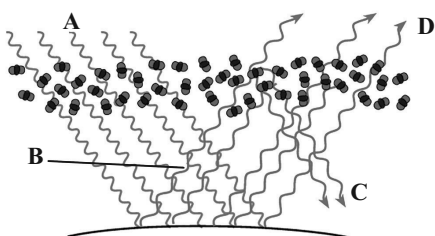
«در ساختار لوویس نسبت به برابر است.»

• COCl_2 - شمار الکترون‌های پیوندی - شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی - $\frac{1}{2}$

• NO_2Cl - شمار پیوندهای دوگانه - شمار پیوندهای یگانه - ۱

• SO_2Cl_2 - شمار الکترون‌های پیوندی یا اشتراکی - شماره گروه اتم مرکزی - ۲

(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



۹۰- با توجه به شکل، کدام گزینه درست است؟

(۱) پرتوهای A، تنها دارای امواج فرابنفش هستند.

(۲) با کاهش مقدار CO_2 در هواکره، اثر گلخانه‌ای تشدید می‌شود.

(۳) امواج D نسبت به امواج C، دارای طول موج کمتری هستند.

(۴) وجود پدیده مشابه این فرایند در گلخانه، منجر به تغییرات جزئی دمای

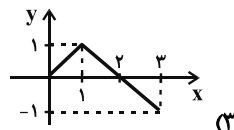
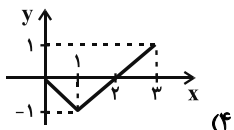
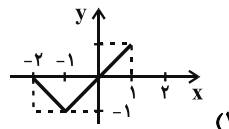
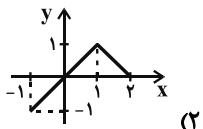
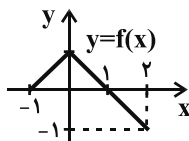
داخل گلخانه در روزهای زمستانی می‌شود.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: تابع: صفحه‌های ۱ تا ۲۲

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۹۱- اگر نمودار تابع f به صورت مقابل باشد، نمودار تابع $y = f(1-x)$ کدام است؟



۹۲- نمودار تابع $f(x) = x^2 - (m^2 + 3m)x + 5m$ را یک واحد به راست انتقال می‌دهیم و سپس طول نقاط را بر ۴ تقسیم می‌کنیم.

m کدام باشد تا مجموع صفرهای تابع جدید $\frac{3}{4}$ باشد؟

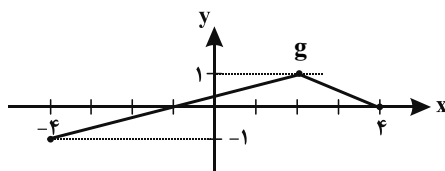
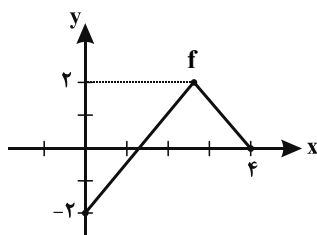
(۲) -۴

(۱) ۱

(۴) چنین m ای وجود ندارد.

(۳) ۱ و -۴

۹۳- با توجه به نمودارهای داده شده، اگر دامنه و برد دو تابع $y_1 = \frac{1}{4}f(x+a) + 1$ و $y_2 = g(2x) + b$ دوه‌دو با هم برابر باشند،



حاصل $a+b$ کدام است؟

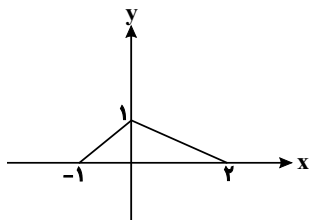
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) -۲

(۴) -۳

۹۴- شکل زیر مربوط به نمودار تابع $y = f(x)$ است. مساحت محدود به نمودار تابع $y = 2f(\frac{x}{3})$ و محور x ها کدام است؟



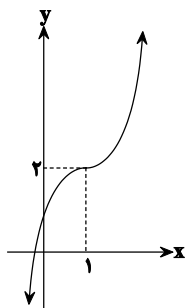
(۱) ۱

(۲) ۳

(۳) ۶

(۴) ۹

محل انجام محاسبات



۹۵- نمودار تابع با ضابطه $y = (x+a)^3 - b$ به صورت روبه رو است. حاصل $a.b$ کدام است؟

(۱) ۲

(۲) -۲

(۳) ۳

(۴) -۳

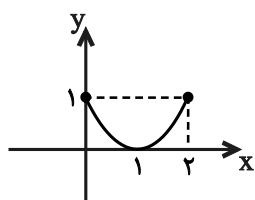
۹۶- تابع $f(x) = 3x^2 + kx + 3k^2$ روی بازه $[-2, +\infty)$ صعودی است. حدود k کدام است؟

(۲) $k \leq -12$

(۱) $k \geq -12$

(۴) $k \leq 12$

(۳) $k \geq 12$



۹۷- نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت زیر است. تابع $y = f(f(x))$ با دامنه $1 \leq x \leq 2$ چگونه است؟

(۱) صعودی

(۲) نزولی

(۳) ابتدا نزولی سپس صعودی

(۴) ابتدا صعودی سپس نزولی

۹۸- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} -3x+1 & ; x \geq 0 \\ ax+a+4 & ; x < 0 \end{cases}$ روی تمام دامنه اش اکیداً نزولی باشد، مجموعه تمام مقادیر ممکن برای a کدام است؟

(۲) $\{-3 \leq a \leq 0\}$

(۱) $\{a \leq 0\}$

(۴) $\{a < 0\}$

(۳) $\{-3 \leq a < 0\}$

۹۹- اگر تابع پیوسته $y = f(x)$ با دامنه $\mathbb{R}$ اکیداً نزولی باشد و داشته باشیم: $f(3) = 0$ ؛ دامنه $g(x) = \sqrt[3]{(x-3)^2 f(2-x)}$ کدام است؟

(۲) $[2, +\infty)$

(۱) $(-1, +\infty)$

(۴) $[-1, +\infty)$

(۳) $(3, +\infty)$

۱۰۰- اگر چندجمله ای $f(x) = x^3 + ax^2 + bx - 4$ بر $x-1$ بخش پذیر باشد و باقی مانده تقسیم آن بر $x+2$ برابر -12 باشد،

مقدار $f(-1)$ کدام است؟

(۴) -۶

(۳) -۲

(۲) -۴

(۱) -۸

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳- ماتریس و کاربردها (تا سر حل دستگاه معادلات): صفحه‌های ۹ تا ۲۳

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۰۱- مجموع درایه‌های یک ماتریس اسکالر 3×3 ، برابر ۱ است. حاصل ضرب درایه‌های قطر اصلی این ماتریس کدام است؟

۸ (۲)

(۱) $\frac{1}{27}$

۲۷ (۴)

(۳) $\frac{1}{8}$

۱۰۲- اگر $A = \begin{bmatrix} x & y \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ و $A^2 = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ باشد، کدام گزینه درست است؟

$x = y = -1$ (۲)

(۱) $x = -y = -1$

$x = -y = 1$ (۴)

(۳) $x = y = 1$

۱۰۳- اگر $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس A^2 کدام است؟

صفر (۲)

(۱) -۲

۲ (۴)

(۳) ۱

۱۰۴- دو ماتریس $A = [a_{ij}]_{2 \times 2}$ با تعریف $a_{ij} = \begin{cases} 2i - j, & i = j \\ j - i, & i \neq j \end{cases}$ و $B = \begin{bmatrix} a-1 & -b \\ c+1 & 1 \end{bmatrix}$ مفروض‌اند. اگر AB یک ماتریس اسکالر

باشد، حاصل $a + b + c$ کدام است؟

-۲ (۲)

(۱) ۲

۴ (۴)

(۳) ۳

۱۰۵- چند ماتریس مربعی وارون‌پذیر مرتبه ۲ وجود دارد که درایه‌های آنها فقط صفر و ۱ باشد؟

۲ (۲)

(۱) ۱۶

۶ (۴)

(۳) ۴

محل انجام محاسبات

۱۰۶- اگر $A = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه به ازای کدام مجموعه مقادیر λ ، ماتریس $I - \lambda A$ وارون پذیر است؟

(۱) $\{1\}$ (۲) $\mathbb{R} - \{1\}$

(۳) $\mathbb{R}$ (۴) $\emptyset$

۱۰۷- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} a & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ و $A^{-1}B = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 6 & 3 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ باشد، a کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۱

(۳) -۱ (۴) -۲

۱۰۸- اگر ماتریس A وارون پذیر و $A^{-1} = A$ باشد، ماتریس $(A + A^{-1})^2$ برابر کدام است؟

(۱) I (۲) $2I$

(۳) $3I$ (۴) $4I$

۱۰۹- اگر $A = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 3 & -2 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه حاصل $A^2 + AB + 3B$ کدام است؟

(۱) $3I$ (۲) $6I$

(۳) $9I$ (۴) $12I$

۱۱۰- اگر $A = \begin{bmatrix} 3 & -7 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$ ، آنگاه A^{10} کدام است؟

(۱) $-I$ (۲) $-A$

(۳) A (۴) A^2

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد (تا سر فعالیت): صفحه های ۱ تا ۲۲

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

- ۱۱۱- اگر حاصل ضرب ۳ عدد صحیح متوالی بر ۱۲ بخش پذیر باشد، آنگاه کدام نتیجه زیر همواره درست است؟
 (۱) عدد وسط زوج است.
 (۲) عدد وسط فرد است.
 (۳) یکی از این ۳ عدد، مضرب ۶ است.
 (۴) یکی از این ۳ عدد، مضرب ۴ است.
- ۱۱۲- درستی کدام یک از گزاره های زیر با استفاده از مثال نقض رد می شود؟
 (۱) مربع هر عدد اول بزرگتر از ۳، در تقسیم بر ۳ باقی مانده ای برابر ۱ دارد.
 (۲) اگر n عددی طبیعی و n^2 مضرب ۸ باشد، آنگاه n مضرب ۴ است.
 (۳) به ازای هیچ دو عدد اول p و q ، عدد $p + q$ اول نیست.
 (۴) عدد ۸ را نمی توان به صورت مجموع اعداد طبیعی متوالی نوشت.
- ۱۱۳- اگر $x^2 + 3x + 2 = 0$ و $y^2 + 2y + 3 = 0$ ، آنگاه برای x و y به ترتیب از راست به چپ، چند جواب صحیح وجود دارد؟
 (۱) ۲ و ۰
 (۲) ۰ و ۰
 (۳) ۲ و بی شمار
 (۴) بی شمار و ۰
- ۱۱۴- اگر باقی مانده تقسیم عدد a بر ۴ برابر ۳ باشد، در این صورت باقیمانده تقسیم عدد $(2a + 3)$ بر ۸ کدام است؟
 (۱) ۱
 (۲) ۳
 (۳) ۵
 (۴) ۷
- ۱۱۵- در تقسیم عدد ۲۵۹ بر b ، باقی مانده برابر ۳۱ است. چند مقدار طبیعی برای b وجود دارد؟
 (۱) ۵
 (۲) ۷
 (۳) ۹
 (۴) ۱۰
- ۱۱۶- در تقسیم عدد طبیعی a بر ۲۳، باقی مانده ۷ برابر خارج قسمت است. مجموع ارقام بزرگ ترین عدد طبیعی a کدام است؟
 (۱) ۶
 (۲) ۹
 (۳) ۱۰
 (۴) ۱۲
- ۱۱۷- روی منحنی $y = \frac{4x-1}{x+3}$ ، چند نقطه با مختصات طبیعی وجود دارد؟
 (۱) ۴
 (۲) ۳
 (۳) ۲
 (۴) ۱
- ۱۱۸- هرگاه دو عدد $4a - 1$ و $8a - 5$ در یک دسته هم نهشتی به پیمانه ۱۱ قرار داشته باشند، باقی مانده تقسیم $a^2 - 3a + 2$ بر ۱۱ کدام است؟
 (۱) صفر
 (۲) ۵
 (۳) ۷
 (۴) ۹
- ۱۱۹- باقی مانده 2^{71} بر ۳۱ کدام است؟
 (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۲۹
 (۴) ۳۰
- ۱۲۰- از رابطه هم نهشتی $24x \equiv 42y$ ، کدام گزینه نتیجه نمی شود؟
 (۱) $x \equiv 3y$
 (۲) $2x \equiv y$
 (۳) $3x \equiv 2y$
 (۴) $4x \equiv 7y$

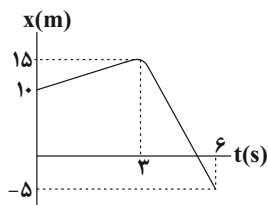
محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱ تا ۲۸

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۲۱- در نمودار مکان - زمان شکل زیر، جابه‌جایی و مسافت طی شده توسط متحرک در شش ثانیه اول حرکت، به ترتیب از راست به



چپ، کدام‌اند؟

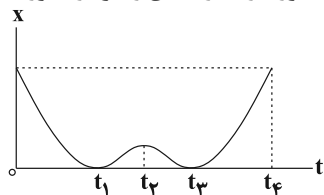
(۱) $20\text{m}, 15\text{m}$

(۲) $25\text{m}, -15\text{m}$

(۳) $25\text{m}, 15\text{m}$

(۴) $15\text{m}, -15\text{m}$

۱۲۲- متحرکی بر روی محور x ها در حال حرکت است. با توجه به نمودار مکان - زمان این متحرک چند مورد از عبارات‌های زیر در مورد



حرکت این متحرک صحیح است؟

(آ) بردار مکان متحرک دو بار تغییر جهت داده است.

(ب) در بازه زمانی صفر تا t_2 متحرک در جهت مثبت محور x حرکت می‌کند.

(پ) سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا t_4 برابر صفر است.

(ت) تندی متوسط متحرک در بازه زمانی t_2 تا t_4 با بزرگی سرعت متوسط در این بازه زمانی برابر نیست.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۲۳- متحرکی ۲ ثانیه با سرعت متوسطی به بزرگی $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت مثبت محور x ها در حال حرکت است. سپس به مدت t ثانیه با

سرعت متوسطی به بزرگی $12/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، در خلاف جهت محور x ها باز می‌گردد. اگر تندی متوسط حرکت متحرک در کل این مدت

$15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در کل این مدت چند متر بر ثانیه است؟

(۴) $\frac{25}{3}$

(۳) ۵

(۲) ۱۵

(۱) ۲۵

۱۲۴- متحرکی با تندی ثابت $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در خلاف جهت محور x در حال حرکت است. اگر متحرک در لحظه $t = 10\text{s}$ از مکان $x = -20\text{m}$

عبور کند، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه از مبدأ مکان عبور می‌کند؟

(۴) ۱۴

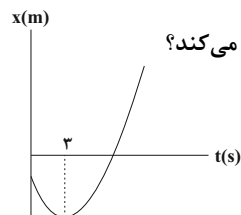
(۳) ۸

(۲) ۴

(۱) ۶

محل انجام محاسبات

۱۲۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x ها با شتاب ثابت در حال حرکت است، مطابق سهمی شکل زیر است. اگر تندی



متحرک در لحظه $t = 8s$ ، برابر با $20 \frac{m}{s}$ باشد، جهت حرکت متحرک در چند متری مبدأ حرکت تغییر می کند؟

(۱) ۶

(۲) ۱۲

(۳) ۱۸

(۴) ۲۷

۱۲۶- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت می کند و پس از طی مسافت ۱۶ متر تندی آن به $12 \frac{m}{s}$ می رسد، بزرگی

شتاب حرکت متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۴) ۹

(۳) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{9}{2}$

(۱) ۴

۱۲۷- دو متحرک A و B با شتاب های ثابت $a_A > 0$ و $a_B > 0$ به ترتیب با تندی های اولیه $v_A = 2 \frac{m}{s}$ و $v_B = 6 \frac{m}{s}$ در مبدأ زمان

از مبدأ مکان و در جهت مثبت محور x عبور می کنند. اگر متحرک A در لحظه $t = 12s$ از متحرک B سبقت بگیرد، فاصله

دو متحرک از یکدیگر در لحظه $t = 24s$ چند متر است؟

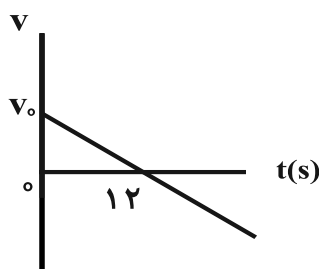
(۴) ۲۴

(۳) ۳۶

(۲) ۹۶

(۱) ۱۰۸

۱۲۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خطی راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. تا چه لحظه ای بر حسب ثانیه از



شروع حرکت، سرعت متوسط متحرک $\frac{1}{3}$ سرعت اولیه آن می شود؟

(۱) ۸

(۲) ۱۲

(۳) ۱۴

(۴) ۱۶

۱۲۹- در شرایط خلأ، گلوله ای از بالای ساختمانی رها می شود. اگر فاصله محل رها کردن گلوله تا بالا و پایین پنجره ای از ساختمان به

ترتیب برابر با $5m$ و $6.05m$ باشد، مدت زمانی که گلوله از بالا تا پایین پنجره را طی می کند، چند ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) 0.1

(۳) 0.2

(۲) 0.8

(۱) ۱

۱۳۰- در شرایط خلأ، دو گلوله از ارتفاع h از سطح زمین و با فاصله زمانی $2s$ رها می شوند. در طول مدت سقوط گلوله ها، اگر

بیشترین فاصله دو گلوله از یکدیگر $78/4m$ باشد، ارتفاع h چند متر است؟ ($g = 9/8 \frac{m}{s^2}$)

(۴) $176/4$

(۳) $98/4$

(۲) $122/5$

(۱) ۲۴۵

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

فیزیک ۳ - آشنا: حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱ تا ۲۸

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۳۱- معادله مکان- زمان متحرکی روی خط راست در SI به صورت $x = 2t^2 - 8t + 12$ است. اگر در بازه زمانی صفر تا t ، سرعت

متوسط متحرک صفر باشد، تندی متوسط متحرک در این مدت چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۳ (۲) ۴

(۳) ۶ (۴) صفر

۱۳۲- متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و معادله سرعت- زمان آن در SI به صورت $v = 2t^2 - 4t - 2$ است. شتاب متوسط آن در ۲

ثانیه دوم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۱) ۲ (۲) ۴

(۳) ۶ (۴) ۸

۱۳۳- قطاری با سرعت ثابت 72 km/h به یک پل به طول ۲۰۰ متر نزدیک می‌شود. اگر ابتدای قطار در مبدأ زمان در فاصله ۵۰۰ متری

از پل و انتهای قطار در لحظه $t = 2 \text{ s}$ در فاصله ۶۰۰ متری قبل از پل قرار داشته باشد قطار در طی چند ثانیه پس از $t = 0$ به

طور کامل از پل عبور می‌کند؟

(۱) ۱۷ (۲) ۲۴

(۳) ۲۶ (۴) ۴۲

۱۳۴- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم به حرکت درمی‌آید. اگر سرعت متوسط متحرک در ۴ ثانیه اول حرکت

برابر ۸ متر بر ثانیه باشد، سرعت آن در پایان ثانیه پنجم چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

(۱) ۱۸ (۲) ۲۴

(۳) ۱۶ (۴) ۲۰

۱۳۵- اتومبیلی با سرعت 90 km/h در حرکت است. راننده ناگهان مانعی را در فاصله ۸۰ متری خود می‌بیند و ترمز می‌کند. اگر زمان

تأخیر در واکنش راننده 0.4 s باشد و اندازه شتاب کند شدن اتومبیل در حین ترمز 5 m/s^2 باشد، اتومبیل:

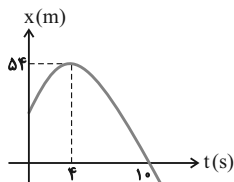
(۱) در $7/5$ متری مانع می‌ایستد. (۲) به مانع برخورد می‌کند.

(۳) در فاصله ۱۰ متری مانع می‌ایستد. (۴) در لحظه رسیدن به مانع متوقف می‌شود.

محل انجام محاسبات

۱۳۶- شکل زیر نمودار مکان- زمان متحرکی را که با شتاب ثابت بر روی خط راست در حرکت است، نشان می‌دهد. سرعت اولیه این

متحرک چند متر بر ثانیه است؟



۸ (۱)

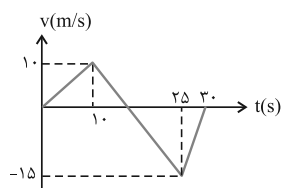
۱۲ (۲)

۲۴ (۳)

۳۲ (۴)

۱۳۷- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در مدتی

که در سوی مخالف محور x جابه‌جا می‌شود، چند متر بر ثانیه است؟



۲/۵ (۱)

۷/۵ (۲)

۱۰/۵ (۳)

۱۲/۵ (۴)

۱۳۸- دو متحرک از حال سکون با شتاب‌های 2 m/s^2 و 8 m/s^2 از نقطه A در مسیر مستقیم به مقصد نقطه B هم‌زمان به حرکت

درمی‌آیند. اگر اختلاف زمانی رسیدن آن‌ها به مقصد ۳ ثانیه باشد، AB چند متر است؟

۴۸ (۲)

۳۶ (۱)

۷۲ (۴)

۵۴ (۳)

۱۳۹- جسمی در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه از ارتفاع h سقوط می‌کند و با سرعت v به زمین می‌رسد. اگر جسم با همان شرایط از

ارتفاع $2h$ سقوط کند، با سرعت چند v به زمین می‌رسد؟

۲ (۲)

$\sqrt{2}$ (۱)

۴ (۴)

$2\sqrt{2}$ (۳)

۱۴۰- مقاومت هوا ناچیز است و گلوله‌ای از ارتفاع ۳۶۰ متری بدون سرعت اولیه سقوط می‌کند. اگر گلوله این مسیر را در ۳ بازه زمانی

مساوی و متوالی طی کرده باشد، مسافت‌های طی شده هر کدام به ترتیب چند متر است؟

۱۲۰، ۱۲۰، ۱۲۰ (۲)

۱۶۰، ۹۰، ۳۰ (۱)

۱۸۰، ۱۲۰، ۶۰ (۴)

۲۰۰، ۱۲۰، ۴۰ (۳)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳- تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط + اسیدها و بازها + رسانایی الکتریکی: صفحه‌های ۱ تا ۱۹

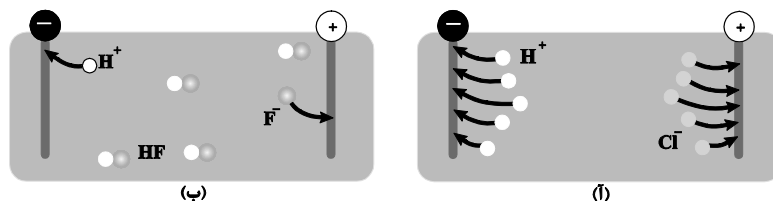
پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۴۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) پاک‌کننده‌های غیرصابونی همواره شامل یک بخش هیدروکربنی سیرنشده در ساختار خود هستند.
- (۲) از جمله پاک‌کننده‌های خورنده می‌توان به سدیم هیدروکسید، هیدروفلوئوریک‌اسید و سفیدکننده‌ها اشاره کرد.
- (۳) پاک‌کننده‌های صابونی همانند پاک‌کننده‌های غیرصابونی شامل یک بخش کاتیونی فلزی‌اند.
- (۴) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آنها نمک‌های سولفات می‌افزایند.

۱۴۲- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) اگر در آرایش الکترونی اتم عنصر M، ۱۲ الکترون با $I=1$ وجود داشته باشد، فرمول اکسید آن می‌تواند به صورت M_2O باشد و این اکسید، می‌تواند یک باز آرنیوس باشد.
- (ب) پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های آنها، با برخی واکنش‌های آنها نیز آشنا بودند.
- (پ) به فرآیندی که در آن ترکیب یونی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.
- (ت) در شرایط یکسان، نسبت شمار یون‌های هیدرونیوم به یون‌های فلئورید در محلول HF کوچکتر از یک است.
- (ث) اگر در محلول ۰/۱ مولار استیک‌اسید، غلظت یون هیدرونیوم برابر $10^{-3} \times 1/35$ باشد، درصد یونش آن برابر ۱/۳۵ می‌باشد.
- (۱) (آ)، (ب) و (ث) (۲) (پ)، (ت) و (ث) (۳) (آ)، (ب) و (ت) (۴) (ب)، (ت) و (ث)
- ۱۴۳- مطابق شکل زیر، در دما و فشار یکسان، حجم‌های مساوی از گازهای هیدروژن کلرید و هیدروژن فلئورید را در مقدار معینی آب حل کرده‌ایم. چند مورد از مطالب زیر در رابطه با آن‌ها درست است؟ (هر ذره را معادل ۰/۰۱ مول در نظر بگیرید.)



- درصد یونش محلول هیدروفلوئوریک‌اسید برابر ۲۰ است.
 - در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی محلول (ب) از محلول (آ) کمتر است.
 - معادله یونش هیدروکلریک‌اسید در آب به صورت $HCl(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + Cl^-(aq)$ می‌باشد.
 - درجه یونش هیدروکلریک‌اسید، پنج برابر درجه یونش هیدروفلوئوریک‌اسید است.
 - غلظت مولی محلول هیدروکلریک‌اسید به تقریب ۱/۶۷ برابر هیدروفلوئوریک‌اسید است.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۴۴- چند مورد از مطالب زیر درست می‌باشند؟

- برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.
 - در اثر انحلال یک مول دی‌نیتروژن پنتاکسید جامد در آب، ۲ مول یون تولید می‌شود.
 - رسانایی الکترونی فقط در فلزها مشاهده می‌شود که رسانایی آنها به وسیله الکترون‌ها انجام می‌شود.
 - در محلول ۰/۱ مولار استیک‌اسید که به میزان ۱/۳۵ درصد یونش می‌یابد، مجموع غلظت یون‌ها برابر با $10^{-3} \times 2/70$ مول بر لیتر می‌باشد.
- (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۲

محل انجام محاسبات

۱۴۵- با توجه به نمودارهای زیر کدام مطلب دربارهٔ اسیدهای HA و HB درست است؟

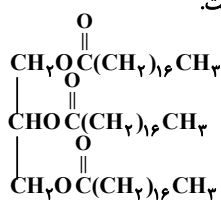


- (۱) نمودار اسید HA می‌تواند مربوط به استیک اسید و نمودار اسید HB می‌تواند مربوط به نیتریک اسید باشد.
(۲) اگر جرم یکسانی از اسیدهای HA و HB را در نیم لیتر آب حل کنیم، محلول HA همواره رسانایی الکتریکی بیشتری از محلول HB خواهد داشت.
(۳) محلول اسید HA را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب‌پوشیده دانست.
(۴) در دما و غلظت یکسان، pH محلول HA از محلول HB بیش‌تر است و خاصیت اسیدی بیش‌تری دارد.
- ۱۴۶- NHRR' یک باز آلی ضعیف است. ۱۱/۸ گرم از آن درون مقداری آب ریخته شده و پس از یونش، مجموع تعداد یون‌ها به $4/816 \times 10^{21}$ رسیده است. اگر درصد یونش آن ۲٪ باشد، R و R' کدام یک از موارد زیر، می‌توانند باشند؟

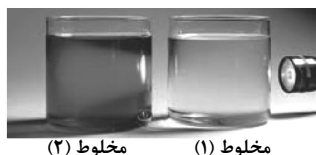
$$(C = 12, H = 1, N = 14: g.mol^{-1})$$

- (۱) متیل و متیل (۲) اتیل و اتیل (۳) پروپیل و متیل (۴) اتیل و متیل
- ۱۴۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) وبا از جمله بیماری‌های واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود.
(۲) امید به زندگی شاخصی است که نشان می‌دهد انسان‌ها به‌طور میانگین چند سال در جهان زندگی می‌کنند.
(۳) میزان امید به زندگی در نواحی توسعه‌یافته بیش‌تر از نواحی کم‌تر توسعه‌یافته است.
(۴) در ۶۰ سال گذشته، پیشرفت شاخص امید به زندگی در نواحی برخوردار بیش‌تر از نواحی کم‌برخوردار بوده است.



- ۱۴۸- با توجه به ساختار روبه‌رو همهٔ عبارتهای زیر درست‌اند، به جز:
- (۱) فرمول مولکولی اسید سازندهٔ آن $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ است.
(۲) در ساختار مولکول آن شش پیوند C-O وجود دارد.
(۳) از واکنش هر مول از آن با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، ۳ مول صابون به‌دست می‌آید.
(۴) بین مولکول‌های این ترکیب، همانند مولکول‌های $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ ، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.



- ۱۴۹- با توجه به شکل مقابل چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟
- الف) مخلوط‌های (۱) و (۲) هر دو همگن و پایدار هستند.
ب) رفتار مخلوط (۱) را می‌توان رفتاری بین محلول و سوسپانسیون در نظر گرفت.
پ) مخلوط شماره (۲) همانند شیر، ژله و سس مایونز جزء کلوئیدها است.
ت) مخلوط آب و روغن که با صابون پایدار شده از نظر اندازهٔ ذره‌های تشکیل دهنده همانند مخلوط (۱) است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۱۵۰- یک استر بلند زنجیر سه عاملی دارای ۶۰ اتم کربن است و تمام پیوندهای میان اتم‌های کربن در آن به‌صورت یگانه هستند. در این صورت، جرم مولی آن برابر گرم بر مول است و در اثر واکنش این استر با سدیم هیدروکسید کافی، صابونی با فرمول مولکولی تولید می‌شود. ($O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

- (۱) $\text{C}_{19}\text{H}_{37}\text{O}_2\text{Na}$ ، ۸۹۰ (۲) $\text{C}_{19}\text{H}_{37}\text{O}_2\text{Na}$ ، ۹۳۲
(۳) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ ، ۸۹۰ (۴) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ ، ۹۳۲

محل انجام محاسبات



دفترچه پاسخ

آزمون ۲۸ مرداد ۱۴۰۱

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	محمد مصطفی ابراهیمی - عباس اسدی - امیر آبادی - مهدی تک - ایمان چینی - فروشان - عادل حسینی - امیر هوشنگ خسته - مسعود درویشی - فریدون ساعتی - یاسین سپهر - میلاد سجادی - لاریجانی - علی شهبازی - سجاد عظمتی - حمید علیرزاده - علی کردی - افشین گلستانی - مجتبی مجاهدی - امیر محمودیان - محمد مصطفی پور - زهرا ملایی - جهانبخش نیکنام - سهند ولی زاده - فهیمه ولی زاده
هندسه	امیر حسین ابومحبوب - کاظم باقرزاده - علیرضا بهرمن - حسین حاجیلو - افشین خاصه خان - حسین خزایی - امیر هوشنگ خسته - محمد خندان - کیوان دارابی - سید امیر ستوده - شایان عباچی - رضا عباسی اصل - علی فتح آبادی - سید سروش کریمی - مداحی - محمد ابراهیم گیتی زاده - زویا محمد علی پور - قهرمانی - نژاد - میلاد منصوری - محمد علی نادرپور - مهدی نیک زاد - امیر وفائی - محمد رضا وکیل الرعایا
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	علی ایمانی - رضا پور حسینی - جواد حاتمی - عادل حسینی - افشین خاصه خان - یاسین سپهر - علیرضا طایفه تبریزی - عزیزاله علی اصغری - فرشاد فرامرزی - احمد رضا فلاح - مرتضی فهیم علوی - سهام مجیدی پور - مهرداد ملوندی - نیلوفر مهدوی - سروش موثینی - هومن نورائی
فیزیک	زهرا احمدیان - خسرو ارغوانی - فرد معصومه افشلی - محمد اکبری - عبدالرضا امینی نسب - امیر حسین برادران - ناصر خوارزمی - محمد علی راست پیمان - زهره رامشینی - سپهر زاهدی - علیرضا سلیمانی - حامد شاهدانی - علی قائمی - علیرضا گونه - حسین مخدومی - کاظم منشادی - سیدجلال میری - حسین ناصحی - مجتبی نکونیان - شادمان ویسی
شیمی	مجتبی اسدزاده - احسان ایروانی - جعفر پازوکی - مسعود جعفری - امیر حاتمیان - مرتضی خوش کیش - حمید ذبیحی - حسن رحمتی کوکنده - فرزاد رضایی - امید رضوانی - سیدرضا رضوی - مرتضی زارعی - امیر محمد سعیدی - رضا سلیمانی - مبینا شرافتی پور - رسول عابدینی زواره - محمد عظیمیان زواره - علی علمداری - امیر حسین معروفی - حسین ناصری ثانی - اکبر هنرمند - عبدالرشید یلمه

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی ارجمند	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی	زهرا آقامحمدی حمید زرین کفش	یاسر راش محمد حسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیر حسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیا زاریان تبریزی	سرژ یقیا زاریان تبریزی	محمد رضا اصفهانی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: محمد رضا اصفهانی
حروف نگار	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۳۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱ ۶۴۶۳



حسابان ۱

۱- گزینه «۳»

(علی شجریایی)

$$\left. \begin{array}{l} m-6 > 0 \Rightarrow m > 6 \\ m-6 \neq 1 \Rightarrow m \neq 7 \end{array} \right\} \rightarrow m \in (6, +\infty) - \{7\}$$

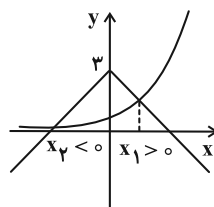
پس m مقادیر طبیعی ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ را نمی تواند بپذیرد.

(مسایان ۱- صفحه های ۷۲ تا ۷۵)

۲- گزینه «۲»

(ایمان پینی فروشان)

معادله را به شکل $3^x = 3 - |x|$ می نویسیم. نمودار دو تابع $y = 3^x$ و $y = -|x| + 3$ را در یک دستگاه رسم می کنیم. محل برخورد دو تابع، جواب های معادله داده شده هستند.



(مسایان ۱- صفحه های ۷۱ تا ۷۹)

۳- گزینه «۲»

(عباس اسری امیرآباری)

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{1+b} = a^1 \Rightarrow 2^{-(1+b)} = a$$

$$(2, 2) \in f \Rightarrow 2 = \left(\frac{1}{2}\right)^{2+b} \Rightarrow 2^1 = 2^{-(2+b)}$$

$$\Rightarrow -2-b = 1 \Rightarrow b = -3$$

$$2^{-1-b} = a \Rightarrow 2^{-1+3} = a \Rightarrow 2^2 = a \Rightarrow a = 4$$

$$g(x) = 4^x \Rightarrow 64 = 4^x \Rightarrow x = 3$$

(مسایان ۱- صفحه های ۷۱ تا ۷۹)

۴- گزینه «۳»

(فریدون ساعتی)

$$2^a = 48 \Rightarrow 2^a = 2^4 \times 3 \xrightarrow{+2^f} 2^{a-f} = 3 \quad (1)$$

$$3^b = 72 \Rightarrow 3^b = 3^2 \times 2^3 \xrightarrow{+2^2} 3^{b-2} = 2^3 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow (2^{a-f})^{b-2} = 2^3 \Rightarrow 2^{(a-f)(b-2)} = 2^3$$

$$\Rightarrow (a-f)(b-2) = 3$$

(مسایان ۱- صفحه های ۷۱ تا ۷۹)

۵- گزینه «۱»

(علی کردی)

دامنه تابع بازه $\left(\frac{b}{2}, +\infty\right)$ است و با توجه به بازه داده شده داریم:

$$\frac{b}{2} = 3 \Rightarrow b = 6$$

بنابراین $f(x) = \log_{a-1}(2x-6)$ داریم:

$$f\left(\frac{15}{2}\right) = \log_{a-1}\left(2\left(\frac{15}{2}\right)-6\right) = 2 \Rightarrow \log_{a-1}(9) = 2$$

$$\Rightarrow (a-1)^2 = 9 \Rightarrow \begin{cases} a-1 = 3 \Rightarrow a = 4 \\ a-1 = -3 \Rightarrow a = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a + b = 10$$

(مسایان ۱- صفحه های ۷۹ تا ۸۱)

۶- گزینه «۴»

(امیرحوشنگ خمسه)

با توجه به داده های مسئله داریم:

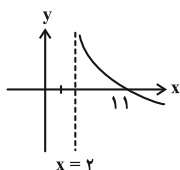
$$\begin{cases} f(5) = 1 \Rightarrow 1 = a - \log_3^{(\delta-b)} \\ f(11) = 0 \Rightarrow 0 = a - \log_3^{(11-b)} \end{cases} \xrightarrow{\text{تفریق}} 1 = \log_3 \frac{11-b}{\delta-b}$$

$$\Rightarrow 3 = \frac{11-b}{\delta-b} \Rightarrow 15-3b = 11-b \Rightarrow b = 2$$

$$f(5) = 1 \Rightarrow 1 = a - \log_3^3 \Rightarrow a = 2$$

بنابراین تابع f به صورت $f(x) = 2 - \log_3^{(x-2)}$ است و مطابق شکل زیر،

نمودار آن از نواحی دوم و سوم عبور نمی کند.



(مسایان ۱- صفحه های ۷۹ تا ۸۱)



۷- گزینه «۲»

(ممنوع مصطفی ابراهیمی)

$$\log_{18}^2 = \frac{\log_3^2}{\log_3^{18}} = \frac{\log_3^{(2^2 \times 3^2)}}{\log_3^{(2^2 \times 3^2)}} = \frac{2\log_3^2 + \log_3^3}{2\log_3^2 + \log_3^3} = \frac{2a+1}{2+a}$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۸- گزینه «۲»

(سپار عظمتی)

$$\text{می‌دانیم } \log_{\sqrt{3}}^{\frac{3}{2}} = \log_{\sqrt{3}}^{\frac{3}{2}} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{2}} \log_{\sqrt{3}}^{\frac{3}{2}} = 3 \text{ است. بنابراین به کمک}$$

ویژگی‌های لگاریتم داریم:

$$(\log_{(x+1)}^{\frac{1}{\sqrt{3}}})^{\log_{\sqrt{3}}^{\frac{3}{2}}} = 8 \Rightarrow (\log_{(x+1)}^{\frac{1}{\sqrt{3}}})^3 = 8 \Rightarrow \log_{(x+1)}^{\frac{1}{\sqrt{3}}} = 2$$

$$\Rightarrow 2 \log_{(x+1)}^{\frac{1}{\sqrt{3}}} = 2 \Rightarrow \log_{(x+1)}^{\frac{1}{\sqrt{3}}} = 1 \Rightarrow x+1 = 3 \Rightarrow x = 2$$

پس مقدار لگاریتم $(x^2 - 1)$ در پایه ۳ برابر است با:

$$\log_3^{(x^2-1)} = \log_3^{(2^2-1)} = \log_3^3 = 1$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۹- گزینه «۳»

(ممنوع مصطفی پور)

$$\frac{1}{4}x^2 - 25x + 25 = 0 \Rightarrow a+b = -\frac{-25}{\frac{1}{4}} = 100, ab = \frac{25}{\frac{1}{4}} = 100$$

$$\log a + \log b + \log(a+b) = \log ab + \log(a+b)$$

$$= \log 100 + \log 100 = 2 + 2 = 4$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۱۰- گزینه «۳»

(مسعود درویشی)

راه حل اول: قرار می‌دهیم $\log_y x = \log_y 16 = k$ بنابراین داریم:

$$\log_y x = k \Rightarrow x = y^k$$

$$\log_y 16 = k \Rightarrow y^k = 16 = 2^4 \Rightarrow y = 2^{\frac{4}{k}}$$

با جای گذاری مقادیر به دست آمده برای x و y در رابطه $xy = 64$

داریم:

$$xy = 64 \Rightarrow 2^k \times 2^{\frac{4}{k}} = 2^6 \Rightarrow 2^{k+\frac{4}{k}} = 2^6$$

$$\Rightarrow k + \frac{4}{k} = 6 \Rightarrow k^2 - 6k + 4 = 0$$

با حل این معادله به جواب‌های $k = 3 \pm \sqrt{5}$ می‌رسیم. بنابراین:

$$(\log_y \frac{x}{y})^2 = (\log_y x - \log_y y)^2 = (k - \frac{4}{k})^2$$

$$= (3 \pm \sqrt{5} - \frac{4}{3 \pm \sqrt{5}})^2 = (3 \pm \sqrt{5} - (3 \mp \sqrt{5}))^2 = (\pm 2\sqrt{5})^2 = 20$$

راه حل دوم:

$$\log_y^x = \log_y^{16} = \log_y^{2^4} = 4 \log_y^2 = \frac{4}{\log_y^2}$$

$$\Rightarrow \log_y^x \cdot \log_y^y = 4 \quad (1)$$

$$xy = 64 = 2^6 \Rightarrow \log_y^{xy} = 6 \Rightarrow \log_y^x + \log_y^y = 6$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} (\log_y^x)^2 + 2 \log_y^x \cdot \log_y^y + (\log_y^y)^2 = 36$$

$$\xrightarrow{(1)} (\log_y^x)^2 + (\log_y^y)^2 = 36 - 8 = 28 \quad (2)$$

$$\left(\log_y \frac{x}{y} \right)^2 = (\log_y^x - \log_y^y)^2$$

$$= (\log_y^x)^2 + (\log_y^y)^2 - 2 \log_y^x \cdot \log_y^y \xrightarrow{(1), (2)} 28 - 8 = 20$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

هندسه ۲

۱۱- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومصوب)

بازتاب، تبدیلی طولی است، پس اندازه زاویه را حفظ می کند. از طرفی تمام نقاط روی محور بازتاب، تحت بازتاب، ثابت می مانند، پس بازتاب نسبت به خط دارای بی شمار نقطه ثابت است. ولی بازتاب نسبت به خط، لزوماً شیب خط را ثابت نگه نمی دارد.

(هندسه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه های ۳۷ تا ۴۰)

۱۲- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومصوب)

تناظر M در واقع یک انتقال با بردار $(2,0)$ است. واضح است که انتقال با بردار غیر صفر، تبدیلی طولی و فاقد نقطه ثابت تبدیل است.

(هندسه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه های ۴۰ و ۴۱)

۱۳- گزینه «۴»

(رضا عباسی اصل)

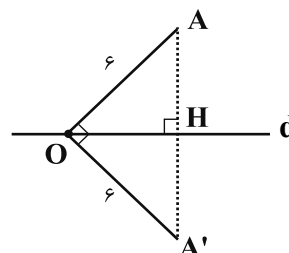
با توجه به تعریف بازتاب نقطه نسبت به خط، شکل گزینه «۴» تصویر شکل داده شده نسبت به خط d می باشد و مثلث AOA' قائم الزاویه است.

(هندسه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه های ۳۷ تا ۴۰)

۱۴- گزینه «۴»

(امیرحوشنگ فمسه)

واضح است که زاویه AOH برابر 45° است، در نتیجه زاویه AOA' برابر 90° خواهد بود.



مساحت این مثلث برابر است با: $S_{OAA'} = \frac{6 \times 6}{2} = 18$

(هندسه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه های ۳۷ تا ۴۰)

۱۵- گزینه «۲»

(شایان عبایی)

انتقال تبدیلی طولی است. پس شعاع دایره در انتقال تغییری نمی کند و $R' = 3$ است. نقطه O (مرکز دایره C) در این انتقال بر نقطه O' (مرکز دایره C') تصویر می شود، پس طول خط المרכזین دو دایره برابر طول بردار انتقال است، یعنی $OO' = 5$ بوده و در نتیجه داریم:

$|R - R'| < OO' < R + R' \Rightarrow$ دو دایره متقاطع اند

(هندسه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه های ۴۰ و ۴۱)

۱۶- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومصوب)

انتقال، همواره شیب خط را حفظ می کند، یعنی انتقال یافته یک خط، موازی با آن خط است. همچنین اگر محور بازتاب با یک خط موازی باشد، آنگاه تصویر خط تحت این بازتاب موازی با خط است. بنابراین چون دو خط AB و CD در دوزنقه ABCD موازی یکدیگرند، پس بازتاب پاره خط AB نسبت به خط CD، موازی با AB خواهد بود. دوران تنها در حالتی شیب خط را حفظ می کند که زاویه دوران مضربی از 180° باشد. با توجه به این که زاویه AOB قطعاً کم تر از 180° است، پس تحت دوران به مرکز O و زاویه AOB، قطعاً شیب خط تغییر می کند.

(هندسه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه های ۳۷ تا ۴۴)

۱۷- گزینه «۱»

(علی فتح آبادی)

با فرض اینکه این دو پاره خط دوران یافته یکدیگر هستند، پس مرکز دوران روی عمود منصف پاره خط های واصل بین نقاط متناظر A و C و همچنین B و D می باشد. پس اگر O محل تلاقی عمود منصف های AC و BD باشد، داریم:

به طور مشابه $GB' = \frac{1}{3}BN$ است و داریم:

$$\triangle ABG : \frac{GA'}{GA} = \frac{GB'}{GB} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{عکس قضیه تالس}} A'B' \parallel AB$$

$$\xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{A'B'}{AB} = \frac{GA'}{GA} = \frac{1}{2}$$

به طور مشابه $\frac{B'C'}{BC} = \frac{1}{2}$ و $\frac{A'C'}{AC} = \frac{1}{2}$ است و در نتیجه دو مثلث ABC و $A'B'C'$ متشابه اند.

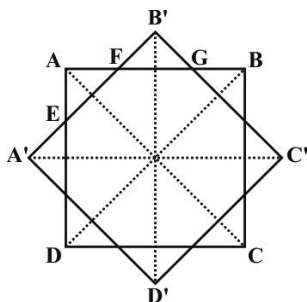
$$\frac{S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = \left(\frac{A'B'}{AB}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

(هنر سه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها: صفحه های ۳۰ و ۳۱)

(رضا عباسی اصل)

۲۰- گزینه «۲»

محورهای تقارن مربع $ABCD$ ، مربع $A'B'C'D'$ و شکل نهایی (ستاره هشت پر) یکی هستند. پس هشت ضلعی محصور بین مربع و تصویر آن منتظم است.



با فرض $AE = AF = a$ ، داریم $EF = a\sqrt{2}$

در نتیجه:

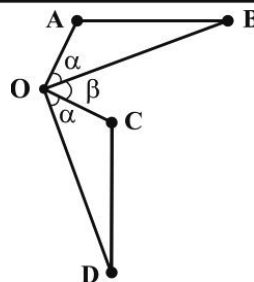
$$BG = AF = a \text{ و } FG = EF = a\sqrt{2}$$

$$AB = 2a + a\sqrt{2} \xrightarrow{AB=2+\sqrt{2}} 2a + a\sqrt{2} = 2 + \sqrt{2} \Rightarrow a = 1$$

$$S = S_{ABCD} - 4S_{AEF} = (2 + \sqrt{2})^2 - 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 1\right)$$

$$= 4 + 4\sqrt{2}$$

(هنر سه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها: صفحه های ۳۲ و ۳۳)



$$\begin{cases} OA = OC \\ OB = OD \end{cases} \xrightarrow{\text{ض ض ض}} \triangle OAB \cong \triangle OCD \Rightarrow \widehat{AOB} = \widehat{COD} = \alpha$$

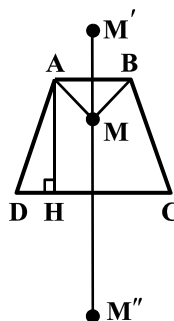
با یک دوران به مرکز O و زاویه $\alpha + \beta$ (در جهت ساعتگرد) خواهیم داشت:

$$\begin{cases} A \rightarrow C \\ B \rightarrow D \end{cases}$$

(هنر سه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها: صفحه های ۳۲ و ۳۳)

۱۸- گزینه «۳»

(امیر وفائی)



$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}AH(AB + CD)$$

$$\Rightarrow 65 = \frac{1}{2}AH(4 + 6)$$

$$\Rightarrow AH = 13$$

می دانیم ترکیب دو بازتاب نسبت به دو خط موازی معادل یک انتقال با برداری به طول دو برابر فاصله این دو خط است، بنابراین داریم:

$$M'M'' = 2AH = 2 \times 13 = 26$$

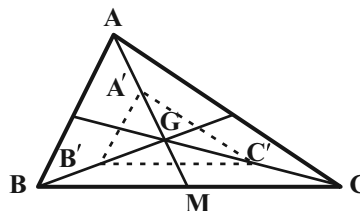
(هنر سه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها: مشابه تمرین ۳ صفحه ۳۴)

(عسین غابیلو)

۱۹- گزینه «۱»

فرض کنید نقطه G محل تلاقی میانه های مثلث ABC باشد. می دانیم میانه ها در هر مثلث، یکدیگر را به نسبت ۲ به ۱ قطع می کنند، بنابراین داریم:

$$GA' = GA - AA' = \frac{2}{3}AM - \frac{1}{3}AM = \frac{1}{3}AM$$



آمار و احتمال

۲۱- گزینه «۳»

(فرشاد فرامرزی)

احتمال موردنظر برابر است با:

P (سیاه، سفید، سیاه) + P (سفید، سیاه، سفید)

$$= \frac{6}{9} \times \frac{3}{8} \times \frac{5}{7} + \frac{3}{9} \times \frac{6}{8} \times \frac{2}{7} = \frac{5}{28} + \frac{1}{14} = \frac{7}{28} = \frac{1}{4}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۲۲- گزینه «۴»

(افشین خاصه‌شان)

فرض کنید تاس اول سفید و تاس دوم سیاه باشد. اگر پیشامدهای A و B

به ترتیب به صورت «مجموع اعداد رو شده دو تاس کمتر از ۶ باشد» و «عدد

تاس سفید از عدد تاس سیاه کمتر نباشد» تعریف شوند، آنگاه داریم:

$$B = \{(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (2,1), (2,2), (2,3), (2,4), (3,1), (3,2), (4,1)\}$$

$$A \cap B = \{(1,1), (2,1), (2,2), (3,1), (3,2), (4,1)\}$$

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۲۳- گزینه «۱»

(امیررضا فلاح)

$$P(\text{رو}) + P(\text{پشت}) = 1 \xrightarrow{P(\text{رو})=2P(\text{پشت})} \begin{cases} P(\text{رو}) = \frac{2}{3} \\ P(\text{پشت}) = \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) = 1$$

$$\Rightarrow x + 3x + 3x + x + 3x + x = 1 \Rightarrow 12x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{12}$$

$$\Rightarrow P(6) = \frac{1}{12}$$

اگر A پیشامد آن باشد که سکه رو بیاید و B پیشامد آن باشد که تاس ۶

بیاید، آنگاه این دو پیشامد مستقل از یکدیگرند و داریم:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A)P(B)$$

$$= \frac{2}{3} + \frac{1}{12} - \frac{2}{3} \times \frac{1}{12} = \frac{24 + 2 - 2}{36} = \frac{24}{36} = \frac{2}{3}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

۲۴- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

$$P(B|A') = \frac{P(B \cap A')}{P(A')} = \frac{P(B - A)}{1 - P(A)} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{2}{3}} = \frac{3}{8}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۲۵- گزینه «۴»

(یاسین سپهر)

فضای نمونه کاهش یافته، شامل حالت‌هایی است که مجموع دو عدد طبیعی

یک رقمی، زوج باشد، یعنی یا هر دو فرد باشند و یا هر دو زوج. داریم:

$$n(S) = \binom{5}{2} + \binom{4}{2} = 10 + 6 = 16$$

حالت مورد نظر آن است که هر دو عدد، فرد باشند. داریم:

$$n(A) = \binom{5}{2} = 10 \Rightarrow P(A) = \frac{10}{16} = \frac{5}{8}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۲۶- گزینه «۱»

(عارل سینی)

$$P(\text{ظرف اول | سفید بودن}) = \frac{P(\text{ظرف اول}) \times P(\text{سفید بودن | ظرف اول})}{P(\text{سفید بودن})}$$

$$= \frac{\frac{2}{5} \times \frac{3}{7}}{\frac{2}{5} \times \frac{3}{7} + \frac{3}{5} \times \frac{5}{7}} = \frac{6}{21} = \frac{2}{7}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۶)

۲۷- گزینه «۲»

(مرتضی فقیه علوی)

$$P(\text{غیر سیاه}) = P(\text{اولی سیاه}) \cdot P(\text{دومی غیر سفید}) + P(\text{اولی سفید}) \cdot P(\text{دومی غیر سیاه})$$

$$= \frac{5}{15} \times \frac{10}{15} + \frac{10}{15} \times \frac{10}{15} = \frac{140}{225} = \frac{28}{45}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۲۹- گزینه «۳»

(عزیزاله علی‌اصغری)

$$P(B - A) = P(B \cap A') = P(B)P(A')$$

$$\Rightarrow P(B)P(A') = 0/2 \quad (۱)$$

$$P(A \cap B) = P(A)P(B) \Rightarrow P(A)P(B) = 0/3 \quad (۲)$$

$$(۱), (۲) \Rightarrow \frac{P(B)P(A')}{P(B)P(A)} = \frac{0/2}{0/3} \Rightarrow \frac{1 - P(A)}{P(A)} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 2P(A) = 3 - 3P(A) \Rightarrow P(A) = \frac{3}{5} = 0/6 \xrightarrow{(۲)} P(B) = 0/5$$

$$P(A' \cap B') = P(A') \times P(B') = 0/4 \times 0/5 = 0/2$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

۳۰- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

احتمال درست پاسخ دادن به‌طور تصادفی به یک تست سه گزینه‌ای $\frac{1}{3}$

است، پس $p = \frac{1}{3}$ و $1 - p = \frac{2}{3}$ است. اگر پیشامد پاسخ صحیح دادن به

حداقل دو سؤال را A بنامیم، آنگاه داریم:

$$P(A) = \binom{3}{2} \left(\frac{1}{3}\right)^2 \left(\frac{2}{3}\right)^1 + \binom{3}{1} \left(\frac{1}{3}\right)^1 \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{2}{9} + \frac{4}{9} = \frac{2}{3}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

۲۸- گزینه «۱»

(فرشاد فرامرزی)

برای انتخاب ۳ مهره از جعبه A دو حالت داریم:

الف) هر سه مهره قرمز باشند.

ب) ۲ مهره قرمز و ۱ مهره سفید باشد.

احتمال آن که دو مهره خارج شده از جعبه B قرمز باشند به تفکیک

حالت‌های «الف» و «ب» عبارت‌اند از:

$$\text{الف)} \frac{\binom{3}{3}}{\binom{4}{3}} \times \frac{\binom{4}{2}}{\binom{5}{2}} = \frac{1}{4} \times \frac{6}{10} = \frac{6}{40}$$

$$\text{ب)} \frac{\binom{3}{2} \times \binom{1}{1}}{\binom{4}{2}} \times \frac{\binom{3}{2}}{\binom{5}{2}} = \frac{3 \times 1}{4} \times \frac{3}{10} = \frac{9}{40}$$

بنابراین احتمال مورد نظر برابر است با:

$$\frac{6}{40} + \frac{9}{40} = \frac{6+9}{40} = \frac{15}{40} = \frac{3}{8}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

با استفاده از قاعدهٔ بیض داریم:

فیزیک ۲

گزینه ۳» ۳۱

(ممد آکبری)

کیلووات - ساعت و آمپر - ساعت به ترتیب نشان دهنده یکای کمیت‌های

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow [W] = [P][t] \Rightarrow [W] = kW \cdot h$$

$$I = \frac{Q}{t} \Rightarrow [Q] = [I][t] \Rightarrow [Q] = A \cdot h$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

گزینه ۴» ۳۲

(مسین ناصبی)

اختلاف پتانسیل دو سر مولد از رابطه $V = \varepsilon - rI$ به دست می‌آید. از طرفی

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

$$V = \varepsilon - r \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{\varepsilon R}{R + r}$$

حال در دو حالت داریم:

$$1/\Delta = \frac{\varepsilon \times (1)}{1 + r} \Rightarrow \varepsilon - 1/\Delta r = 1/\Delta \quad (1)$$

$$2 = \frac{\varepsilon \times (2)}{2 + r} \Rightarrow \varepsilon - r = 2 \quad (2)$$

$$\begin{cases} \varepsilon - 1/\Delta r = 1/\Delta \\ \varepsilon - r = 2 \end{cases} \Rightarrow r = 1\Omega, \varepsilon = 3V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۰)

گزینه ۳» ۳۳

(مسین مفرومی)

ابتدا از روی نمودار ε و $\frac{\varepsilon}{r}$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \varepsilon = 20V \\ \frac{\varepsilon}{r} = 40A \end{cases} \Rightarrow r = 0.5\Omega, \varepsilon = 20V$$

$$P_{\text{تلف}} = I^2 r \Rightarrow 200 = I^2 \times 0.5 \Rightarrow I = 20A$$

$$P_{\text{توان خروجی مولد}} = \varepsilon I - r I^2 = 20 \times 20 - 0.5 \times 20^2$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 400 - 200 = 200W$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۰)

گزینه ۱» ۳۴

(امیرمسین پرادران)

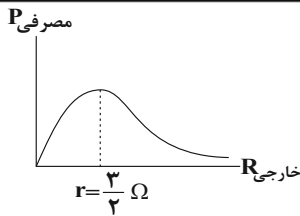
با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل دو سر مولد، با افزایش جریان عبوری

اختلاف پتانسیل دو سر مولد کاهش می‌یابد.

$$V = \varepsilon - rI \Rightarrow r = -\frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{4A}{-6V} \rightarrow r = \frac{2}{3}\Omega$$

مطابق نمودار زیر با کاهش مقاومت رثوستا از 4Ω به 2Ω ، توان مصرفی

مدار به طور پیوسته افزایش می‌یابد.



(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۰)

گزینه ۳» ۳۵

(معصومه افشلی)

با بستن کلید k دو مقاومت R موازی شده و مقاومت معادل مدار کاهش

می‌یابد.

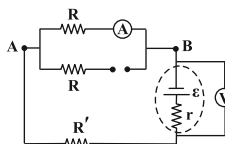
$$\text{کلید باز: } R_{eq} = R + R'$$

$$\text{کلید بسته: } R_{eq} = \frac{R}{2} + R'$$

در نتیجه جریان عبوری از باتری با بسته شدن کلید افزایش می‌یابد.

$$\uparrow I_t = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$$

اختلاف پتانسیل دو سر باتری با افزایش جریان، کاهش می‌یابد.



$$\downarrow V = \varepsilon - I_t r$$

$$|V_A - V_B| = (\varepsilon - I_t r) - I_t R'$$

با افزایش جریان کل اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B کاهش یافته است.

$$\downarrow |V_A - V_B| = \downarrow IR$$

با کاهش $V_A - V_B$ جریان عبوری از مقاومت R و آمپرسنج نیز کاهش

می‌یابد.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

گزینه ۱» ۳۶

(مسین مفرومی)

$$\text{با توجه به رابطه } P = \frac{V^2}{R_{eq}}, \text{ توان مصرفی را در دو حالت به دست می‌آوریم:}$$

$$R_{eq} = \frac{R}{2} \Rightarrow P = \frac{V^2}{R}$$

$$R_{eq} = 2R \Rightarrow P' = \frac{V^2}{4R}$$

$$\Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{1}{4}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

وقتی دو مقاومت به طور موازی به یکدیگر وصل شوند، نسبت شدت جریان آن‌ها برابر نسبت وارون مقاومت آن‌ها است. پس:

$$\frac{I_4}{I_3} = \frac{24}{12} = 2 \Rightarrow \begin{cases} I_3 = 1A \\ I_4 = 2A \end{cases}$$

$$I = I_3 + I_4 = 3A$$

سهم هر کدام از مقاومت‌های 9Ω و 18Ω را از جریان I_4 به دست می‌آوریم:

$$\frac{I_1}{I_3} = \frac{18}{9} = 2 \xrightarrow{I_4 = I_1 + I_3 = 2A} \begin{cases} I_1 = \frac{4}{3}A \\ I_3 = \frac{2}{3}A \end{cases}$$

و در نهایت جریان I' را به دست می‌آوریم:

$$I = I_1 + I' \Rightarrow 3 = \frac{4}{3} + I' \Rightarrow I' = \frac{5}{3}A$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

۴۰- گزینه «۱» (مهم آکبری)

با توجه به نحوه قرارگیری مولد، جریانی ساعتگرد در مدار برقرار می‌باشد که به نسبت عکس مقاومت هر شاخه توزیع می‌شود. با توجه به جهت قرار گرفتن دیود D_4 ، جریانی از این شاخه، عبور نمی‌کند، بنابراین $I_4 = 0$ است.

برای به دست آوردن جریان عبوری کل، ابتدا مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم:

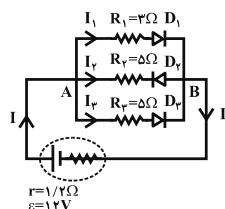
$$R_1 + R_{D_1} = 3 + 1 = 4\Omega$$

$$R_3 + R_{D_3} = 5 + 1 = 6\Omega$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{5}{12} \Rightarrow R_{eq} = \frac{12}{5}\Omega$$

بنابراین:

$$I = \frac{12}{\frac{12}{5} + 1/2} = \frac{10}{3}A$$



می‌دانیم که اختلاف ولتاژ نقاط A و B در هر سه شاخه یکسان است.

$$I \times (R_{eq}) = I_1 \times (R_1 + R_{D_1}) = I_3 \times (R_3 + R_{D_3})$$

$$\frac{10}{3} \times \frac{12}{5} = I_1 \times (3 + 1) \Rightarrow I_1 = 2A$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

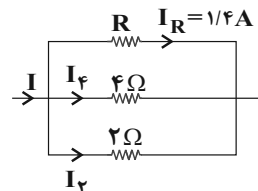
۳۷- گزینه «۴» (امیرحسین برادران)

ابتدا اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه را به دست می‌آوریم:

$$U = Pt \xrightarrow{P=VI} U = VI t \xrightarrow{t=15 \text{ min} = 15 \times 60 \text{ s}} \xrightarrow{I=1/4A, U=3/78kJ=3780J}$$

$$3780 = V \times 1/4 \times 15 \times 60 \Rightarrow V = \frac{3780}{1/4 \times 15 \times 60} = 3V$$

اکنون با استفاده از قانون اهم، جریان عبوری از مقاومت‌های 4Ω و 2Ω را محاسبه می‌کنیم.



$$I_4 = \frac{3}{4}A = 0.75A$$

$$I_2 = \frac{3}{2}A = 1.5A$$

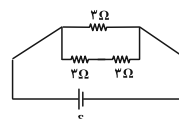
$$I = I_R + I_4 + I_2 \xrightarrow{I_R=1/4A, I_4=0.75A, I_2=1.5A}$$

$$I = 1/4 + 0.75 + 1.5 = 2.25A$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

۳۸- گزینه «۱» (سپهر زاهدی)

دو مقاومت در مدار اتصال کوتاه می‌شود:



$$R_{eq} = 3 + 3 = 6\Omega$$

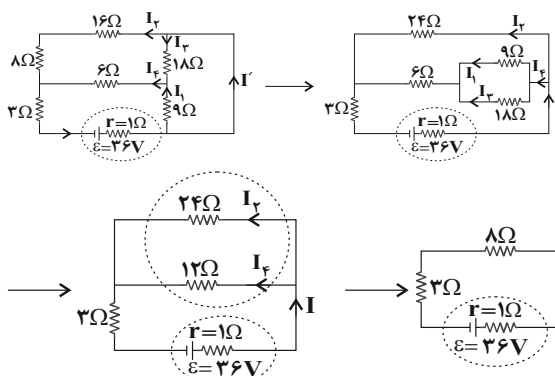
$$\Rightarrow R'_{eq} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۳۹- گزینه «۳» (میتنی کوثیان)

ابتدا مدار را به شکل ساده‌تری رسم می‌کنیم تا متوالی یا موازی بودن اجزای

مدار را تشخیص دهیم:



$$\Rightarrow R_{eq} = 11\Omega, I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{36}{11 + 1} = 3A$$

شیمی ۲

گزینه ۱

(امسان ایروانی)

گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و دما نیز مستقل از جرم ماده بوده و قابل اندازه‌گیری است. یکای دما در سیستم «SI» کلوین (K) است ولی یکای رایج آن درجه سلسیوس ($^{\circ}\text{C}$) می‌باشد. چون انرژی گرمایی مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده است، دو ظرف آب با دما و جرم متفاوت می‌توانند انرژی گرمایی یکسانی داشته باشند.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۸)

گزینه ۳

(رضا سلیمانی)

میانگین انرژی جنبشی ذرات (دما) و ظرفیت گرمایی ویژه با افزایش مقدار ماده ثابت، ولی ظرفیت گرمایی افزایش می‌یابد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «هیچ گاه توزیع انرژی بین همه ذرات سازنده یک ماده، یکسان نیست و همیشه میان آن‌ها اختلاف وجود دارد. به همین دلیل است که از واژه میانگین در بیان انرژی جنبشی استفاده می‌شود.

گزینه ۲: اشاره به گرمای یک نمونه ماده از نظر علمی نادرست است.

گزینه ۴: هنگام هم‌دما شدن نمونه A با دمای اتاق، تغییر دمای فرآیند مقداری منفی است. همچنین، انرژی گرمایی نمونه نیز کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

گزینه ۲

(امیر رضوانی)

هرگاه دو جسم با دو دمای مختلف در تماس با یکدیگر قرار گیرند، مقدار گرمایی که جسم داغ از دست می‌دهد برابر مقدار گرمایی است که جسم سرد دریافت می‌کند تا در نهایت دمای دو جسم برابر شود.
مجموع گرمایی که ظرف آهنی داغ از دست می‌دهد و گرمایی که آب درون ظرف دریافت می‌کند برابر صفر است.

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{آهن}} = 0$$

$$(m_{\text{آب}} \times c_{\text{آب}} \times \Delta\theta_{\text{آب}}) + (m_{\text{آهن}} \times c_{\text{آهن}} \times \Delta\theta_{\text{آهن}}) = 0$$

$$200 \times 10^3 \times c_{\text{آهن}} \times (\theta - 20) + 1000 \times c_{\text{آهن}} \times (\theta - 125) = 0$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^3 (\theta - 20) + (\theta - 125) = 0 \Rightarrow 210\theta - 5250 = 0 \Rightarrow \theta = 25^{\circ}\text{C}$$

(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

گزینه ۲

(اکبر هنرمند)

در واکنش (I)، به ازای مصرف x مول NaHCO_3 ، $\frac{x}{2}$ مول CO_2 و $\frac{x}{2}$ مول H_2O و در واکنش (II)، به ازای مصرف y مول CaCO_3 ، y مول CO_2 تولید می‌شود. بنابراین:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{x}{2} \quad n_{\text{CO}_2} = \frac{x}{2} + y$$

با توجه به گرمای داده شده به فراورده‌ها، می‌توان مول هر فراورده را به‌دست آورد:

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{Q}{c\Delta\theta} = \frac{2160}{2 \times 10} = 108 \text{ g}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 108 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = 6 \text{ mol} \Rightarrow x = 12$$

$$m_{\text{CO}_2} = \frac{Q}{c\Delta\theta} = \frac{4224}{0.8 \times 15} = 352 \text{ g}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 352 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} = 8 \text{ mol} \Rightarrow y = 2$$

حالا می‌توان جرم مخلوط را محاسبه نمود:

$$\text{جرم مخلوط} = (12 \times 84) + (2 \times 100) = 1208 \text{ g}$$

$\text{NaHCO}_3 \quad \text{CaCO}_3$

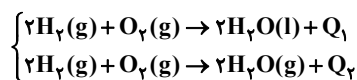
(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۸)

گزینه ۱

(رضا سلیمانی)

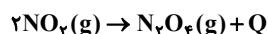
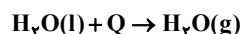
فقط مورد (ب) درست است.

در مورد (آ) معادله واکنش تشکیل آب مایع و بخار آب را از عناصر سازنده‌اش در نظر بگیرید:



با توجه به اینکه واکنش‌دهنده‌ها یکسان هستند، سطح انرژی آن‌ها با هم برابر است، اما سطح انرژی $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ بیشتر از $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ است. در نتیجه گرمای کم‌تری به‌ازای تولید یک مول آب در حالت بخار آزاد می‌شود.

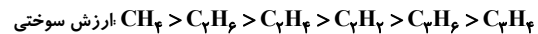
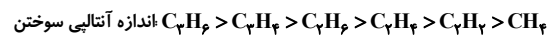
در مورد (ب) تبخیر آب فرایندی گرماگیر است اما تشکیل دی‌نیتروژن تترااکسید از اکسید قهوه‌ای رنگ نیتروژن (NO_2)، گرماده است.



(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۸، ۵۹، ۶۳ تا ۶۵)

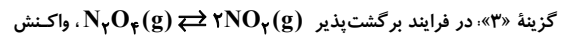
۴۶- گزینه «۲»

(رضا سلیمانی)



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: معادله واکنش آنتالپی سوختن اتان به ازای یک مول نوشته می‌شود.

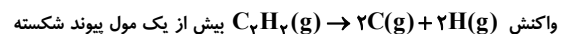


گزینه «۳»: در فرایند برگشت پذیر NO_2 گرماگیر است و چون هشت تایی نمی‌شود، پایداری

کمتری دارد و قهوه‌ای رنگ است.

گزینه «۴»: آنتالپی پیوند مقدار گرمایی است که به ازای شکسته شدن یک مول

پیوند در حالت گازی و تبدیل آن به اتم‌های گازی مصرف می‌شود ولی در



شده است.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷ و ۷۰ و ۷۱)

۴۷- گزینه «۱»

(علی علمداری)

براساس اعداد داده شده آنتالپی واکنش‌های زیر را به دست می‌آوریم:



$$? kJ = 180 g H_2O \times \frac{1 mol H_2O}{18 g H_2O} \times \frac{-1430 kJ}{4 mol H_2O} = -3575 kJ$$

انرژی واکنش (۲) = انرژی واکنش (۱) - انرژی کل

$$6405 kJ - 3575 kJ = 2830 kJ$$

$$? mol CO = 2830 kJ \times \frac{2 mol CO}{566 kJ} = 10 mol CO$$

$$? mol CH_3OH = 180 g H_2O \times \frac{1 mol H_2O}{18 g H_2O} \times \frac{2 mol CH_3OH}{4 mol H_2O}$$

$$= 5 mol CH_3OH$$

$$? CO = \frac{10 mol CO}{15 mol} \times 100 \approx 66.67\%$$

(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۴۸- گزینه «۲»

(ممیر زینی)

موارد اول و دوم درست هستند.

فرمول مولکولی ترکیب $C_8H_{11}NO_2$ است. بررسی موارد:

مورد اول: دارای ۱۱ اتم H و ۱۰ الکترون ناپیوندی است.

$$\frac{8 \times 12}{C} = \frac{جرم مولی}{جرم مولی} = 3$$

مورد دوم:

مورد سوم: ترکیبی آروماتیک بوده و فاقد گروه عاملی آلدهیدی است.

مورد چهارم: دارای ۲۵ جفت الکترون پیوندی است.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۴۹- گزینه «۱»

(امیرمقتر سعیدی)

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{8}{100} \times 600 = 48 g \text{ چربی} \\ \frac{15}{100} \times 600 = 90 g \text{ کربوهیدرات} \\ \frac{9}{100} \times 600 = 54 g \text{ پروتئین} \end{array} \right.$$

$$? kJ = (48 g \times \frac{38 kJ}{1 g \text{ چربی}})$$

$$+ (90 g \times \frac{17 kJ}{1 g \text{ کربوهیدرات}}) + (54 g \times \frac{17 kJ}{1 g \text{ پروتئین}})$$

$$= 1824 + 1530 + 918 = 4272 kJ$$

$$= \frac{4272}{600} = \frac{\text{مقدار کل انرژی آزاد شده (kJ)}}{\text{جرم نمونه (g)}} = \text{ارزش سوختی}$$

$$= 7.12 kJ.g^{-1}$$

$$? h = 4272 kJ \times \frac{1 kcal}{4.18 kJ} \times \frac{1 h}{1.06 \times 10^3 kcal} \approx 9.6 h$$

(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۵۰- گزینه «۱»

(فارج از کشور تبریزی ۱۴۰۰)

برای محاسبه ΔH واکنش مورد نظر، ضرایب واکنش اول را بدون تغییر جهت

معادله در ۳ ضرب می‌کنیم، واکنش دوم را معکوس کرده و ضرایب آن را نصف

می‌کنیم و ضریب‌های واکنش سوم را بدون تغییر جهت در $\frac{1}{4}$ ضرب می‌کنیم:

$$\Delta H = 3\Delta H_1 + (\frac{-1}{4})\Delta H_2 + \frac{1}{4}\Delta H_3$$

$$= 3(-184/6) + \frac{1374}{4} - \frac{493}{4}$$

$$\Delta H = -113/5 kJ$$

$$? mol BCl_3 = 45/4 kJ \times \frac{1 mol BCl_3}{113/5 kJ} = 0/4 mol BCl_3$$

(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

ریاضی ۱

۵۱- گزینه «۳»

(مبتنی میبهری)

عبارت‌های $(x^2 - 5)^{20}$ و $(x^2 - y^2 + 11)^{12}$ چون دارای توان‌های زوج هستند، پس حاصل آن‌ها عددی مثبت یا صفر است. اما چون جمع آن‌ها صفر شده است پس هر عبارت باید صفر باشد.

$$\Rightarrow (x^2 - 5)^{20} = 0 \xrightarrow{\text{ریشه ۲۰ام}} x^2 - 5 = 0 \Rightarrow x^2 = 5$$

$x^2 = 5$ را در عبارت دیگر قرار می‌دهیم تا y به دست آید.

$$(x^2 - y^2 + 11)^{12} = 0 \xrightarrow{x^2=5} (5 - y^2 + 11)^{12} = 0$$

$$\Rightarrow 5 - y^2 + 11 = 0 \Rightarrow -y^2 + 16 = 0 \Rightarrow y^2 = 16 \Rightarrow y = \pm\sqrt{16}$$

$y = \pm 4$ ، پس گزینه «۳» می‌تواند درست باشد.

(ریاضی-۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۵۲- گزینه «۱»

(مبتنی میبهری)

ضلع مربع را با x نشان می‌دهیم. پس:

$$\begin{cases} \text{مساحت مربع} = x^2 \\ \text{از اندازه محیط بیش‌تر است} \end{cases} \Rightarrow x^2 = 4x + 5$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x - 5 = 0$$

عبارت $x^2 - 4x - 5$ را تجزیه می‌کنیم:

$$x^2 - 4x - 5 = (x - 5)(x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x - 5 = 0 \Rightarrow x = 5 \\ x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1 \end{cases}$$

$x = -1$ قابل قبول نیست، چون طول ضلع مربع نمی‌تواند منفی باشد. پس

فقط $x = 5$ قابل قبول است؛ یعنی فقط یک مربع وجود دارد.

(ریاضی-۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۵۳- گزینه «۳»

(زهره ملایی)

$$\Delta_1 = 1 + 8k < 0 \Rightarrow k < -\frac{1}{8} \Rightarrow k \in (-\infty, -\frac{1}{8}) \quad (1)$$

$$\Delta_2 = 9 - 4(k + 2) \times 1 = 9 - 8 - 4k = 1 - 4k > 0$$

$$\Rightarrow k < \frac{1}{4} \Rightarrow k \in (-\infty, \frac{1}{4}) \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} (-\infty, \frac{1}{4}) \cap (-\infty, -\frac{1}{8}) = (-\infty, -\frac{1}{8})$$

از طرفی باید $k + 2 \neq 0$ باشد تا معادله دوم، دو جواب داشته باشد، پس:

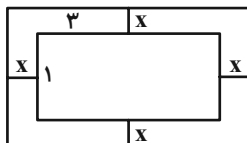
$$k \in (-\infty, -\frac{1}{8}) - \{-2\}$$

(ریاضی-۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۵۴- گزینه «۲»

(عارل مسینی)

شکل مسئله به صورت زیر است:



طول سفره: $3 + 2x$
عرض سفره: $1 + 2x$
 $\Rightarrow$ مساحت سفره $= (3 + 2x)(1 + 2x) = 3 + 8x + 4x^2$

$$\Rightarrow 4x^2 + 8x - 0 / 84 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 2x - 0 / 21 = 0$$

$x = 0 / 1m$ در معادله بالا صدق می‌کند، پس $x = 10cm$ است.

(ریاضی-۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۵۵- گزینه «۲»

(عارل مسینی)

برای این که سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ بالای محور x ها باشد

باید $\Delta < 0$ و $a > 0$ باشد؛ یعنی:

$$\Delta < 0 \Rightarrow b^2 - 4ac < 0 \Rightarrow (2m)^2 - 4(m + 2)(1) < 0$$

$$\Rightarrow 4m^2 - 4(m + 2) < 0 \Rightarrow 4(m^2 - m - 2) < 0 \Rightarrow m^2 - m - 2 < 0$$

$$\Rightarrow -1 < m < 2 \quad (I)$$

$$a > 0 \Rightarrow m + 2 > 0 \Rightarrow m > -2 \quad (II) \xrightarrow{(I) \cap (II)} m \in (-1, 2)$$

این بازه شامل ۲ عدد صحیح است.

(ریاضی-۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲ و ۸۸ تا ۹۰)

۵۶- گزینه «۴»

(عارل مسینی)

نقطه $(0, 2)$ بر روی سهمی قرار دارد، بنابراین:

$$y = ax^2 + bx + c \Rightarrow 2 = a(0)^2 + b(0) + c \Rightarrow c = 2$$

هم‌چنین $x = -1$ و $x = 2$ ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ است، در

نتیجه:

$2x - 1$ یعنی $x = \frac{1}{2}$ یکسان باشد. پس $x = \frac{1}{2}$ نیز باید عبارت

$ax^2 + 3x + b$ را صفر کند.

$$\Rightarrow c = \frac{1}{2}$$

$$ax^2 + 3x + b = 0 \quad \begin{cases} x=-2 \rightarrow 4a + b = 6 \\ x=\frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4}a + b = -\frac{3}{2} \end{cases} \xrightarrow{\text{از حل دستگاه}} \begin{cases} a = 2 \\ b = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow abc = (2)(-2)\left(\frac{1}{2}\right) = -2$$

(ریاضی-۱ معادله‌ها و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

(مهری تک)

۵۹- گزینه «۲»

با توجه به تعریف تابع داریم:

$$m^2 = m + 2 \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -1 \\ m = 2 \end{cases}$$

$m = -1 \Rightarrow f = \{(3, 1), (2, 1), (-2, -1), (3, 1), (-1, 4)\}$ تابع است.

$m = 2 \Rightarrow f = \{(3, 4), (2, 1), (-2, 2), (3, 4), (2, 4)\}$ تابع نیست.

بنابراین $m = -1$ قابل قبول است.

(ریاضی-۱ تابع، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

(عادل حسینی)

۶۰- گزینه «۲»

ضابطه را $f(x) = mx + h$ در نظر می‌گیریم، داریم:

$$f(0) = h = -(a + 1)$$

$$f(3) = 3m + h = 3m - (a + 1) = 2a - 1$$

$$\Rightarrow m = a$$

$$\Rightarrow f(x) = ax - (a + 1)$$

$$\Rightarrow f(x) = a(x - 1) - 1$$

نقطه $(1, -1)$ روی این خط قرار دارد.

(ریاضی-۱ تابع، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۸)

$$a(-1)^2 + b(-1) + 2 = 0 \Rightarrow a - b = -2$$

$$a(2)^2 + b(2) + 2 = 0 \Rightarrow 4a + 2b = -2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4a + 2b = -2 \\ 2a - 2b = -4 \end{cases} \Rightarrow 6a = -6 \Rightarrow a = -1$$

$$a - b = -2 \xrightarrow{a=-1} -1 - b = -2 \Rightarrow b = 1$$

$$y = ax^2 + bx + c = -x^2 + x + 2 = \frac{9}{4} - \left(x - \frac{1}{2}\right)^2$$

عرض رأس این سهمی برابر $\frac{9}{4}$ است.

(ریاضی-۱ معادله‌ها و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

(امیر مهوریان)

۵۷- گزینه «۱»

دقت کنید که با توجه به نامعادله دوم، a باید مثبت باشد.

$$\left| \frac{x}{a} + b \right| < \frac{3}{2} \Rightarrow -\frac{3}{2} < \frac{x}{a} + b < \frac{3}{2} \xrightarrow{-b} -\frac{3}{2} - b < \frac{x}{a} < \frac{3}{2} - b$$

$$\xrightarrow{\times a} a\left(-\frac{3}{2} - b\right) < x < a\left(\frac{3}{2} - b\right) \Rightarrow -\frac{3}{2}a - ab < x < \frac{3}{2}a - ab$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -\frac{3}{2}a - ab = -2 / 5 \\ \frac{3}{2}a - ab = 6 / 5 \end{cases} \xrightarrow{+} -2ab = 4 \Rightarrow ab = -2$$

$$\frac{3}{2}a - ab = 6 / 5 \xrightarrow{ab=-2} \frac{3}{2}a + 2 = 6 / 5 \Rightarrow \frac{3}{2}a = 4 / 5 = \frac{9}{2}$$

$$\Rightarrow a = \frac{9}{2} \times \frac{2}{3} = 3 \Rightarrow b = -\frac{2}{3}$$

در نتیجه مجموعه جواب نامعادله $|x - b| < a$ به صورت زیر است:

$$|x - b| < a \Rightarrow \left| x + \frac{2}{3} \right| < 3 \Rightarrow -3 < x + \frac{2}{3} < 3$$

$$\Rightarrow -3 - \frac{2}{3} < x < 3 - \frac{2}{3} \Rightarrow -\frac{11}{3} < x < \frac{7}{3}$$

(ریاضی-۱ معادله‌ها و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(ممیر علینازره)

۵۸- گزینه «۲»

چون در دو طرف $x = -2$ تغییر علامت وجود دارد، پس $x = -2$ ریشه

ساده عبارت P است و باید عبارت $ax^2 + 3x + b$ را صفر کند. همچنین

چون در دو طرف $x = c$ تغییر علامتی وجود ندارد، پس ریشه مضاعف

عبارت P است و باید ریشه عبارت $ax^2 + 3x + b$ با ریشه عبارت



هندسه ۱

گزینه ۴»

(رضا عباسی اصل)

مثلث‌های ADE و ABC براساس قضیه اساسی تشابه با یکدیگر متشابه‌اند. از طرفی نسبت مساحت‌های دو مثلث متشابه با نسبت تشابه k برابر است با k^2 . پس داریم:

$$\frac{S_{ADE}}{S_{ABC}} = \left(\frac{AD}{AB}\right)^2 = k^2$$

مساحت قسمت هاشورخورده را برابر x در نظر می‌گیریم:

$$\Rightarrow \frac{25}{25+x} = \left(\frac{5}{7}\right)^2 = \frac{25}{49} \Rightarrow 25+x=49 \Rightarrow x=24$$

(هنرسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

گزینه ۱»

(مهمرب علی نادرپور)

فاصله A تا ضلع BC را h و فاصله A تا ضلع MN را h' می‌نامیم. h و h' به ترتیب طول ارتفاع‌های نظیر رأس A در دو مثلث ABC و AMN هستند. دو مثلث ABC و AMN متشابه هستند (به حالت تساوی دو زاویه)، پس داریم:

$$\frac{S_{ABC}}{S_{AMN}} = \left(\frac{h}{h'}\right)^2 \Rightarrow 3 = \frac{36}{h'^2} \Rightarrow h'^2 = 12 \Rightarrow h' = 2\sqrt{3}$$

(هنرسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

گزینه ۲»

(مسین فزایی)

$$\frac{3}{\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{6}}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{2}} = \sqrt{3}$$

برای طول اضلاع این دو مثلث داریم:

یعنی طول اضلاع مثلث اول، $\sqrt{3}$ برابر طول اضلاع نظیر آن‌ها در مثلث دوم است، بنابراین دو مثلث متشابه هستند و نسبت تشابه آن‌ها $k = \sqrt{3}$ است و در نتیجه داریم:

$$\frac{S_1}{S_2} = (\sqrt{3})^2 = 3$$

(هنرسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

گزینه ۳»

(مهمرب رضا وکیل‌الرعایا)

$$\triangle ABC : FD \parallel AB \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{DB}{CB} = \frac{AF}{AC} = \frac{2}{7} \Rightarrow \frac{CD}{CB} = \frac{5}{7}$$

$$\triangle CFD \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{S_{CFD}}{S_{ABC}} = \left(\frac{CD}{CB}\right)^2 = \frac{25}{49}$$

$$\triangle DEB \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{S_{DEB}}{S_{ABC}} = \left(\frac{DB}{CB}\right)^2 = \frac{4}{49}$$

$$\frac{S_{AEDF}}{S_{ABC}} = \frac{S_{ABC} - (S_{CFD} + S_{DEB})}{S_{ABC}} = 1 - \left(\frac{25}{49} + \frac{4}{49}\right) = \frac{20}{49}$$

(هنرسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

گزینه ۱»

(موری نیک‌زار)

طبق رابطه تعداد اضلاع و قطرهای یک چندضلعی داریم:

$$\frac{n(n-3)}{2} = n(n-1) + \frac{(n+1)(n-2)}{2}$$

$$\Rightarrow n^2 - 4n = 0 \Rightarrow \begin{cases} n=0 \text{ غقی} \\ n=4 \end{cases}$$

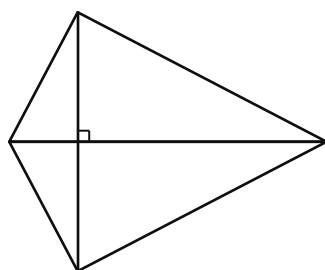
$$\text{تعداد قطرهای } n \text{ ضلعی} = \frac{n(n-3)}{2} = \frac{4 \times 1}{2} = 2$$

(هنرسه ۱ - پندر ضلعی‌ها: صفحه ۵۵)

گزینه ۳»

(مهمرب فذران)

گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» قضیه‌های دو شرطی هستند. اما برای عکس قضیه گزینه «۳»، «اگر در یک چهارضلعی اندازه دو قطر مساوی و عمود بر هم باشند، آن‌گاه چهارضلعی مربع است.» مثال نقض وجود دارد، مانند شکل زیر:

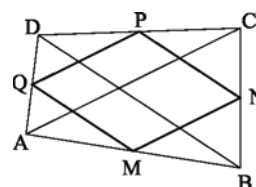


(هنرسه ۱ - پندر ضلعی‌ها: صفحه‌های ۵۶ تا ۶۳)



۶۷- گزینه «۱»

(ممدابراهیم کیش زاده)



چهارضلعی MNPQ متوازی الاضلاع است و در آن $MN = \frac{AC}{2}$ و

$NP = \frac{BD}{2}$ است. باتوجه به برابری قطرها داریم:

$$AC = BD \Rightarrow \frac{AC}{2} = \frac{BD}{2} \Rightarrow MN = NP$$

متوازی الاضلاعی که دو ضلع مجاور آن برابر باشند، یک لوزی است، پس

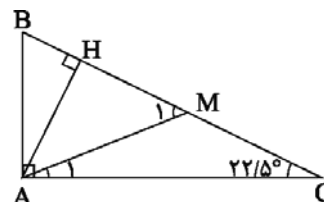
چهارضلعی MNPQ لوزی می باشد.

(هنر سه ۱- پنر ضلعی ها: صفحه های ۵۹ تا ۶۱ و ۶۴)

۶۸- گزینه «۳»

(سیرسروش کریمی مدرسی)

در این مثلث قائم الزاویه، میانه و ارتفاع وارد بر وتر را رسم می کنیم:



می دانیم طول میانه وارد بر وتر نصف طول وتر است، پس داریم:

$$AM = CM = \frac{1}{2}BC \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C} = 22/5^\circ$$

$$\Delta AMC: \hat{M}_1 \Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{A}_1 + \hat{C} = 45^\circ$$

در مثلث قائم الزاویه، طول ضلع روبه رو به زاویه 45° ، $\frac{\sqrt{2}}{2}$ طول وتر

است، پس داریم:

$$\Delta AMH: \hat{M}_1 = 45^\circ$$

$$\Rightarrow AH = \frac{\sqrt{2}}{2}AM = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{2}BC = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1 = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

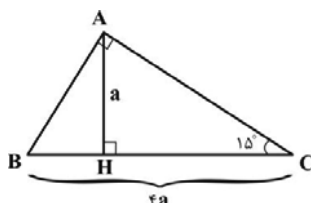
(هنر سه ۱- پنر ضلعی ها: صفحه های ۶۰ و ۶۴)

۶۹- گزینه «۲»

(رضا عباسی اصل)

می دانیم در مثلث قائم الزاویه با یک زاویه 15° ، ارتفاع وارد بر وتر، $\frac{1}{4}$ وتر است، پس

با فرض $AH = a$ خواهیم داشت: $BC = 4a$



حال بنا به روابط طولی در مثلث قائم الزاویه داریم:

$$AH \cdot BC = \underbrace{AB \cdot AC}_4 \Rightarrow a \times 4a = 4$$

$$\Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow BC = 4$$

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow (AB + AC)^2 - 2 \underbrace{AB \cdot AC}_4 = 16$$

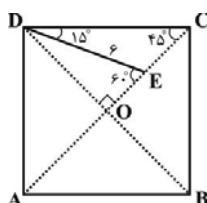
$$\Rightarrow (AB + AC)^2 = 24 \Rightarrow AB + AC = 2\sqrt{6}$$

(هنر سه ۱- پنر ضلعی ها: صفحه ۶۴)

۷۰- گزینه «۴»

(رضا عباسی اصل)

قطر DB را رسم می کنیم، داریم:



$$\widehat{AED} = \widehat{CDE} + \widehat{DCE} = 15^\circ + 45^\circ = 60^\circ$$

$$\Delta ODE: \widehat{ODE} = 60^\circ \Rightarrow OD = \frac{\sqrt{3}}{2}DE$$

$$\Rightarrow OD = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3} \Rightarrow BD = 6\sqrt{3}$$

با توجه به اینکه طول قطر مربعی به ضلع a برابر است با $a\sqrt{2}$ ، داریم:

$$DB = 6\sqrt{3} \Rightarrow AB = \frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{6}}{2} = 3\sqrt{6}$$

(هنر سه ۱- پنر ضلعی ها: صفحه ۶۴)

فیزیک ۱

۷۱- گزینه «۳»

(علیرضا کونه)

با استفاده از رابطه انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{m_2}{m_1}\right) \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{m_2=m_1} \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\frac{K_2=16K_1}{v_2=(\lambda+x)\frac{m}{s}, v_1=\lambda\frac{m}{s}} \Rightarrow 16 = \left(\frac{\lambda+x}{\lambda}\right)^2$$

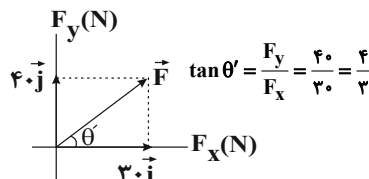
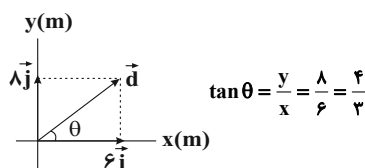
$$\Rightarrow 4 = \frac{\lambda+x}{\lambda} \rightarrow x = 3\lambda \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۷۲- گزینه «۳»

(کاظم منشاری)

با توجه به بردارهای نیرو و جابه‌جایی، جهت این دو بردار یکسان است.



بنابراین کار نیروی $\vec{F}$ برابر است با:

$$W_F = |\vec{F}| \times |\vec{d}| \times \cos \theta \xrightarrow{\theta=0^\circ, |\vec{d}|=\sqrt{6^2+8^2}=10\text{m}} \frac{|\vec{F}|=\sqrt{3^2+4^2}=5\text{N}}$$

$$W_F = 50 \times 10 \times 1 = 500\text{J}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

۷۳- گزینه «۲»

(فسرو ارغوانی‌فرد)

چون جسم از حال سکون حرکت می‌کند، حرکت جسم در امتداد براینده نیروهای وارد بر آن است.

$$\vec{F}_t = (1+8-3)\vec{i} + (-6+2+12)\vec{j} = 6\vec{i} + 8\vec{j} (\text{N})$$

$$|\vec{F}_t| = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10\text{N}$$

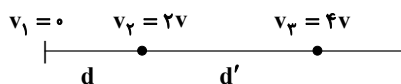
$$W_t = F_t d \cos 0 = 10 \times 6 \times 1 = 60\text{J}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۷۴- گزینه «۳»

(زهره رامشینی)

با استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:



$$W_t = \Delta K$$

$$\begin{cases} Fd = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}m(2v)^2 = 2mv^2 \\ Fd' = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}m(2v)^2 - \frac{1}{2}m(0)^2 = 2mv^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{d'}{d} = \frac{2mv^2}{2mv^2} = 1$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۳)

۷۵- گزینه «۳»

(علی قانمی)

انرژی پتانسیل گرانشی جسم کاهش یافته است ($\Delta U < 0$), در نتیجه جسم به زمین نزدیک شده و ارتفاع آن از سطح زمین کم شده است.

طبق تعریف تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی، داریم:

$$\Delta U = -W_{\text{زمین}} \Rightarrow -10 = -W_{\text{زمین}} \Rightarrow W_{\text{زمین}} = 10\text{J}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۷۶- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی‌نسب)

طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی، داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow -\Delta U = \Delta K$$

به عبارت دیگر، طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی، کاهش انرژی جنبشی جسم برابر با افزایش انرژی پتانسیل گرانشی آن می‌باشد و بالعکس. بنابراین تغییرات انرژی جنبشی را محاسبه می‌کنیم.

۷۹- گزینه «۲»

(سیدجلال میری)

با در نظر گرفتن پایین سطح شیبدار به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی،

طبق قانون پایستگی انرژی، برای مسیرهای رفت و برگشت داریم:

$$\text{مسیر رفت: } W_{fk} = E_p - E_1 = mgh_p - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\text{مسیر برگشت: } W_{fk} = E_p - E_p = \frac{1}{2}mv_p^2 - mgh_p$$

$$mgh_p - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_p^2 - mgh_p \quad \text{بنابراین:}$$

$$\Rightarrow 4gh_p = v_1^2 + v_p^2 \Rightarrow 4 \times 10 \times h = 100 + 400$$

$$\Rightarrow h = 12.5 \text{ m}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۸۰- گزینه «۲»

(مسین تاضی)

کاری که پمپ روی آب انجام می‌دهد را با استفاده از قضیه کار - انرژی

$$W_{\text{پمپ}} + W_{mg} = \Delta K \quad \text{جنبشی به دست می‌آوریم:}$$

$$W_{\text{پمپ}} + (-mgh) = K_p - K_1$$

$$\xrightarrow{K_1=0} W_{\text{پمپ}} = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$$

با استفاده از رابطه چگالی، جرم آب را به دست می‌آوریم:

$$m = \rho V = \frac{\rho \times \frac{4}{3}\pi r^3}{V = 60 \times 10^{-3} \text{ m}^3} \rightarrow m = 10^3 \times 60 \times 10^{-3} = 60 \text{ kg}$$

$$W_{\text{پمپ}} = \frac{1}{2}(60)(20)^2 + 60 \times 10 \times 20 = 12000 + 12000 = 24000 \text{ J}$$

توان خروجی پمپ برابر است با:

$$\bar{P}_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{\Delta t} = \frac{24000}{60} = 400 \text{ W}$$

توان الکتریکی مصرفی پمپ برابر است با:

$$\bar{P}_{\text{بازده}} = \frac{\bar{P}_{\text{خروجی}}}{\bar{P}_{\text{مصرفی}}} \Rightarrow \frac{400}{100} = \frac{400}{P} \Rightarrow \bar{P}_{\text{مصرفی}} = 500 \text{ W}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

$$\Delta K = K_p - K_1 = \frac{1}{2}mv_p^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}m[(\frac{\sqrt{3}}{4}v_1)^2 - v_1^2]$$

$$\Delta K = \frac{1}{2}m[\frac{3}{16}v_1^2 - v_1^2] = -\frac{13}{32}mv_1^2$$

$$\Delta U = -\Delta K = \frac{13}{32}mv_1^2$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۷۷- گزینه «۲»

(شارهان ویسی)

چون از نیروهای اتلافی صرف نظر شده است، انرژی مکانیکی پایسته است.

اگر پایین‌ترین قسمت مسیر را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر

بگیریم، داریم:

$$\begin{aligned} E_1 &= E_p \\ \Rightarrow K_1 + U_1 &= K_p + U_p \\ \Rightarrow 0 + mgL(1 - \cos\theta) &= \frac{1}{2}mv^2 + 0 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow v^2 = 2gL(1 - \cos\theta)$$

$$\Rightarrow \frac{v_p}{v_1} = \frac{\sqrt{1 - \cos\theta_p}}{\sqrt{1 - \cos\theta_1}} \Rightarrow \sqrt{2} = \frac{\sqrt{1 - \cos\theta_p}}{\sqrt{1 - \cos 37^\circ}}$$

$$2 = \frac{1 - \cos\theta_p}{1 - \cos 37^\circ} \Rightarrow 1 - \cos\theta_p = 0.4 \Rightarrow \cos\theta_p = 0.6 \Rightarrow \theta_p = 53^\circ$$

$$\Delta\theta = \theta_p - \theta_1 = 53^\circ - 37^\circ = 16^\circ \quad \text{بنابراین:}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۷۸- گزینه «۱»

(زهرا امیریان)

وقتی نیروهای اصطکاک، مقاومت هوا و دست به گلوله وارد شده و روی آن

کار منفی انجام می‌دهند، انرژی جنبشی اولیه گلوله به انرژی درونی گلوله،

دست و هوا تبدیل می‌شود. بنابراین انرژی درونی این سامانه به اندازه کار

نیروهای اتلافی ($|W_f|$) افزایش می‌یابد.

از طرفی انرژی پتانسیل گرانشی گلوله در حرکت افقی ثابت است. بنابراین:

$$W_f = E_p - E_1 = K_p - K_1 = \frac{1}{2} \times 30 \times 10^{-3} \times (0 - 400) = -6 \text{ J}$$

$$\Rightarrow |W_f| = +6 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

شیمی ۱

۸۱- گزینه «۱»

(مسن رمشی کونکره)

بررسی عبارت نادرست:

فشار هواکره به دلیل وجود گازهای گوناگون است و این فشار در همه جهت‌ها و به میزان یکسان به بدن ما وارد می‌شود.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

۸۲- گزینه «۲»

(رسول عابدینی زواره)

در لایه تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود 6°C افت می‌کند.

$$6^{\circ}\text{C} \times \frac{11}{5} \text{ km} = 132^{\circ}\text{C}$$

$$-55^{\circ}\text{C} - 6^{\circ}\text{C} = -61^{\circ}\text{C}$$

$$218\text{K} = -55 + 273$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه ۴۸)

۸۳- گزینه «۳»

(امیر هاتمان)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دمای کره زمین با افزایش ارتفاع از سطح آن در لایه‌های اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب کاهش، افزایش، کاهش و افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: با افزایش ارتفاع از سطح زمین و کاهش جاذبه زمین از تعداد ذرات در واحد حجم کاسته می‌شود.

گزینه «۳»: نسبت حجمی گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون تقریباً ثابت مانده است.

گزینه «۴»: در لایه آخر (لایه چهارم) گازها به شکل اتم، مولکول و کاتیون وجود دارند و خبری از آنیون‌ها در این لایه نیست.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۸۴- گزینه «۲»

(جعفر بازوکی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: روند تغییر دمای هوا در اتمسفر زمین، دلیلی بر لایه‌ای بودن هواکره است.

گزینه «۳»: جانداران ذره‌بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

گزینه «۴»: مقایسه درصد فراوانی به صورت $\text{Ar} < \text{O}_2 < \text{N}_2$ است.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

۸۵- گزینه «۳»

(سید رضا رضوی)

موارد (ب)، (پ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

مورد (ب) با افزایش ارتفاع نسبت به سطح زمین، فشار گاز اکسیژن و همچنین غلظت آن کاهش می‌یابد.

مورد (پ) عنصر اکسیژن با اغلب (نه همه) عناصر واکنش می‌دهد.

مورد (ت) کربن مونوکسید نسبت به کربن دی‌اکسید سطح انرژی بیشتری دارد و ناپایدارتر است.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۲، ۵۶ و ۵۷)

۸۶- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فرمول شیمیایی دی‌نیتروژن پنتااکسید، N_2O_5 و فرمول

شیمیایی گوگرد هگزاfluorید، SF_6 است و مجموع زیروندها در هر دو ماده برابر ۷ می‌باشد.

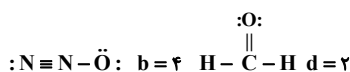
گزینه «۲»: جرم مولی Fe_2O_3 و Br_2 با هم برابر است پس در جرم معینی از این دو ماده، شمار مول‌ها با هم برابر است.

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 = 160 \text{ g.mol}^{-1} \quad \text{Br}_2 = 160 \text{ g.mol}^{-1}$$

گزینه «۳»: فرمول شیمیایی دی‌نیتروژن تترااکسید، N_2O_4 و فرمول شیمیایی نیتروژن دی‌اکسید، NO_2 است.

$$\text{NO}_2 \rightarrow \frac{\text{شمار اتم‌های N}}{\text{شمار اتم‌های O}} = \frac{1}{2}$$

$$\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow \frac{\text{شمار اتم‌های N}}{\text{شمار اتم‌های O}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$



بنابراین مقایسه تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در ساختار ترکیب‌های داده شده به صورت $a = c > b > d$ خواهد بود.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

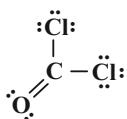
(مرتضی زارعی)

گزینه «۲» ۸۹-

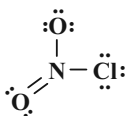
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول:

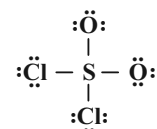
$$\text{COCl}_2 \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{4}{8} = 1$$



$$\text{NO}_2\text{Cl} \Rightarrow \frac{\text{شمار پیوندهای دوگانه}}{\text{شمار پیوندهای یگانه}} = \frac{1}{2}$$



$$\text{SO}_2\text{Cl}_2 \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌های اشتراکی}}{\text{شماره گروه اتم مرکزی}} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$



(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

(مجتبی اسدزاده)

گزینه «۴» ۹۰-

بررسی سایر گزینه‌ها:

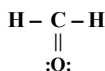
گزینه «۱»: پرتوهای A، پرتوهای خورشیدی هستند که علاوه بر امواج فرابنفش سایر امواج را نیز دارند.

گزینه «۲»: با کاهش مقدار CO_2 در هواکره، اثر گلخانه‌ای تشدید نمی‌شود.

گزینه «۳»: امواج D و C از یک نوع (فروسرخ) هستند.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

گزینه «۴»: ساختار لوویس CH_3O و HCN به صورت زیر است و در هر دو شمار پیوندهای کووالانسی برابر ۴ می‌باشد.

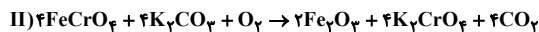
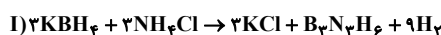


(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

(مسعود پعفری)

گزینه «۱» ۸۷-

عبارت‌های (الف)، (پ) و (ت) درست هستند. معادله موازنه شده این دو واکنش به صورت زیر است:



بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): مجموع ضرایب استوکیومتری در هر دو واکنش برابر ۱۹ است.

عبارت (ب): ضریب استوکیومتری گاز H_2 در واکنش (I) برابر ۹ و ضریب استوکیومتری گاز O_2 در واکنش (II) برابر ۱ است.

$$\frac{\text{نسبت خواسته شده}}{1} = \frac{9}{1} = 9$$

عبارت (پ):

$$\frac{\text{ضریب استوکیومتری KCl}}{\text{ضریب استوکیومتری B}_3\text{N}_3\text{H}_6} = \frac{3}{1} = 3$$

$$\frac{\text{ضریب استوکیومتری H}_2}{\text{ضریب استوکیومتری KBH}_4} = \frac{9}{3} = 3$$

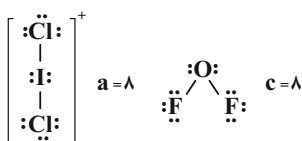
عبارت (ت): در واکنش (I)، سه ماده ضریب استوکیومتری ۳ دارند و در واکنش (II)، چهار ماده ضریب استوکیومتری ۴ دارند.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

(عبدالرشید یلمه)

گزینه «۱» ۸۸-

ساختار لوویس گونه‌ها به صورت زیر است:

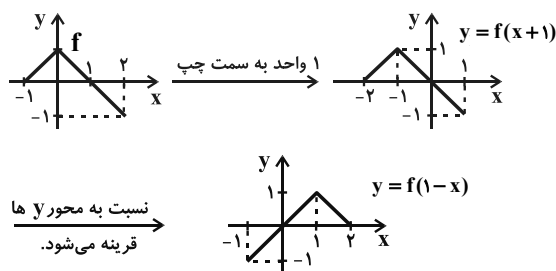




حسابان ۲

۹۱- گزینه «۲»

(میلار سیاری لاریبانی)



(حسابان ۲ - صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۹۲- گزینه «۲»

(چوایش نیکنام)

تابع جدید به صورت $y = f(4x - 1)$ می‌باشد. اگر α و β صفرهای تابع f باشند. یعنی $f(\alpha) = 0$ و $f(\beta) = 0$ ، $\frac{\alpha+1}{4}$ و $\frac{\beta+1}{4}$ صفرهای تابع $y = f(4x - 1)$ می‌باشند.

$$\frac{\alpha+1}{4} + \frac{\beta+1}{4} = \frac{\alpha+\beta+2}{4} = \frac{m^2+3m+2}{4} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow m^2+3m-4=0 \Rightarrow m=1, m=-4$$

به ازای $m=1$ ، ضابطه f به صورت $f(x) = x^2 - 4x + 5$ می‌باشد که فاقد صفر است پس $m=1$ غیرقابل قبول است. به ازای $m=-4$ ضابطه f به صورت $f(x) = x^2 - 4x - 20$ است. که دارای دو صفر می‌باشد. پس $m=-4$ قابل قبول است.

(حسابان ۲ - صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۹۳- گزینه «۲»

(میلار سیاری لاریبانی)

با توجه به نمودارها درمی‌یابیم که:

$$D_f = [0, 4], R_f = [-2, 2], D_g = [-4, 4], R_g = [-1, 1]$$

با انتقال a واحد نمودار تابع f به سمت چپ، منقبض کردن دو برابری آن در راستای عمودی و انتقال یک واحد به سمت بالا به نمودار

$$y_1 = \frac{1}{4}f(x+a) + 1$$

$$D_{y_1} = [-a, 4-a], R_{y_1} = [0, 2]$$

با نصف کردن طول نقاط نمودار تابع g و سپس انتقال b واحد نمودار در راستای عمودی به نمودار $y_2 = g(2x) + b$ خواهیم رسید بنابراین داریم:

$$D_{y_2} = [-2, 2], R_{y_2} = [b-1, b+1]$$

دامنه‌های y_1 و y_2 را با هم و بردهای آن‌ها را نیز با هم برابر در نظر می‌گیریم:

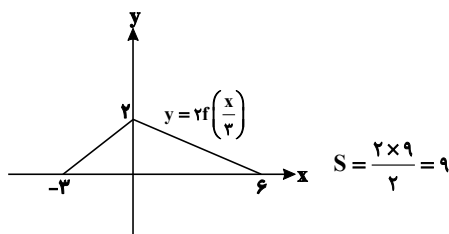
$$\Rightarrow \begin{cases} [-a, 4-a] = [-2, 2] \Rightarrow a=2 \\ [b-1, b+1] = [0, 2] \Rightarrow b=1 \end{cases} \Rightarrow a+b=3$$

(حسابان ۲ - صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۹۴- گزینه «۴»

(ممدرمضطفی ابراهیمی)

برای رسم نمودار تابع $y = 2f\left(\frac{x}{3}\right)$ ، عرض نقاط تابع f را ۲ برابر و طول نقاط آن را ۳ برابر می‌کنیم. بنابراین:



(حسابان ۲ - صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۹۵- گزینه «۱»

(یاسین سپهر)

نمودار این تابع از انتقال‌های افقی و عمودی نمودار تابع $y = x^3$ به دست آمده است. اگر نمودار $y = x^3$ را یک واحد به سمت راست (در راستای محور x ها) و سپس دو واحد به سمت بالا (در راستای محور y ها) انتقال دهیم ضابطه $y = (x-1)^3 + 2$ به دست می‌آید که همان ضابطه مربوط به نمودار داده شده در صورت سؤال است. پس:

$$a = -1, b = -2 \Rightarrow a.b = 2$$

(حسابان ۲ - صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۹۶- گزینه «۳»

(سعد ولی زاده)

طبق سؤال، دهانه سهمی رو به بالاست. لذا سهمی روی $\left[-\frac{b}{2a}, +\infty\right)$ صعودی است.



$$\begin{cases} a < 0 \Rightarrow \text{شیب} \\ \frac{x=0}{y \geq 1} \Rightarrow a + 4 \geq 1 \Rightarrow a \geq -3 \end{cases}$$

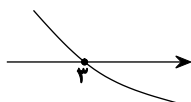
اشتراک $\rightarrow -3 \leq a < 0$

(مسایان ۲ - صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(افشین کلسانی)

۹۹- گزینه «۴»

چون f یک تابع اکیداً نزولی و پیوسته با دامنه $\mathbb{R}$ و $f(3) = 0$ است، پس می‌توان نمودار زیر را برای f فرض کرد.



دقت شود که نمودار تابع f الزاماً به شکل بالا نیست، ولی می‌توان برای تصور f از نمودار بالا استفاده کرد.

حال باید دامنه تابع داده شده را پیدا کنیم:

$$0 \leq \text{زیر رادیکال با فرجه زوج}$$

$$\Rightarrow (x-3)^2 f(2-x) \geq 0 \quad \text{نامعادله را با تعیین علامت حل می‌کنیم:}$$

$$\Rightarrow (x-3)^2 = 0 \Rightarrow x = 3$$

$$\Rightarrow f(2-x) = 0 \Rightarrow 2-x = 3 \Rightarrow x = -1$$

x	-1	3
$(x-3)^2 f(2-x)$	$-$	$+$

برای فهمیدن علامت خانه‌های جدول از عددگذاری استفاده کرده‌ایم.

$$\Rightarrow D_g = [-1, +\infty)$$

(مسایان ۲ - صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(فهیمة ولی‌زاده)

۱۰۰- گزینه «۴»

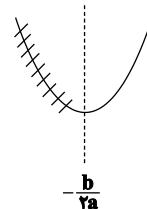
$$f(1) = 0 \Rightarrow 1 + a + b - 4 = 0 \Rightarrow a + b = 3 \quad (I)$$

$$f(-2) = -12 \Rightarrow -8 + 4a - 2b - 4 = -12 \Rightarrow 2a - b = 0 \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I, II)} a = 1, b = 2$$

$$\Rightarrow f(x) = x^3 + x^2 + 2x - 4 \Rightarrow f(-1) = -1 + 1 - 2 - 4 = -6$$

(مسایان ۲ - صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)



پس (۲-) می‌تواند طول رأس سهمی و یا بزرگ‌تر از طول رأس سهمی باشد.

$$\frac{-b}{2a} \leq -2 \Rightarrow \frac{-k}{6} \leq -2 \Rightarrow -k \leq -12 \Rightarrow k \geq 12$$

(مسایان ۲ - صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(کتاب آبی)

۹۷- گزینه «۲»

اگر x_1 و x_2 را در بازه $[1, 2]$ به صورت زیر در نظر بگیریم، داریم:

$$1 \leq x_1 \leq x_2 \leq 2 \xrightarrow{\text{اثر دادن } f} f \text{ روی بازه } [1, 2] \text{ صعودی است.}$$

$$f(1) \leq f(x_1) \leq f(x_2) \leq f(2)$$

$$\Rightarrow 0 \leq f(x_1) \leq f(x_2) \leq 1 \xrightarrow{\text{اثر دادن } f} f \text{ در بازه } [0, 1] \text{ نزولی است.}$$

$$\Rightarrow f(0) \geq f(f(x_1)) \geq f(f(x_2)) \geq f(1)$$

بنابراین از نامساوی $x_1 \leq x_2$ به نامساوی $f(f(x_1)) \geq f(f(x_2))$

رسیدیم، پس تابع $f(f(x))$ روی بازه $[1, 2]$ نزولی است.

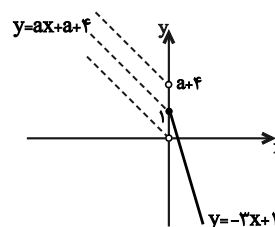
(مسایان ۲ - صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(کتاب آبی)

۹۸- گزینه «۳»

نمودار تابع f را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} -3x+1 & ; x \geq 0 \\ ax+a+4 & ; x < 0 \end{cases}$$



با توجه به نمودار، برای آنکه تابع روی تمام دامنه‌اش اکیداً نزولی باشد، باید

شیب خط $y = ax + a + 4$ منفی باشد و عرض از مبدأ آن نیز بزرگ‌تر یا

مساوی یک باشد، بنابراین:

هندسه ۳

۱۰۱- گزینه «۱»

(میلاد منصوری)

ماتریس اسکالر 3×3 به صورت $A = \begin{bmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & a & 0 \\ 0 & 0 & a \end{bmatrix}$ است که مجموع

درایه‌های آن $3a$ است. بنابراین داریم:

$$3a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

حاصل ضرب درایه‌های قطر اصلی این ماتریس برابر است با:

$$a^3 = \frac{1}{27}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه ۱۲)

۱۰۲- گزینه «۳»

(زویا مومرعلی پور قهرمانی نژاد)

$$A^2 = \begin{bmatrix} x & y \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x & y \\ 1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x^2 + y & xy - y \\ x - 1 & y + 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{cases} x - 1 = 0 \Rightarrow x = 1 \\ y + 1 = 2 \Rightarrow y = 1 \end{cases} \Rightarrow x = y = 1$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۱۰۳- گزینه «۴»

(معدی نیک‌زاد)

وارون وارون هر ماتریس، برابر خود آن ماتریس است، پس داریم:

$$A = (A^{-1})^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

بنابراین مجموع درایه‌های ماتریس A^2 ، برابر ۲ است.

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۱۰۴- گزینه «۴»

(افشین خاصه خان)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow A \times B = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a-1 & -b \\ c+1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m & 0 \\ 0 & m \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} a+c & -b+1 \\ -a+2c+2 & b+2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m & 0 \\ 0 & m \end{bmatrix}$$

$$\begin{cases} -b+1=0 \Rightarrow b=1 \\ -a+2c+2=0 \Rightarrow -a+2c=-2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} b+2=m \xrightarrow{b=1} m=3 \\ a+c=m=3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -a+2c=-2 \\ a+c=3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c=0 \\ a=3 \end{cases} \Rightarrow a+b+c=4$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۷)

۱۰۵- گزینه «۴»

(علیرضا پورمن)

دترمینان ماتریس وارون‌پذیر، مخالف صفر است، پس ماتریس‌های مورد نظر

عبارت‌اند از:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

(کلام باقرزاده)

۱۰۸- گزینه «۴»

$$A^{-1} = A \Rightarrow AA^{-1} = A^2 \Rightarrow A^2 = I$$

$$(A + A^{-1})^2 = (A + A)^2 = (2A)^2 = 4A^2 = 4I$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربرد: صفحه‌های ۱۳ تا ۲۳)

(کیوان دارابی)

۱۰۹- گزینه «۳»

$$A + B = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & -2 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} = 3I$$

$$A^2 + AB + 2B = A(A + B) + 2B = A \times 3I + 2B$$

$$= 3A + 2B = 3(A + B) = 3 \times 3I = 9I$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربرد: صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

(کیوان دارابی)

۱۱۰- گزینه «۲»

$$A^2 = \begin{bmatrix} 3 & -7 \\ 1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & -7 \\ 1 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -7 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A^3 = A^2 \times A = \begin{bmatrix} 2 & -7 \\ 1 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & -7 \\ 1 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = -I$$

$$\Rightarrow A^{10} = A^9 \times A = (A^3)^3 A = (-I)^3 \times A = -A$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربرد: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربرد: صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

(سیرامیر ستوده)

۱۰۶- گزینه «۲»

$$I - \lambda A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \frac{\lambda}{2} & -\frac{\lambda}{2} \\ -\frac{\lambda}{2} & \frac{\lambda}{2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 - \frac{\lambda}{2} & \frac{\lambda}{2} \\ \frac{\lambda}{2} & 1 - \frac{\lambda}{2} \end{bmatrix}$$

شرط وارون‌پذیری $I - \lambda A$ این است که $|I - \lambda A| \neq 0$ ، پس داریم:

$$\left(1 - \frac{\lambda}{2}\right)^2 - \frac{\lambda^2}{4} \neq 0 \Rightarrow 1 - \lambda \neq 0 \Rightarrow \lambda \neq 1$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربرد: صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

(رضا عباسی اصل)

۱۰۷- گزینه «۱»

$$A^{-1} = \frac{1}{1 \times 3 - 0 \times (-1)} \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A^{-1}B = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 6 & 3 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 6 & 3 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 3a & 3 \\ a & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 3 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow a = 2$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربرد: صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

ریاضیات گسسته

۱۱۱- گزینه «۴»

(سوام میبری پور)

حاصل ضرب ۳ عدد ۲، ۳ و ۴، برابر ۲۴ و بخش پذیر بر ۱۲ است، پس این ۳ عدد مثال نقضی برای گزینه های «۱» و «۳» هستند. همچنین حاصل ضرب ۳ عدد ۳، ۴ و ۵ برابر ۶۰ و بخش پذیر بر ۱۲ است، پس این ۳ عدد مثال نقضی برای گزینه «۲» هستند.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۲ و ۳)

۱۱۲- گزینه «۳»

(مهرادر ملونری)

مثال نقض برای گزینه (۳): با فرض $p=2$ و $q=3$ ، عدد $p+q=5$ نیز عددی اول است. درستی گزینه های دیگر را خودتان بررسی کنید.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۲ و ۳)

۱۱۳- گزینه «۳»

(علی ایمانی)

همه اعداد صحیح، صفر را می شمارند. $\forall a \in \mathbb{Z} \Rightarrow a \mid 0$
 صفر، فقط خودش را می شمارد. $0 \mid a \Rightarrow a = 0$

$$0 \mid x^2 + 3x + 2 \Rightarrow x^2 + 3x + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = -2 \end{cases}$$

برای هر عدد صحیح y رابطه $y^2 + 2y + 3 \mid 0$ برقرار است، پس بی شمار جواب صحیح برای y وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۲ و ۳)

۱۱۴- گزینه «۱»

(علیرضا طایفه تبریزی)

$$a = 4q + 3 \xrightarrow{\times 2} 2a = 8q + 6$$

$$\xrightarrow{+3} 2a + 3 = 8q + 6 + 3 = 8q + 9 = 8q + 8 + 1$$

$$\Rightarrow 2a + 3 = 8(q+1) + 1 = 8q' + 1 \Rightarrow r = 1$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۱۳ و ۱۵)

۱۱۵- گزینه «۱»

(نیلوفر معروی)

$$a = bq + r, 0 \leq r < b$$

$$259 = bq + 31 \Rightarrow bq = 228 \xrightarrow{0 \leq r < b} b > 31$$

بنابراین حالت های ممکن عبارت اند از:

$$\begin{cases} b = 38, q = 6 \\ b = 57, q = 4 \\ b = 76, q = 3 \\ b = 114, q = 2 \\ b = 228, q = 1 \end{cases}$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۱۳ و ۱۵)

۱۱۶- گزینه «۲»

(رضا پورمسینی)

$$a = 23q + 7q \Rightarrow 7q < 23 \Rightarrow q < \frac{23}{7} \Rightarrow q \leq 3$$

$$q_{\max} = 3 \Rightarrow a_{\max} = 3 \cdot 30 = 90 \Rightarrow \text{مجموع ارقام} = 9$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۱۳ و ۱۵)

۱۱۷- گزینه «۴»

(سروش موئینی)

$$13 - 1 - 1 \text{ یا } 1$$

$$\left. \begin{aligned} x+3 \mid 4x-1 \\ x+3 \mid 4x+12 \end{aligned} \right\} \Rightarrow x+3 \mid 13 \Rightarrow x+3 = 13$$

با توجه به مقادیر به دست آمده، تنها مقدار طبیعی ممکن برای x ، عدد ۱۰ است و $A = (10, 3)$ تنها نقطه با مختصات طبیعی روی این منحنی می باشد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۹ تا ۱۲)

۱۱۸- گزینه «۴»

(هومن نورائی)

$$8a - 5 \equiv 1 - 4a \Rightarrow 12a \equiv 6$$

$$\Rightarrow a \equiv 6 \Rightarrow \begin{cases} a^2 \equiv 36 \\ 3a \equiv 18 \end{cases} \Rightarrow a^2 - 3a \equiv 18$$

$$\Rightarrow a^2 - 3a + 2 \equiv 20 \equiv 9$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۱۸ تا ۲۲)

۱۱۹- گزینه «۲»

(رضا پورمسینی)

$$2^5 = 32 \equiv 1 \xrightarrow{\text{توان } 14} 2^{70} \equiv 1$$

$$2^{70} \equiv 1 \xrightarrow{\times 2} 2^{71} \equiv 2$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۱۸ تا ۲۱)

۱۲۰- گزینه «۳»

(پواد هاتمی)

گزینه «۴»:

$$24x \equiv 42y \xrightarrow{\div 6} 4x \equiv 7y \xrightarrow{(15,6)=3} 4x \equiv 7y$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4x \equiv 7y \xrightarrow{+2, (5,2)=1} 2x \equiv y \\ 4x \equiv 7y \xrightarrow{+4, (5,4)=1} x \equiv 3y \end{cases} \quad \text{گزینه «۲»}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x \equiv y \\ x \equiv 3y \end{cases} \quad \text{گزینه «۱»}$$

با انتخاب $x=7$ و $y=4$ نیز می توان نشان داد که گزینه «۳» نادرست است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه ۲۲)

فیزیک ۳

۱۲۱- گزینه «۲»

(حامد شاهرانی)

جابه‌جایی یک کمیت برداری است و برابر است با: $\Delta x = x_2 - x_1$ بنابراین:
 $\Delta x = -5 - (+10) = -5 - 10 = -15m$
مسافت یک کمیت نرده‌ای است و برابر مجموع طول تمام مسیرهای طی شده توسط متحرک است. بنابراین:

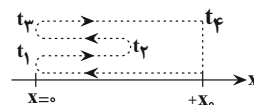
$$\ell = 5 + 15 + 5 = 25m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۹)

۱۲۲- گزینه «۲»

(علیرضا سلیمانی)

ابتدا مسیر حرکت متحرک را با توجه به نمودار مکان-زمان داده شده رسم می‌کنیم.



(آ) با توجه به مسیر حرکت مشخص می‌شود که متحرک در لحظه‌های t_1 و t_3 در مبدأ مکان قرار گرفته است، اما از مبدأ مکان عبور نمی‌کند و همواره در مکان‌های مثبت است. یعنی علامت بردار مکان تغییر نمی‌کند. (نادرست)
(ب) در بازه زمانی صفر تا t_1 متحرک در جهت منفی محور x و در بازه زمانی t_1 تا t_2 متحرک در جهت مثبت محور x حرکت می‌کند. (نادرست)
(پ) مکان اولیه و نهایی متحرک یکسان است، بنابراین جابه‌جایی صفر بوده و طبق رابطه سرعت متوسط، این کمیت نیز صفر است. (درست)

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta x=0} v_{av} = 0$$

(ت) در بازه زمانی t_2 تا t_4 مسافت پیموده شده توسط متحرک از جابه‌جایی بزرگ‌تر است.

$$\left. \begin{aligned} s_{av} &= \frac{\ell}{\Delta t} \\ v_{av} &= \frac{\Delta x}{\Delta t} \end{aligned} \right\} \Rightarrow s_{av} > v_{av} \quad , \ell > \Delta x \quad (\text{درست})$$

بنابراین موارد «پ» و «ت» درست هستند.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۹)

۱۲۳- گزینه «۳»

(مسین ناصبی)

با توجه به رابطه تندی متوسط ابتدا مدت زمان برگشت را به دست می‌آوریم:

$$s_{av} = \frac{\ell_1 + \ell_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} \Rightarrow 15 = \frac{(25 \times 2) + (12 \times 5t)}{2 + t}$$

$$\Rightarrow 15(2+t) = 50 + 12/5t$$

$$\Rightarrow 30 + 15t = 50 + 12/5t \Rightarrow 2/5t = 20 \Rightarrow t = 5s$$

اکنون با استفاده از رابطه سرعت متوسط داریم:

$$|v_{av}| = \frac{|\Delta x_1 + \Delta x_2|}{\Delta t_1 + \Delta t_2} \Rightarrow |v_{av}| = \frac{|25 \times 2 - 12/5 \times 5|}{2 + 5} = \frac{50}{7} = 7 \frac{2}{7} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۹)

۱۲۴- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

با توجه به این که سرعت متحرک ثابت است و متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند، بنابراین با استفاده از رابطه سرعت متحرک داریم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{v=-5 \frac{m}{s}, x_2=-20m, x_1=0} -5 = \frac{-20-0}{10-t_1} \Rightarrow t_1 = 6s$$

$$\Rightarrow 10 - t_1 = 4 \Rightarrow t_1 = 6s$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۲۵- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

راه اول:

شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان در لحظه $t = 3s$ برابر با صفر است. بنابراین سرعت متحرک در لحظه $t = 3s$ برابر با صفر است.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \xrightarrow{v(t=3s)=0, v(t=5s)=4 \frac{m}{s}} a = \frac{4-0}{5-3} = 2 \frac{m}{s^2}$$

اکنون با توجه به رابطه سرعت در حرکت با شتاب ثابت، سرعت اولیه متحرک را به دست می‌آوریم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{v(t=3s)=0, t=3s, a=2 \frac{m}{s^2}} 0 = 6 + v_0 \Rightarrow v_0 = -6 \frac{m}{s}$$

اکنون با توجه به رابطه مکان-زمان در حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی متحرک را در سه ثانیه اول حرکت به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = x - x_0 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{t=3s} \Delta x = \frac{1}{2} \times 2 \times 3^2 - 6 \times 3 = -9m$$

$$\Rightarrow \Delta x = 18 - 27 = -9m$$

بنابراین، هنگامی که جهت حرکت متحرک در لحظه $t = 3s$ عوض می‌شود،

متحرک در ۱۸ متری مبدأ حرکت قرار دارد.

راه دوم: می‌توانیم حرکت متحرک را برعکس فرض کنیم یعنی فرض کنیم

متحرک از حال سکون با شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند. اکنون

جابه‌جایی متحرک پس از ۳ ثانیه برابر با فاصله متحرک از مبدأ حرکت در

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 3^2 = 18m$$

لحظه تغییر جهت است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۲۶- گزینه «۲»

(مهمرب اکبری)

با استفاده از رابطه سرعت-جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v_0=0, v=12 \frac{m}{s}, \Delta x=16m} 12^2 - 0 = 2 \times a \times 16 \Rightarrow a = \frac{12 \times 12}{2 \times 16} = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow a = \frac{12 \times 12}{2 \times 16} = 4 \frac{m}{s^2}$$

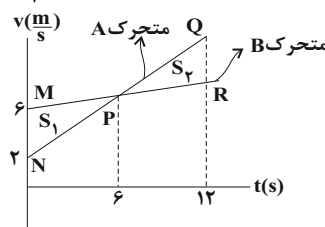
(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۲۷- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

نمودار سرعت - زمان دو متحرک را رسم می کنیم؛ می دانیم مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر جابه جایی است. بنابراین مطابق شکل زیر در لحظه ای که متحرک A از متحرک B سبقت می گیرد، $S_1 = S_2$ است. از مثلث های MNP و PQR که با یکدیگر متشابه هستند نتیجه می گیریم در لحظه $t = 6s$ تندی دو متحرک با یکدیگر برابر می شود، در ۱۲ ثانیه اول حرکت، حداکثر فاصله دو متحرک از یکدیگر برابر است با:

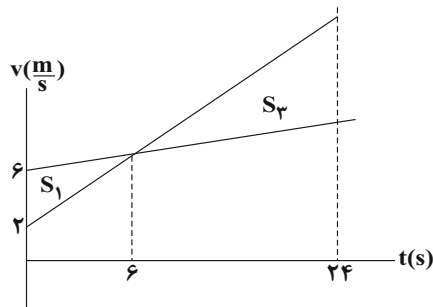
$$S_1 = S_2 = \frac{(6-2) \times 6}{2} = 12m$$



اکنون فاصله دو متحرک را در لحظه $t = 24s$ به دست می آوریم:

$$\frac{S_3}{S_1} = \left(\frac{24-6}{6}\right)^2 \rightarrow \frac{S_3}{S_1} = 9$$

$$S_3 = 9 \times 12 = 108m$$



$$t = 24s \text{ فاصله دو متحرک از یکدیگر در لحظه } S_3 - S_4 =$$

$$108 - 12 = 96m$$

راه دوم: با استفاده از رابطه حرکت نسبی دو متحرک داریم:

$$\Delta x_{\text{نسبی}} = \frac{1}{2}(a_A - a_B)t^2 + (v_{0A} - v_{0B})t$$

$$\frac{t=12s, v_{0A}-v_{0B}=2-6=-4 \frac{m}{s}}{\Delta x_{\text{نسبی}}=0} = \frac{1}{2}(a_A - a_B) \times 12^2 - 4 \times 12$$

$$\Rightarrow a_A - a_B = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$$

اکنون فاصله دو متحرک را در لحظه $t = 24s$ به دست می آوریم:

$$\Delta x_{\text{نسبی}} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} (a_A - a_B)t^2 + (v_{0A} - v_{0B})t$$

$$\frac{a_A - a_B = \frac{2}{3} \frac{m}{s^2}}{v_{0A} - v_{0B} = -4 \frac{m}{s}, t = 24s} \rightarrow \Delta x_{\text{نسبی}} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times 24^2 - 4 \times 24$$

$$= 24(8 - 4) = 96m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه های ۱۵ تا ۲۱)

۱۲۸- گزینه «۴»

(ناصر شوارزمی)

معادله سرعت - زمان متحرک از روی نمودار به صورت زیر به دست خواهد آمد:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-v_0}{12}} v = -\frac{v_0}{12}t + v_0 \quad (1)$$

$$v_{av} = \frac{v + v_0}{2} \xrightarrow{v_{av} = \frac{1}{3}v_0} \frac{1}{3}v_0 = \frac{-\frac{v_0}{12}t + v_0 + v_0}{2} \Rightarrow t = 16s$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه های ۱۵ تا ۲۱)

۱۲۹- گزینه «۴»

(مهمعلی راست پیمان)

زمان هایی که گلوله از بالا و پایین پنجره عبور می کند و نیز اختلاف آن ها را می یابیم. با در نظر گرفتن جهت مثبت به سمت بالا و محل رها کردن گلوله از بالای ساختمان به عنوان مبدأ مکان، داریم:

$$y = -\frac{1}{2}gt^2$$

$$y_1 = -\frac{1}{2}gt_1^2 \Rightarrow -5 = -\frac{1}{2} \times 10 \times t_1^2 \Rightarrow t_1 = 1s$$

$$y_2 = -\frac{1}{2}gt_2^2 \Rightarrow -6.05 = -\frac{1}{2} \times 10 \times t_2^2 \Rightarrow t_2 = 1.1s$$

$$\Rightarrow \Delta t = t_2 - t_1 = 1.1 - 1 = 0.1s$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه های ۲۱ تا ۲۴)

۱۳۰- گزینه «۲»

(مهمعلی راست پیمان)

اگر جهت مثبت را به سمت بالا و محل رها شدن گلوله ها را به عنوان مبدأ مکان در نظر بگیریم، معادله حرکت گلوله ها به صورت زیر می باشد:

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow \begin{cases} y_1 = -\frac{1}{2}gt^2 \\ y_2 = -\frac{1}{2}g(t-2)^2 \end{cases}$$

بیشترین فاصله دو گلوله در لحظه ای رخ می دهد که گلوله اول به سطح زمین

می رسد، بنابراین داریم:

$$y_2 - y_1 = 78 / 4m$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2}g[(t-2)^2 - t^2] = 78 / 4$$

$$\Rightarrow (t^2 - 4t + 4 - t^2) = -16 \Rightarrow t = 5s$$

یعنی مدت زمان حرکت گلوله اول از لحظه رها شدن از ارتفاع h تا لحظه

رسیدن به زمین برابر با $5s$ است. بنابراین ارتفاع h برابر است با:

$$y_1 = -\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow -h = -\frac{1}{2} \times 10 \times 5^2 \Rightarrow h = 125 / 2m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه های ۲۱ تا ۲۴)

فیزیک ۳- آشنا

۱۳۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

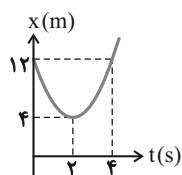
هنگامی که سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی Δt صفر است، بدان معنی است که متحرک در این بازه به جای اولش بازگشته است. با رسم نمودار مکان-زمان، ℓ و Δt و سپس s_{av} را می‌یابیم:

$$x = 2t^2 - 4t + 12$$

$$t_s = \frac{-b}{2a} = \frac{4}{4} = 1 \Rightarrow x = 8 \Rightarrow S(1, 8)$$

$$t = 0 \Rightarrow x_0 = 12 \text{ m}$$

t(s)	0	2
x(m)	12	4



با توجه به تقارن سهمی در $t = 2 \text{ s}$ از روی شکل مکان متحرک در لحظه $t = 4 \text{ s}$ نیز همان مکان در لحظه $t = 0$ یعنی 12 m می‌باشد. بنابراین خواهیم داشت:

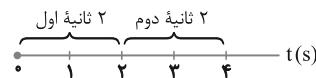
$$s_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{12 - 12}{4 - 0} = 0 \Rightarrow s_{av} = 0 \text{ m/s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲ تا ۹)

۱۳۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

ابتدا v_1 و v_2 را در دو انتهای بازه زمانی خواسته شده می‌یابیم و از رابطه $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ شتاب متوسط را می‌یابیم. دو ثانیه دوم یعنی بازه زمانی $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_2 = 4 \text{ s}$ به محور زمان زیر توجه کنید:



$$v = 2t^2 - 4t - 2$$

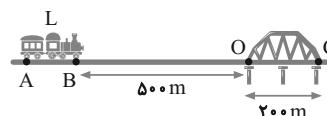
$$\Rightarrow \begin{cases} t_1 = 2 \text{ s} \Rightarrow v_1 = 2 \times (4) - 4 \times (2) - 2 = -2 \text{ m/s} \\ t_2 = 4 \text{ s} \Rightarrow v_2 = 2 \times (16) - 4 \times (4) - 2 = 14 \text{ m/s} \end{cases}$$

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{14 - (-2)}{4 - 2} = \frac{16}{2} = 8 \text{ m/s}^2$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۳۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی)



برای تعیین زمان عبور کامل قطار از پل، به طول قطار نیاز داریم. بنابراین ابتدا با توجه به داده‌های مسئله معادله حرکت انتهای قطار (نقطه A) را می‌نویسیم. اگر ابتدای پل را مبدأ مکان بگیریم آنگاه $x_{A0} = -500 - L$ خواهد بود و سرعت قطار در SI برابر است با $v = 72 \text{ km/h} \xrightarrow{+3.6} 20 \text{ m/s}$ بنابراین داریم:

$$x_A = vt + x_{A0} \xrightarrow{x_{A0} = -500 - L} x_A = 20t - 500 - L$$

با توجه به اینکه انتهای قطار در $t = 2 \text{ s}$ در فاصله ۶۰۰ متری پل قرار دارد. خواهیم داشت:

$$x_A = 20t - 500 - L \xrightarrow{t=2 \text{ s}, x_A=-600 \text{ m}} -600 = 20(2) - 500 - L \Rightarrow L = 140 \text{ m}$$

برای عبور کامل قطار از پل، نقطه A باید مجموع فاصله ۵۰۰ متری و طول قطار و پل را طی کند.

$$\Delta x = 140 + 500 + 200 = 840 \text{ m}$$

$$\Delta x = vt \xrightarrow{\Delta x=840 \text{ m}, v=20 \text{ m/s}} t = \frac{840}{20} = 42 \text{ s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۳۴- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت از رابطه $v_{av} = \frac{v + v_0}{2}$ به دست می‌آید متحرک از حال سکون به راه افتاده است برای حل، ابتدا سرعت متحرک را در پایان این ۴ ثانیه می‌یابیم.

$$v_{av} = \frac{v + v_0}{2} \xrightarrow{v_{av}=8 \text{ m/s}, v_0=0} 8 = \frac{v}{2} \Rightarrow v = 16 \text{ m/s}$$

حال معادله سرعت - زمان و بعد از آن سرعت در $t = 5 \text{ s}$ را حساب می‌کنیم:

$$a = \frac{v - v_0}{t} \xrightarrow{v=16 \text{ m/s}, v_0=0, t=4 \text{ s}} a = \frac{16}{4} = 4 \text{ m/s}^2$$

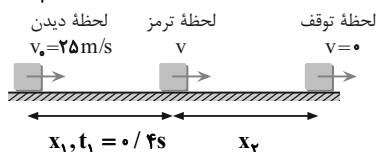
$$v = at + v_0 \xrightarrow{a=4 \text{ m/s}^2, t=5 \text{ s}, v_0=0} v = 4 \times 5 = 20 \text{ m/s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۳۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

هنگامی که راننده با مانع مواجه می‌شود در طی زمان تأخیر $(0/4 \text{ s})$ در واکنش، اتومبیل با همان سرعت ثابت حرکت می‌کند و از لحظه ترمز حرکتش کندشونده می‌شود. حال کل این مسافت را می‌یابیم:



مسافت طی شده در زمان واکنش: $x_1 = vt$

$$v = 90 \times \frac{1}{3.6} = 25 \text{ m/s}, t = 0/4 \text{ s} \Rightarrow x_1 = 25 \times 0/4 = 10 \text{ m}$$

$$x_2 = \frac{v^2}{2a} = \frac{25^2}{2 \times 5} = \frac{625}{10} = 62.5 \text{ m}$$

مسافت توقف در حین ترمز: $x_2 = \frac{v^2}{2a} = \frac{25^2}{2 \times 5} = 62.5 \text{ m}$

کل مسافت طی شده $= 10 + 62.5 = 72.5 \text{ m}$

فاصله از مانع $= 80 - 72.5 = 7.5 \text{ m}$

ملاحظه می‌شود در لحظه توقف، اتومبیل به اندازه ۷/۵ متر از مانع فاصله دارد.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

در این مسئله، دو متحرک از حال سکون، هم‌زمان جابه‌جایی یکسانی را طی می‌کنند، متحرک با شتاب بیشتر $a = 8 \text{ m/s}^2$ زودتر به مقصد می‌رسد و اگر زمان آن را t_1 بگیریم، متحرک دیگر ۳ ثانیه بیشتر در راه است $(t_1 + 3)$ ثانیه، بنابراین با مساوی قرار دادن جابه‌جایی آن‌ها مسئله را حل می‌کنیم:

$$v_0 = 0 \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow \Delta x_1 = \Delta x_2 \Rightarrow \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = \frac{1}{2} a_2 t_2^2$$

$$\Rightarrow a_1 t_1^2 = a_2 t_2^2 \xrightarrow[t_2 = t_1 + 3]{a_1 = 8 \text{ m/s}^2, a_2 = 2 \text{ m/s}^2}$$

$$8 t_1^2 = 2 (t_1 + 3)^2 \Rightarrow 4 t_1^2 = (t_1 + 3)^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t_1 + 3 = 2 t_1 \Rightarrow t_1 = 3 \text{ s} \\ t_1 + 3 = -2 t_1 \Rightarrow t_1 = -1 \text{ s} \end{cases}$$

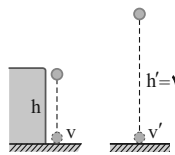
هدف مسئله طول AB یعنی مقدار جابه‌جایی است که با یکی از معادلات حرکت به‌دست می‌آوریم:

$$AB = \Delta x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \xrightarrow[t_1 = 3 \text{ s}]{a_1 = 8 \text{ m/s}^2} AB = \frac{1}{2} \times 8 \times (3)^2 = 36 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۳۹- گزینه «۱» (کتاب آبی)

اگر جسمی از حال سکون رها شود، سرعت جسم پس از جابه‌جایی (سقوط) h از رابطه $v = \sqrt{2gh}$ به‌دست می‌آید. حال رابطه مقایسه‌ای را برای دو ارتفاع مختلف می‌نویسیم و مسئله را حل می‌کنیم:



$$v = \sqrt{2gh} \Rightarrow \frac{v}{v'} = \sqrt{\frac{h}{h'}} \xrightarrow{h' = 2h}$$

$$\frac{v}{v'} = \sqrt{\frac{h}{2h}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow v' = \sqrt{2} v$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱۴۰- گزینه «۳» (کتاب آبی)

به‌طور کلی در حرکت با شتاب ثابت جابه‌جایی‌های متوالی در زمان‌های مساوی و متوالی T تشکیل دنباله‌ای عددی با قدرنسبت aT^2 می‌دهند. اگر $v_0 = 0$ باشد، جابه‌جایی‌های متوالی، خود مضرب عددهای فرد متوالی ۱، ۳، ۵، ۷ ... هستند. به شکل توجه کنید:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta y_1 = \frac{1}{2} g T^2 = 1 (\Delta y) \\ \frac{3}{2} g T^2 = 3 (\Delta y_1) \\ \frac{5}{2} g T^2 = 5 (\Delta y_1) \\ \vdots \\ \frac{2(n-1)}{2} g T^2 = 2(n-1) (\Delta y_1) \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta y_1 = 40 \text{ m} \\ \Delta y_2 = 3(40) \\ \Delta y_3 = 5(40) \end{array} \right.$$

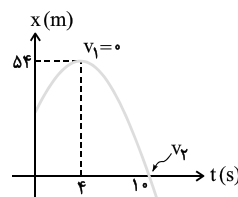
این روند فقط در گزینه «۳» برقرار است، به استدلال زیر توجه کنید:

$$\begin{array}{ccc} 40 & , & 120 & , & 200 \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ 1(40) & & 3(40) & & 5(40) \end{array}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱۳۶- گزینه «۲» (کتاب آبی)

برای یافتن سرعت اولیه، ابتدا a را به‌دست می‌آوریم، در قسمت دوم حرکت (بازه زمانی ۴ تا ۱۰ ثانیه) با داشتن Δx و Δt و با استفاده از رابطه $\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t$ سرعت در لحظه $t = 10 \text{ s}$ و سپس در همین بازه شتاب را حساب می‌کنیم:



در بازه ۴s تا ۱۰s:

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t \xrightarrow[v_1 = 0, \Delta x = -54 \text{ m}, \Delta t = 6 \text{ s}]{} \Rightarrow$$

$$-54 = \frac{0 + v_2}{2} \times 6 \Rightarrow v_2 = -18 \text{ m/s}$$

و شتاب:

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t} \xrightarrow[v_2 = -18 \text{ m/s}, v_1 = 0, t = 6 \text{ s}]{} \Rightarrow$$

$$a = \frac{-18 - 0}{6} = -3 \text{ m/s}^2$$

در نهایت v_0 را با اطلاعات بازه زمانی صفر تا ۴s می‌یابیم:

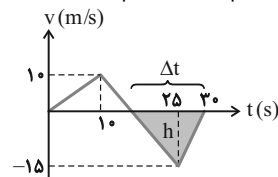
$$v = at + v_0 \xrightarrow[v = 0, t = 4 \text{ s}, a = -3 \text{ m/s}^2]{} \Rightarrow$$

$$0 = -3(4) + v_0 \Rightarrow v_0 = 12 \text{ m/s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۳۷- گزینه «۲» (کتاب آبی)

در اینجا می‌خواهیم سرعت متوسط متحرک را در مدتی که در جهت منفی محور x حرکت می‌کند بیابیم. این بخش در نمودار زیر محور زمان قرار دارد. از طرف دیگر جابه‌جایی برابر مساحت زیر نمودار سرعت - زمان است که در شکل رنگ کرده‌ایم. بنابراین داریم:

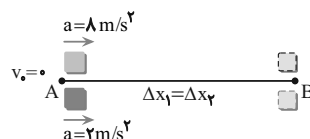


$$|v_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} \xrightarrow{|\Delta x| = S} |v_{av}| = \frac{S}{\Delta t} \xrightarrow{S = \frac{1}{2} h \Delta t} \Rightarrow$$

$$|v_{av}| = \frac{\frac{1}{2} h \Delta t}{\Delta t} = \frac{1}{2} h \xrightarrow{h = 15 \text{ m/s}} |v_{av}| = \frac{1}{2} \times 15 = 7.5 \text{ m/s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۳۸- گزینه «۱» (کتاب آبی)

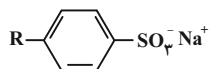


شیمی ۳

۱۴۱- گزینه «۱»

(فرزاد رضایی)

ساختار کلی پاک کننده‌های غیرصابونی به صورت زیر است:



حلقهٔ بنزنی موجود در پاک کننده‌های غیرصابونی همواره سیر نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هیدروفلوئوریک اسید پاک کننده خورنده نیست.

گزینه «۳»: پاک کننده‌های صابونی می‌توانند بخش کاتیونی غیرفلزی هم داشته باشند مانند:



گزینه «۴»: برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده، به آنها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۲)

۱۴۲- گزینه «۱»

(ممد عظیمیان زواره)

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ث) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) عنصر M می‌تواند عنصر ^{39}K باشد و K_2O باز آرنیوس محسوب می‌شود.

(ب) پیش از آن که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها با ویژگی‌ها و برخی واکنش‌های آن‌ها آشنا بودند.

(پ) به فرآیندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.

(ت) چون به ازای یونش هر مولکول HF یک یون هیدرونیوم و یک یون فلوئورید تولید می‌شود، این نسبت برابر یک است.

(ث) $\frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}} \times 100 = \text{درصد یونش}$

$$= \frac{1/35 \times 10^{-3}}{0/1} \times 100 = 1/35\%$$

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴ تا ۱۹)

۱۴۳- گزینه «۲»

(عسین ناصری ثانی)

موارد اول، دوم و چهارم صحیح است.

بررسی موارد:

مورد اول: به ازای ۵ مولکول HF که در آب حل می‌شود، فقط یک مولکول آن یونیده می‌شود. بنابراین:

$$\% \alpha = \frac{(1 \times 0/01) \text{mol}}{(5 \times 0/01) \text{mol}} \times 100 = 20\%$$

مورد دوم: از آنجا که در شرایط یکسان در محلول هیدروفلوئوریک اسید (ب) غلظت و مقدار یون‌های حاصل از یونش آن، کمتر از محلول هیدروکلریک اسید (آ) است، بنابراین رسانایی الکتریکی کمتری دارد.

مورد سوم: هیدروکلریک اسید به طور کامل یونیده شده است و معادلهٔ یونش



آن باید به صورت کامل باشد نه تعادلی.

مورد چهارم: با توجه به شکل درجهٔ یونش HCl(aq) برابر ۱ و درجهٔ یونش HF(aq) برابر ۰/۲ است.

$$\frac{1}{0/2} = 5$$

مورد پنجم: نادرست، با توجه به این که تعداد مول‌های حل شدهٔ هر دو اسید و حجم محلول حاصل در هر دو مورد برابر است، بنابراین غلظت مولی این دو اسید باهم برابر خواهد بود.

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۱۴۴- گزینه «۴»

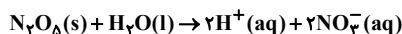
(مسر رمشتی کونکره)

موارد دوم و سوم نادرست‌اند.

بررسی موارد:

مورد اول: آهک خاصیت بازی دارد و سبب کاهش میزان اسیدی بودن خاک می‌شود.

مورد دوم: از انحلال یک مول N_2O_5 در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود.



مورد سوم: فلزها و گرافیت (مغز مداد) رسانای جریان برق هستند. از آنجا که رسانایی آنها به وسیلهٔ الکترون‌ها انجام می‌شود، به آنها رسانای الکترونی می‌گویند.

مورد چهارم:



$$\text{غلظت یون‌ها} = [\text{H}^+] + [\text{CH}_3\text{COO}^-] = 2M\alpha$$

$$= 2(0/1)(1/35 \times 10^{-2}) = 2/70 \times 10^{-3} \text{mol.L}^{-1}$$

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

۱۴۵- گزینه «۳»

(سیرضا رضوی)

اسید HA، یک اسید قوی است و به طور کامل یونیده می‌شود. پس محلول آن تنها شامل یون‌های آب پوشیده است و مولکول‌های یونیده نشده در آن یافت نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اسید HA یک اسید قوی است و نمی‌توان نمودار آن را به استیک اسید نسبت داد و هم چنین اسید HB یک اسید ضعیف است و نمی‌توان نمودار آن را به نیتریک اسید نسبت داد.

گزینه «۲»: رسانایی محلول‌ها به غلظت مولی یون‌های موجود در آن‌ها بستگی دارد. پس اگر جرم یکسانی از اسیدها را درون آب بریزیم علاوه بر قدرت

گزینه «۲» درست. با توجه به وجود سه گروه عاملی استری در ساختار مولکول آن ۶ پیوند C-O وجود دارد.

گزینه «۳» درست. ۳ مول صابون با فرمول $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{16}\text{COONa}$ تولید می‌شود.

گزینه «۴» نادرست. زیرا این ترکیب دارای پیوند O-H نمی‌باشد. (شیمی ۳ - مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۴۹- گزینه «۱» (امیرمسین معروفی)

فقط عبارت «ب» درست است.

مخلوط شماره «۱»، محلول و مخلوط شماره «۲»، کلوتید می‌باشد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: محلول‌ها برخلاف کلوتیدها، مخلوط‌هایی همگن هستند.

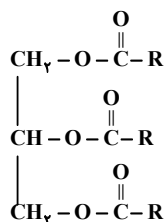
عبارت «ب»: رفتار کلوتیدها را می‌توان رفتاری بین سوسپانسیون‌ها و محلول‌ها در نظر گرفت.

عبارت «ت»: مخلوط آب و روغن که با صابون پایدار شده یک کلوتید است و ذرات آن از ذره‌های تشکیل‌دهنده محلول‌ها بزرگ‌تر است.

(شیمی ۳ - مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۶ و ۷)

۱۵۰- گزینه «۲» (مرتضی خوش‌کیش)

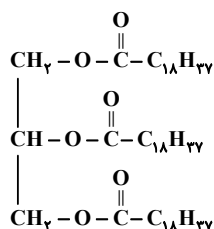
با توجه به ساختار کلی استرهای بلند زنجیر سه عاملی که به‌صورت زیر است، می‌توان تعداد کربن‌های گروه‌های R را به‌صورت زیر حساب کرد:



$$R = \frac{60-6}{3} = 18$$

بنابراین فرمول ساختاری استر بلند زنجیر با ۶۰ اتم کربن به‌صورت زیر است

و جرم مولی این ترکیب برابر $932 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ می‌باشد.



با توجه به ساختار استر بلند زنجیر می‌توان نتیجه گرفت که از واکنش این استر با سدیم هیدروکسید کافی، صابونی با فرمول $\text{C}_{19}\text{H}_{39}\text{O}_2\text{Na}$ تولید می‌شود.

(شیمی ۳ - مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۵ و ۶)

اسیدها، جرم مولی اسید هم در غلظت مولی یون‌ها تأثیرگذار است و نمی‌توان از قید «همواره» استفاده کرد.

گزینه «۴»: اسید HA نسبت به اسید HB قوی‌تر است پس در دما و غلظت یکسان، محلول HA اسیدی‌تر بوده و pH کم‌تری دارد.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۱۴۶- گزینه «۴» (مینا شرافتی‌پور)

معادله یونش باز ضعیف به‌صورت زیر است:



ابتدا میزان باز یونیده شده را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} & \frac{1 \text{ mol NHRR}'}{2 \text{ mol یون}} \times \frac{1 \text{ یون}}{6 \times 10^{23}} \times \frac{4}{816 \times 10^{21}} \times 100 = \frac{\text{مول یونیده شده باز}}{\text{مول اولیه باز}} \times 100 \\ & = 4 \times 10^{-3} \text{ mol NHRR}' \\ & \Rightarrow x = 0.2 \text{ mol NHRR}' \end{aligned}$$

حال جرم مولی باز را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{11 / \text{g NHRR}'}{0.2 \text{ mol}} = 55 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

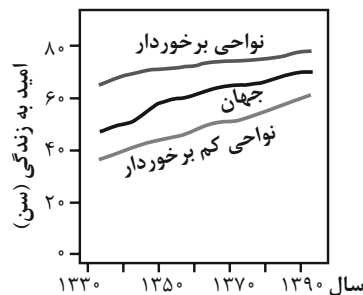
$$59 = 14 + 1 + R + R' \Rightarrow R + R' = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

مجموع جرم مولی اتیل (C_2H_5) و متیل (CH_3), برابر ۴۴ گرم بر مول است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۱۹)

۱۴۷- گزینه «۴» (امیرمسین معروفی)

با توجه به نمودار زیر، در ۶۰ سال گذشته، میزان رشد و پیشرفت شاخص امید به زندگی در نواحی کم برخوردار (توسعه نیافته) بیش‌تر از نواحی برخوردار (توسعه یافته) بوده است.



(شیمی ۳ - مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۴۸- گزینه «۴» (مهمر عظیمیان‌زواره)

گزینه «۱» درست. فرمول مولکولی اسید سازنده این استر سه عاملی به‌صورت $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ یا $\text{C}_{17}\text{H}_{34}\text{COOH}$ می‌باشد.



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی