



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی



آزمون هدیه «۱۲ فروردین ۱۴۰۲»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

مدت پاسخ گویی: ۸۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۱۱۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ گویی (دقیقه)
حسابان ۲	۱۰	۱-۱۰	۱۵
حسابان ۲ - آشنا	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵
هندسه ۳ و ریاضیات گسسته	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵
هندسه ۳ و ریاضیات گسسته - آشنا	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵
فیزیک ۳	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵
فیزیک ۳ - آشنا	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵
شیمی ۳	۱۰	۶۱-۷۰	۱۰
شیمی ۳ - آشنا	۱۰	۷۱-۸۰	۱۰
جمع کل	۸۰	۱-۸۰	۱۱۰

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳	ریاضیات گسسته	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی سرآبادانی	عادل حسینی	عادل حسینی	زهره آقامحمدی	محمدحسن 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	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	عادل حسینی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروفنگار	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: تابع، مثلثات، حدهای نامتناهی - حد در بی نهایت: صفحه‌های ۱ تا ۶۹

۱- نمودار تابع $f(x) = 1 - |2x|$ را دو واحد به سمت چپ و یک واحد به سمت پایین انتقال می‌دهیم تا نمودار تابع g به دست آید. فاصله نقطه تلاقی این دو تابع از محور x ها کدام است؟

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

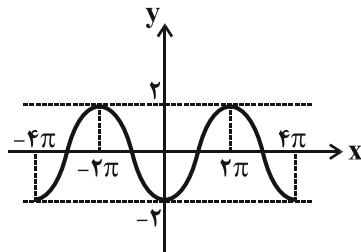
۲- تابع $f(x) = (x+2)|x-1|$ در کدام بازه نزولی است؟

- (۱) $[-1, 1]$ (۲) $[1, 2]$ (۳) $[-2, \frac{1}{2}]$ (۴) $[-\frac{1}{2}, 1]$

۳- اگر مجموع ضرایب خارج قسمت تقسیم چندجمله‌ای $5x^4 - 3x^2 + ax - 1$ بر $x+1$ برابر ۷ باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۴- نمودار زیر مربوط به قسمتی از نمودار تابع $y = a \cos(bx) + c$ است. حاصل $b^2(a+c)$ کدام است؟



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

۵- اگر $\frac{3\pi}{8} < \alpha \leq \frac{5\pi}{8}$ و $\tan 2\alpha = \frac{-m+1}{2}$ باشد، حدود m کدام است؟

- (۱) $[-3, 1]$ (۲) $[-3, 1)$ (۳) $[-1, 3]$ (۴) $[-1, 3)$

۶- تعداد جواب‌های معادله $(\sin x + \cos x)^2 = \cos 4x$ در بازه $[0, \pi]$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۳ (۴) ۴

۷- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x+2}{x^2+ax+b} = +\infty$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-3bx-2}{x^2+ax}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{9}{2}$

۸- به ازای چند مقدار برای a ، تابع $f(x) = \frac{x^2-3x+2}{x^2+ax}$ دو مجانب قائم دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۹- اگر $f(2x+1) = \left[\frac{3x+2}{x-1} \right]$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^-} (f \circ f)(4-x)$ کدام است؟ (نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) $+\infty$

محل انجام محاسبات

- ۱۰- اگر فاصلهٔ مجانب‌های افقی نمودار تابع $f(x) = \frac{ax^2 + b|x|(|x|+1) + 2}{2x+3}$ از یکدیگر برابر ۲ باشد، حاصل ab کدام است؟
- (۱) -۴ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) -۲

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲- آشنا (کتاب زرد دی ۱۴۰۱ و نوروز)

- ۱۱- نمودار تابع $f(x) = ax - [ax]$ روی بازهٔ $[0, 2]$ پنج نقطهٔ مشترک با محور x ها دارد. حدود مثبت a کدام است؟ $[]$ ، نماد جزء صحیح است.

(۱) $2 \leq a < \frac{5}{2}$ (۲) $\frac{5}{2} \leq a < 3$

(۳) $2 \leq a < 5$ (۴) $\frac{3}{2} \leq a < 2$

- ۱۲- تابع $f(x)$ با دامنهٔ $(-2, 3)$ اکیداً صعودی است. جواب نامعادلهٔ $f(3x-1) > f(x+2)$ کدام است؟

(۱) $(-1, \frac{1}{3})$ (۲) $(-\frac{1}{3}, 1)$ (۳) $(-1, \frac{3}{2})$ (۴) $(\frac{1}{2}, \frac{3}{2})$

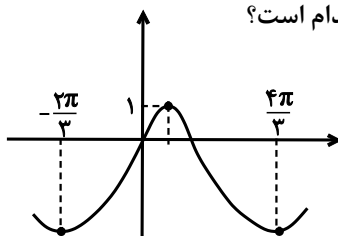
- ۱۳- چندجمله‌ای $p(x) = x^{2n-1} + 3x^{2n-2} + \frac{1}{27}x^6 - \frac{1}{9}x^2 + a$ به ازای هر عدد طبیعی n ، بر $x+3$ بخش پذیر است. باقی ماندهٔ

تقسیم $p(x)$ بر $x^2 - 1$ کدام است؟

(۱) $-x + \frac{407}{27}$ (۲) $x - \frac{227}{27}$

(۳) $-x + \frac{227}{27}$ (۴) $x - \frac{407}{27}$

- ۱۴- شکل زیر، قسمتی از نمودار $y = a + b \cos(cx - \frac{\pi}{3})$ را نشان می‌دهد. مقدار $b(c-a)$ کدام است؟

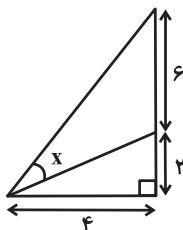


(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۶



- ۱۵- با توجه به شکل مقابل، $\tan x$ کدام است؟

(۱) ۲ (۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$

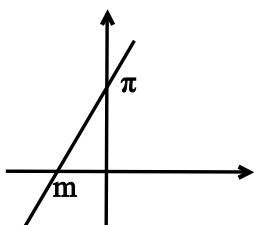
محل انجام محاسبات

۱۶- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی $\cos(\frac{17\pi}{8} + x)\cos(\frac{3\pi}{8} - x) = \cos^2(\frac{\pi}{3})$ در بازه $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$ کدام است؟

(۱) $\frac{\pi}{2}$

(۲) $\frac{\pi}{3}$

۱۷- شکل زیر، نمودار تابع f^{-1} را نشان می‌دهد. اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f^{-1}(x)}{f(x)} = \pi$ باشد، مقدار m کدام است؟



(۱) $-\sqrt{\pi}$

(۲) $-\frac{1}{\sqrt{\pi}}$

(۳) $-\frac{1}{\pi}$

(۴) $-\pi\sqrt{\pi}$

۱۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\log_a x + 3}{\log_b x + 4}$ کدام است؟

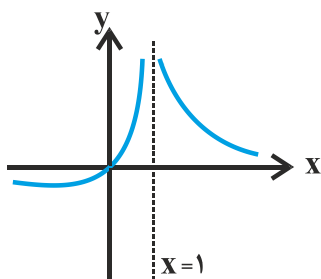
(۱) $\log_a b$

(۲) $\log_b a$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۴) صفر

۱۹- نمودار تابع $f(x) = \frac{x}{ax^2 + bx + 1}$ به صورت زیر است. حاصل $a.b$ کدام است؟



(۱) صفر

(۲) -۱

(۳) -۲

(۴) ۳

۲۰- تابع $f(x) = \frac{|x| + |a|x}{|2x - 1| + b}$ دارای دو مجانب افقی و دو مجانب قائم است. اگر $y = \alpha$ و $y = 2\alpha$ مجانب‌های افقی و $x = \beta$ و $x = 2\beta$ مجانب‌های قائم باشند، کدام مورد برابر b است؟

(۱) $-|a|$

(۲) $|a|$

(۳) $2|a|$

(۴) $-2|a|$

هندسه ۳: ماتریس‌ها و کاربردها و آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۹ تا ۴۶

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد، گراف و مدل‌سازی صفحه‌های ۱ تا ۴۲

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۲۱- اگر A و B دو ماتریس مربعی مرتبه ۲ و $|A+B|=5$ و $|B|=2$ باشد، دترمینان ماتریس $AB^{-1}+I$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) ۵

۲۲- اگر دستگاه $\begin{cases} mx+y=m^2+m^3 \\ x+my=4m-2 \end{cases}$ بی‌شمار جواب داشته باشد، m کدام است؟

- (۱) ± 1 (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) مقداری برای m وجود ندارد.

۲۳- نقاط A ، B ، C و D در صفحه مفروض‌اند. در کدام‌یک از حالت‌های زیر هیچ‌گاه بیش از یک نقطه در این صفحه وجود ندارد که از A و B به یک فاصله و از C و D نیز به یک فاصله باشد؟

- (۱) A ، B ، C و D روی یک خط راست باشند.
(۲) هیچ سه نقطه‌ای از میان A ، B ، C و D روی یک خط راست نباشند.

(۳) پاره‌خط AB بر CD عمود باشد.

(۴) پاره‌خط AC بر BD عمود باشد.

۲۴- دایره به معادله $x^2+y^2+(a+1)x-(b-1)y+16=0$ در ربع دوم بر محورهای مختصات مماس است. حاصل $a-b$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۲۵- شعاع دایره‌ای به مرکز $O(2,-2)$ که بر دایره به معادله $x^2+y^2+2x+4y+1=0$ مماس بیرونی باشد، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶- به ازای چند عدد طبیعی سه‌رقمی n ، اعداد $11n+9$ و $5n+4$ نسبت به هم اول هستند؟

- (۱) ۹۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۴۵۰ (۴) ۹۰۰

۲۷- به ازای چند عدد طبیعی n ، هر دو عدد $\frac{n+3}{5}$ و $\frac{n^3+2n}{10}$ اعدادی صحیح هستند؟

- (۱) هیچ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۳

۲۸- کوچک‌ترین عدد سه‌رقمی که در معادله $73x \equiv 21 \pmod{22}$ صدق می‌کند، کدام است؟

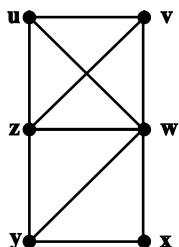
- (۱) ۱۰۳ (۲) ۱۰۸ (۳) ۱۰۷ (۴) ۱۰۹

۲۹- در گرافی با اندازه ۲۴، مجموع درجات رئوس زوج برابر ۳۲ است. اگر رئوس فرد همگی هم‌درجه باشند، آنگاه تعداد آنها کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۳۰- در گراف شکل مقابل، چند مسیر از u به v وجود دارد؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰



محل انجام محاسبات

هندسه ۳ و ریاضیات گسسته - آشنا (کتاب زرد دی ۱۴۰۱ و نوروز)

۳۱- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & y \\ 0 & x & 0 \\ 1 & 0 & z \end{bmatrix}$ و A^2 ماتریس اسکالر باشد، حاصل $x^2 - y + z$ کدام است؟

۳ (۱) -۲ (۲) -۶ (۳) صفر (۴)

۳۲- اگر $A = \begin{bmatrix} -1 & 3 & 0 \\ 4 & 2 & -5 \\ -2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ و ماتریس X در رابطه ماتریسی $\begin{bmatrix} \sqrt{|A|} & 0 \\ 0 & -\sqrt{|A|} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -4 \end{bmatrix} X \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$ صدق کند،

کوچکترین درایه ماتریس X کدام است؟

۴ (۱) ۴/۵ (۲) ۵ (۳) ۵/۵ (۴)

۳۳- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \\ 0 & -2 & -1 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 1 & x & -1 \\ 1 & 1 & x \\ x & 1 & -1 \end{bmatrix}$ ، $C = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$ و $D = ABC$ باشد، به ازای کدام مقدار x ، مجموع

درایه‌های قطر اصلی و فرعی ماتریس D برابر هستند؟

-۴ (۱) -۳ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۳۴- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & 4 \end{bmatrix}$ باشد، مقدار $|A|$ کدام است؟

-۱ (۱) ۱ (۲) -۱۶ (۳) ۱۶ (۴)

۳۵- اگر $x + ay = 3$ و $x + by = c$ به ترتیب خطوط مماس و قائم بر دایره $x^2 + y^2 + \alpha x + y = \beta$ در نقطه $(1, -1)$ باشند، مقدار $\alpha + \beta$ کدام است؟

-۱ (۱) -۲ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۳۶- دو عدد $a^2 + 1$ و $a^2 - 3$ رقم یکان برابری دارند. رقم یکان $a^2 - a$ کدام است؟

۲ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

۳۷- معادله‌های هم‌نهشتی $mx \equiv n - 1$ و $mx \equiv 2n^2 + 4$ دارای جواب هستند. اگر $(m, n) = 8$ و $d \neq 1$ باشد، مقدار d کدام است؟

۲ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴)

۳۸- معادله سیاله $17x + 18y = 987$ در مجموعه اعداد طبیعی، چند دسته جواب دارد؟

۶ (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴)

۳۹- در گراف G ، مجموعه همسایگی باز هر رأس دارای ۳ عضو است. اگر $q(\bar{G}) = 6q(G)$ باشد، مقدار $p(G)$ کدام است؟

۲۴ (۱) ۲۲ (۲) ۲۰ (۳) ۱۸ (۴)

۴۰- اگر در گراف ساده G ، $|V(G)| = 18$ ، $\Delta(G) = 8$ و $\delta(G) = 3$ باشند، اختلاف بیشترین و کمترین مقدار ممکن برای اندازه

گراف G کدام است؟

۴۰ (۱) ۳۸ (۲) ۳۹ (۳) ۳۷ (۴)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست / دینامیک و حرکت دایره‌ای / نوسان و موج: صفحه‌های ۱ تا ۶۹

۴۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اندازه شتاب متوسط متحرک در بازه

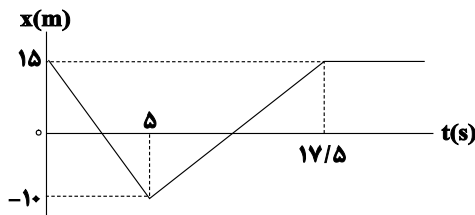
زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 10s$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۰/۵

(۴) ۴



۴۲- قطار A به طول ۲۰۰ متر و قطار B به طول ۳۰۰ متر به ترتیب با تندی‌های ثابت $40 \frac{m}{s}$ و $30 \frac{m}{s}$ در دو مسیر مستقیم و

موازی در یک جهت در حال حرکت هستند. از لحظه‌ای که انتهای قطار B به اندازه ۱۰۰ متر جلوتر از ابتدای قطار A قرار

دارد، حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا قطار A از قطار B سبقت گرفته و به‌طور کامل از آن عبور کند؟

(۴) ۱۰

(۳) ۵۰

(۲) ۶۰

(۱) ۱۲

۴۳- خودرویی با تندی ثابت $72 \frac{km}{h}$ در یک جاده مستقیم در حال حرکت است. راننده ناگهان مانع ثابتی را در فاصله ۴۲ متری

خود می‌بیند و بلافاصله با شتاب ثابتی به بزرگی $4 \frac{m}{s^2}$ ترمز می‌گیرد. کدام گزینه درست است؟

(۱) خودرو در فاصله ۴ متری از مانع می‌ایستد. (۲) خودرو با تندی $4 \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند.

(۳) خودرو در فاصله ۸ متری از مانع می‌ایستد. (۴) خودرو با تندی $8 \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند.

۴۴- جابه‌جایی متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x در حرکت است، در ثانیه اول حرکت $15m$ و سرعت متوسط آن در دو ثانیه

بعدی $22 \frac{m}{s}$ است. شتاب متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۴) ۱۰

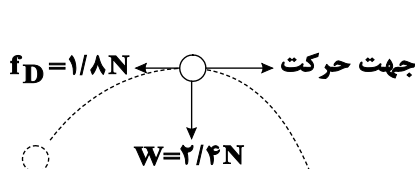
(۳) ۲/۵

(۲) ۷/۵

(۱) ۵

۴۵- شکل زیر نیروهای وارد بر توپی را در بالاترین نقطه مسیر حرکتش نشان می‌دهد که در آن f_D نیروی مقاومت هوا و $\vec{W}$ نیروی

وزن است. اندازه شتاب حرکت توپ بر حسب متر بر مجذور ثانیه و جهت آن مطابق با کدام گزینه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۲) $25/2$ و ↙

(۴) $5/4$ و ←

(۱) $25/2$ و →

(۳) $5/4$ و ↘

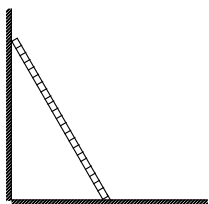
محل انجام محاسبات

۴۶- وزنه‌ای به جرم 5 kg را به فنر سبکی که از سقف آسانسوری آویزان است، وصل می‌کنیم. اگر شتاب آسانسور $2\frac{m}{s^2}$ و به سمت بالا باشد، طول فنر ℓ و اگر شتاب آسانسور $2\frac{m}{s^2}$ و به سمت پایین باشد، طول فنر ℓ' خواهد شد. در صورتی که اندازه اختلاف

ℓ و ℓ' برابر 25 cm باشد، ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۴ (۴) ۸

۴۷- مطابق شکل زیر، نردبانی به جرم 20 kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. در صورتی که ضریب اصطکاک ایستایی بین پای نردبان و سطح زمین 0.75 باشد، در آستانه سر خوردن نردبان، نیرویی که از طرف سطح افقی به نردبان وارد می‌شود، با افق چه زاویه‌ای می‌سازد؟ $(\sin 37^\circ = 0.6, g = 10\frac{N}{kg})$



- (۱) 30°

- (۲) 37°

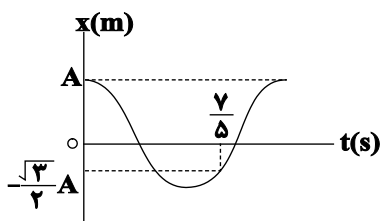
- (۳) 53°

- (۴) 60°

۴۸- جرم و شعاع سیاره A، به ترتیب ۹ و ۳ برابر جرم و شعاع سیاره B است. اگر در فاصله h_A از سطح سیاره A، اندازه شتاب گرانشی برابر با اندازه شتاب گرانشی در فاصله h_B از سطح سیاره B باشد، $\frac{h_A}{h_B}$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۹ (۴) $\frac{1}{9}$

۴۹- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی $t_1 = 0/4\text{ s}$ تا $t_2 = 1/6\text{ s}$ ، تندی متوسط نوسانگر چند برابر اندازه سرعت متوسط آن است؟



- (۱) ۱

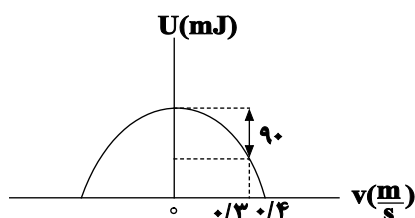
- (۲) ۲

- (۳) $\frac{3}{2}$

- (۴) ۳

۵۰- نمودار انرژی پتانسیل بر حسب سرعت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. اگر ثابت فنر متصل به نوسانگر

$8\frac{N}{cm}$ باشد، مسافتی که این نوسانگر در مدت زمان دو دوره تناوب طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ۲

- (۲) ۴

- (۳) ۸

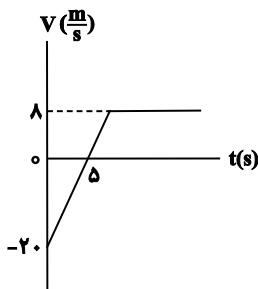
- (۴) ۱۶

محل انجام محاسبات

فیزیک ۳ - آشنا (کتاب زرد دی ۱۴۰۱ و نوروز)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۵۱- شکل زیر، نمودار سرعت- زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می کند و در مبدأ زمان، از مکان $x = +42\text{m}$ گذشته است. در این حرکت، چند ثانیه فاصله متحرک تا مبدأ محور، کمتر یا مساوی ۱۰ متر است؟



۵ (۱)

۵/۲۵ (۲)

۶ (۳)

۶/۲۵ (۴)

۵۲- هواپیمایی با سرعت 60m/s روی باند فرودگاه می نشیند و با شتاب ثابت، سرعت خود را کاهش می دهد تا متوقف شود.

اگر هواپیما، ۳۲ متر پایانی مسیر مستقیم خود را در مدت ۴ ثانیه طی کرده باشد، مسافتی که هواپیما روی باند پیموده،

چند متر است؟

۸۰۰ (۴)

۷۵۰ (۳)

۶۰۰ (۲)

۴۵۰ (۱)

۵۳- متحرکی روی محور x حرکت می کند و معادله سرعت- زمان آن به صورت $v = -3t + 24$ است. اگر متحرک در مبدأ زمان، از مکان $x = +18$ بگذرد، در کدام لحظه برای اولین بار، از مکان $x = +90$ می گذرد؟ (اندازه ها در SI است.)

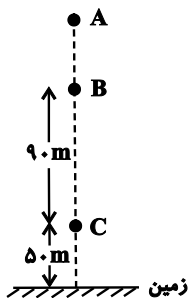
۱۰ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

۵۴- گلوله ای در شرایط خلأ از نقطه A رها می شود و ۳ ثانیه طول می کشد تا فاصله بین دو نقطه B و C را طی کند. گلوله ۳



ثانیه قبل از رسیدن به زمین، از ارتفاع چند متری عبور می کند؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۴۵ (۱)

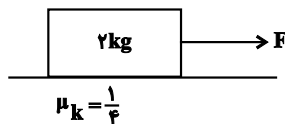
۹۰ (۲)

۱۲۰ (۳)

۱۵۰ (۴)

۵۵- مطابق شکل، جسم تحت تاثیر نیروی افقی F با شتاب ثابت، از حال سکون به حرکت درمی آید. اگر به جسم، نیروی

عمودی 30N رو به پایین وارد کنیم، جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می دهد. شتاب جسم در حالت اول، چند



متر بر مربع ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۱/۵ (۱)

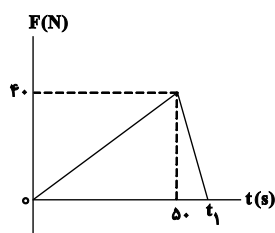
۲/۲۵ (۲)

۳/۷۵ (۳)

۴/۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۵۶- شکل زیر، نمودار نیروی خالصی است که به جسمی به جرم 4 kg وارد می‌شود. نیروی خالص متوسطی که در مدت t_1 بر



جسم وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

(۱) ۲۵

(۲) ۲۰

(۳) ۱۰

(۴) ۵

۵۷- اندازهٔ تکانهٔ متحرک A، در یک لحظه، ۲ برابر اندازهٔ تکانهٔ متحرک B و انرژی جنبشی آن، ۸ برابر انرژی جنبشی متحرک

B است. جرم متحرک A، چند برابر جرم متحرک B است؟

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲) $\sqrt{2}$

(۴) ۲

(۳) $\frac{1}{2}$

۵۸- پرهٔ یک بالگرد با دورهٔ 0.4 s به‌طور یکنواخت می‌چرخد. تعداد دور بر دقیقه (rpm) پرهٔ بالگرد، چقدر است؟

(۲) ۴۵۰۰

(۱) ۶۰۰۰

(۴) ۱۵۰۰

(۳) ۳۰۰۰

۵۹- معادلهٔ مکان- زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.03 \cos 50\pi t$ است. در کدام بازهٔ زمانی مشخص

شده بر حسب ثانیه، بردارهای سرعت و شتاب نوسانگر، هر دو در جهت محور x است؟

(۲) $0.01 < t < 0.02$

(۱) $0 < t < 0.01$

(۴) $0.03 < t < 0.04$

(۳) $0.02 < t < 0.03$

۶۰- دو آونگ سادهٔ A و B را با زاویهٔ کم از حالت تعادل خارج کرده و همزمان از حالت سکون رها می‌کنیم. اگر از لحظهٔ رها

شدن، در مدتی که آونگ A، مسافتی به اندازهٔ $1/5$ برابر دامنه طی می‌کند، آونگ B مسافتی به اندازهٔ $2/5$ برابر دامنه را

طی کند، طول آونگ A، چند برابر طول آونگ B است؟ (مقاومت هوا ناچیز است و آزمایش در یک محل انجام می‌شود).

(۲) ۲

(۱) $\frac{5}{3}$

(۴) ۴

(۳) $\frac{7}{2}$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: فصل‌های ۱ و ۲: صفحه‌های ۱ تا ۶۴

۶۱- در انحلال چه تعداد از مواد زیر در هگزان، نیروی بین مولکولی حلال - حل‌شونده از میانگین نیروی بین مولکولی حلال خالص و حل‌شونده خالص، قوی‌تر است؟

الف) اوره	ب) وازلین	پ) بنزین	ت) اتیلن گلیکول
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۶۲- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- الف) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در اوره، برابر ۴ است.
ب) اختلاف جرم مولی روغن زیتون با چربی ذخیره شده در کوهان شتر ($C_{47}H_{111}O_6$) برابر ۶ گرم بر مول است.
پ) اتیلن گلیکول دارای ۸ پیوند اشتراکی است و در هگزان حل نمی‌شود.
ت) نسبت درصد جرمی کربن به هیدروژن در اوکتان به تقریب برابر ۵/۳ است.

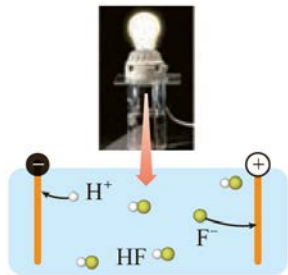
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

۶۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب سنگین بیشتر از آب مقطر است.
- پاک‌کننده‌های غیرصابونی همانند پاک‌کننده‌های صابونی، می‌توانند با آلاینده‌ها برهمکنش میان ذره‌ای برقرار کنند.
- بخش کاتیونی صابون، تاثیری در پاک‌کنندگی لکه‌های چربی ندارد.
- فرمول عمومی پاک‌کننده‌های غیرصابونی به صورت $C_nH_{2n-7}SO_3Na$ است (زنجیر کربنی سیرشده فرض شود و n برابر شمار کل کربن‌های پاک‌کننده است).
- برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون، به آن نمک سولفات می‌افزایند.

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

۶۴- با توجه به شکل، اگر هر ذره معادل ۰/۱ مول و حجم محلول ۲۰۰ mL باشد، درجه یونش و ثابت یونش اسید کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



- ۱) ۰/۲۵، ۰/۲
۲) ۰/۱۲۵، ۰/۲۵
۳) ۰/۲۵، ۰/۲
۴) ۰/۲۵، ۰/۲۵

۶۵- با حل کردن ۰/۲ مول از یک اسید تک پروتون‌دار در مقداری آب، ۲۰ درصد از آن یونیده شده است. اگر ثابت یونش این اسید $mol.L^{-1} \times 10^{-4} / 5 \times 2$ باشد، حجم آب موجود در ظرف واکنش چند لیتر بوده است؟

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

۶۶- در یک محلول آبی غلظت یون هیدروکسید در دمای $25^\circ C$ برابر $0.068 ppm$ است، با فرض آنکه چگالی محلول برابر $1 g.ml^{-1}$ باشد، pH این محلول کدام است؟ ($O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$)

۱) ۸/۶	۲) ۶/۸	۳) ۹/۶	۴) ۶/۹
--------	--------	--------	--------

۶۷- $200 mL$ محلول HCl با $pH = 3$ موجود است. چند میلی‌گرم سدیم هیدروکسید خالص به آن بیفزاییم تا pH محلول به ۱۰ برسد؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود. $40 g = 1 mol NaOH$) (دما را $25^\circ C$ در نظر بگیرید.)

۱) ۶/۶	۲) ۶۶	۳) ۸/۸	۴) ۸۸
--------	-------	--------	-------

محل انجام محاسبات

- ۶۸- کدام عبارت درست است؟
 (۱) E° هر نیم سلول در فشار یک اتمسفر و دمای $^\circ\text{C}$ و غلظت یک مولار الکترولیت اندازه گیری می شود.
 (۲) برای محاسبه emf هر سلول گالوانی، باید E° کاتد را از E° آند کم کرد.
 (۳) در سری الکتروشیمیایی هر چه فلز بالاتر باشد، تمایل بیشتری به گرفتن الکترون خواهد داشت.
 (۴) پتانسیل نیم سلول های مختلف به وسیله نیم سلول استاندارد تعیین می شود.
 ۶۹- در باره برقکافت آب کدام مطلب درست است؟
 (۱) حجم گاز تولید شده در آند دو برابر حجم گاز تولید شده در کاتد است.
 (۲) تعداد الکترون های مصرف شده در کاتد دو برابر الکترون های تولید شده در آند است.
 (۳) محیط اطراف کاتد، خاصیت بازی دارد.
 (۴) واکنش کلی بصورت $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}^+ + 2\text{O}^{2-}$ است.
 ۷۰- اگر آرایش الکترونی X^{3+} به $3d^2$ ختم شود، کدام مطلب درباره X صحیح است؟
 (۱) ۵۰ درصد الکترون های اتم X دارای $l=1$ هستند.
 (۲) شمار الکترون های ظرفیت در اتم X با تعداد الکترون های ظرفیت As برابر است.
 (۳) اگر $E^\circ(X^{3+}/X)$ کوچک تر از صفر باشد، می توان نتیجه گرفت که قدرت کاهندگی X از فلز مس کمتر است.
 (۴) عنصر X در دوره ای قرار دارد که در آن، همه عناصر در دما و فشار اتاق دارای حالات فیزیکی جامد یا گاز هستند.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳- آشنا (کتاب زرد دی ۱۴۰۱ و نوروز)

- ۷۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟
 • براساس مدل آرنیوس، تشخیص میزان اسیدی یا بازی بودن محلول ها، امکان پذیر است.
 • باریوم اکسید در آب حل می شود و محلول حاصل، کاغذ pH را به رنگ قرمز درمی آورد.
 • ملاک مقایسه قدرت دو اسید در شرایط یکسان، میزان $[\text{H}_3\text{O}^+]$ در محلول آبی آن ها است.
 • محلول استیک اسید و اتانول در آب، به ترتیب، نمونه ای از محلول های الکترولیت و غیرالکترولیت هستند.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
 ۷۲- در دمای یکسان، pH محلولی از اسید ضعیف HA با pH محلول ۰/۰۰۱ مولار نیتریک اسید برابر است. اگر K_a برای اسید ضعیف برابر 2×10^{-4} باشد، غلظت مولار محلول آن، چند برابر غلظت مولار محلول نیتریک اسید است؟
 (۱) ۳/۵ (۲) ۴/۵ (۳) ۵ (۴) ۶
 ۷۳- اگر pH محلول یک باز قوی (دارای یک یون هیدروکسید) برابر ۱۰ و pH محلول یک اسید قوی (تک پروتون دار) برابر ۴ باشد، نسبت جرم نیتریک اسید به جرم سدیم هیدروکسید که به ترتیب باید به ۱۰۰ لیتر از آن ها اضافه شود تا هر یک را به $\text{pH} = 7$ برساند، کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23: \text{g.mol}^{-1}$) (دما را 25°C در نظر بگیرید).
 (۱) ۱/۵۷۵ (۲) $1/575 \times 10^{-1}$ (۳) $1/575 \times 10^{-2}$ (۴) $1/575 \times 10^{-3}$
 ۷۴- اگر در سلول های گالوانی تشکیل شده از فلزهای A, D و M با الکترولیت های مناسب مربوط به هر یک از آن ها در شرایط استاندارد، مشخص شود که در سلول « $A-D$ »، A کاتد و در سلول « $D-M$ »، M کاتد و در سلول « $A-M$ »، A آند است، کدام مقایسه درباره مقدار E° این الکترودها درست است و emf سلول تشکیل شده از کدام دو الکترودها، بزرگ تر است؟
 (۱) « $A-D$ »، $M > A > D$ (۲) « $M-D$ »، $M > A > D$
 (۳) « $A-D$ »، $A > M > D$ (۴) « $M-D$ »، $A > M > D$

محل انجام محاسبات

۷۵- در کدام گزینه، اتم کربن با عدد اکسایش بالاتر وجود دارد؟

- (۱) ۲- پنتانول (۲) اتیلن گلیکول (۳) بنزالدهید (۴) متیل استات

۷۶- چند مورد از مطالب زیر درباره الکتروشیمی، درست است؟

- تعامل میان شیمی و الکتریسته است.
- اساس عملکرد آن، مبتنی بر قانون بقای انرژی است.
- به بررسی فرایندهایی می پردازد که با تبادل الکترون همراهند.
- به بررسی انرژی مبادله شده در واکنش های شیمیایی می پردازد.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۷۷- با توجه به واکنش های اکسایش - کاهش داده شده (پس از موازنه معادله آن ها)، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- a در واکنش II، برابر مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش I است.
- گوگرد در واکنش I، اکسایش یافته و فسفر در واکنش II، عامل کاهنده است.
- تغییر عدد اکسایش نیتروژن در واکنش I، ۳ برابر تغییر آن در واکنش II است.
- در واکنش II، بین عامل های کاهنده و اکسنده، ۲۰ مول الکترون مبادله شده است.
- مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها در واکنش II، ۳ برابر مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها در واکنش I است.

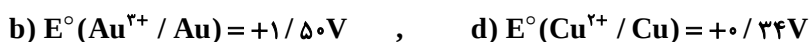
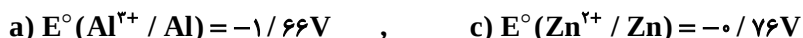
- (۱) دو (۲) سه

- (۳) چهار (۴) پنج

۷۸- در ظرفی دارای ۲۰۰ mL آب مقطر، به مدت ۳/۵ دقیقه گاز HCl با سرعت ثابت $75 \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1}$ در شرایط STP وارد می شود. تفاوت pH محلول در ثانیه ۴۲ با pH آن در لحظه پایانی کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود).

- (۱) ۰/۳ (۲) ۰/۷ (۳) ۱/۳ (۴) ۱/۶

۷۹- از انرژی الکتریکی آزاد شده از چند سلول گالوانی تشکیل شده از الکترودهای زیر می توان برای آبکاری یک قطعه مسی با طلا استفاده کرد؟



- (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۸۰- واکنش خنثی شدن اسید و باز، نمی تواند مبنایی برای واکنش کدام دو ترکیب زیر با یکدیگر باشد؟

- (۱) اسید آلی با الکل برای تشکیل استر
- (۲) اسیدهای چرب با محلول غلیظ سدیم هیدروکسید
- (۳) سدیم هیدروژن کربنات با محلول هیدروکلریک اسید
- (۴) محلول غلیظ هیدروکلریک اسید با رسوب درون لوله ها



دفترچه پاسخ

آزمون هدیه ۱۲ فروردین ۱۴۰۲

اختصاصی دوازدهم ریاضی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه	هندسه ۳	ریاضیات گسسته	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی سرآبادانی	عادل حسینی	عادل حسینی	زهره آقامحمدی	محمدحسن محدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیر حسین مسلمی
مسئند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	عادل حسینی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
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 ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

حسابان ۲

گزینه ۲

(معمرمصطفی ابراهیمی)

$$g(x) = 1 - |2(x+2)| - 1 = -|2x+4|$$

برای پیدا کردن نقاط برخورد توابع f و g ، آنها را مساوی یکدیگر قرار می‌دهیم:

$$1 - |2x| = -|2x+4|$$

$$x \geq 0: 1 - 2x = -(2x+4) \Rightarrow 1 - 2x = -2x - 4 \Rightarrow 1 = -4$$

$$-2 \leq x < 0: 1 - (-2x) = -(2x+4) \Rightarrow 1 + 2x = -2x - 4$$

$$\Rightarrow 4x = -5 \Rightarrow x = -\frac{5}{4}$$

$$x < -2: 1 - (-2x) = 2x+4 \Rightarrow 1 + 2x = 2x+4 \Rightarrow 1 = 4$$

طول نقطه برخورد $x = -\frac{5}{4}$ است. فاصله نقطه برخورد از محور x ها در واقع همان قدرمطلق عرض آن نقطه است.

$$f(-\frac{5}{4}) = 1 - |2(-\frac{5}{4})| = 1 - |-\frac{5}{2}| = -\frac{3}{2}$$

بنابراین فاصله نقطه برخورد از محور x ها برابر $\frac{3}{2}$ است.

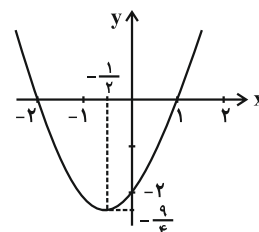
(حسابان ۲ - تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

گزینه ۴

(معمرمصطفی ابراهیمی)

$$f(x) = (x+2)|x-1| = \begin{cases} (x+2)(x-1) & ; x \geq 1 \\ -(x+2)(x-1) & ; x < 1 \end{cases}$$

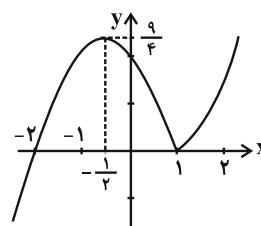
نمودار تابع $g(x) = (x+2)(x-1)$ به شکل زیر است:



توجه کنید که رأس سهمی در نقطه $(-\frac{1}{2}, -\frac{9}{4})$ قرار دارد. حال اگر بخواهیم

نمودار تابع f را رسم کنیم، برای $x \geq 1$ باید $g(x)$ را رسم کرده و برای $x < 1$ تابع $-g(x)$ را رسم کنیم، بنابراین تابع f به صورت زیر خواهد شد:

با توجه به شکل، نمودار تابع در بازه $[-\frac{1}{2}, 1]$ نزولی است.



(حسابان ۲ - تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

گزینه ۴

(علی یوسفی)

$$5x^2 - 3x^2 + ax - 1 = (x+1)Q(x) + R$$

چون مجموع ضرایب $Q(x)$ برابر ۷ است پس $Q(1) = 7$ ، در نتیجه:

$$x = 1: 5 - 3 + a - 1 = 2 \times 7 + R \Rightarrow a = 13 + R \quad (1)$$

$$x = -1: 5 - 3 - a - 1 = 0 + R \Rightarrow 1 - a = R \quad (2)$$

از (۱) و (۲) نتیجه می‌شود:

$$a = 7$$

(حسابان ۲ - تابع: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

گزینه ۲

(سعید مدیرفراسانی)

$$\left. \begin{matrix} y_{\max} = 2 \\ y_{\min} = -2 \end{matrix} \right\} \Rightarrow c = \frac{y_{\max} + y_{\min}}{2} = \frac{2 + (-2)}{2} = 0$$

$$y_{\max} = |a| + c = |a| = 2 \Rightarrow a = \pm 2$$

اما چون در $x = 0$ ، تابع کم‌ترین مقدار خود را دارد، $a = -2$ قابل قبول است. از طرفی از نمودار به دست می‌آید که دوره تناوب تابع موردنظر برابر 4π است.

$$T = \frac{2\pi}{|b|} = 4\pi \Rightarrow |b| = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{2}$$

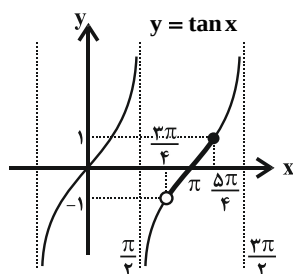
$$\Rightarrow b^2(a+c) = \frac{1}{4} \times (-2) = -\frac{1}{2}$$

(حسابان ۲ - مثلثات: صفحه ۲۷)

گزینه ۴

(حمید علیزاده)

$$\frac{3\pi}{8} < \alpha \leq \frac{5\pi}{8} \Rightarrow \frac{3\pi}{4} < 2\alpha \leq \frac{5\pi}{4}$$



با توجه به نمودار بالا داریم:

$$-1 < \tan 2\alpha \leq 1 \Rightarrow -1 < \frac{-m+1}{2} \leq 1 \Rightarrow -1 \leq m < 3$$

(حسابان ۲ - مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

گزینه ۱

(مسین اسقینی)

$$(\sin x + \cos x)^2 = \cos 2x \Rightarrow 1 + \sin 2x = 1 - 2\sin^2 x$$

$$\Rightarrow 2\sin^2 x + \sin 2x = 0 \Rightarrow \sin 2x(2\sin x + 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} \xrightarrow{x \in [0, \pi]} x = 0, \frac{\pi}{2}, \pi \\ 2\sin x + 1 = 0 \Rightarrow \sin x = -\frac{1}{2} = \sin(-\frac{\pi}{6}) \quad (*) \end{cases}$$

(کتاب مقدس نیک)

۱- گزینه «۱»

$$f(x) = \frac{ax^2 + bx^2 + b|x| + 2}{2x + 3} = \frac{(a+b)x^2 + b|x| + 2}{2x + 3}$$

برای اینکه نمودار تابع مجانب افقی داشته باشد، ضریب x^2 در صورت باید برابر صفر باشد.

$$a + b = 0 \Rightarrow a = -b \Rightarrow f(x) = \frac{b|x| + 2}{2x + 3}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \frac{bx}{2x} = \frac{b}{2} & \text{خط } y = \frac{b}{2} \text{ مجانب افقی است.} \\ \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\frac{bx}{2x} = -\frac{b}{2} & \text{خط } y = -\frac{b}{2} \text{ مجانب افقی است.} \end{cases}$$

$$\left| \frac{b}{2} - \left(-\frac{b}{2} \right) \right| = |b| = 2 \Rightarrow b = \pm 2 \Rightarrow a = \mp 2 \Rightarrow ab = -4$$

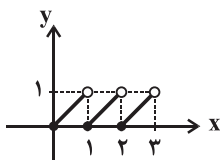
(حسابان ۲ - مرهای نامتناهی - در بی نهایت: صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

حسابان ۲

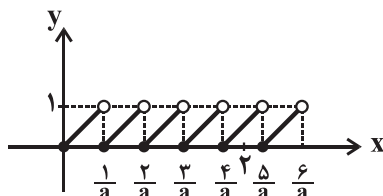
(کتاب نوروز)

۱۱- گزینه «۱»

نمودار تابع $y = x - [x]$ به صورت زیر است:



بنابراین برای رسم نمودار تابع f کافی است طول نقاط روی نمودار تابع بالا را بر a تقسیم کنیم.



مطابق شکل فوق پنجمین نقطه مشترک نمودار تابع f و محور x ها نقطه‌ای به طول $\frac{4}{a}$ است و ششمین نقطه، نقطه‌ای به طول $\frac{5}{a}$ است. بنابراین:

$$\frac{4}{a} \leq 2 < \frac{5}{a} \Rightarrow 4 \leq 2a < 5 \Rightarrow 2 \leq a < \frac{5}{2}$$

(حسابان ۲ - تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(کتاب نوروز)

۱۲- گزینه «۲»

$$\text{شرط دامنه: } \begin{cases} -2 < x+2 < 3 \Rightarrow -4 < x < 1 \\ -2 < 3x-1 < 3 \Rightarrow -\frac{1}{3} < x < \frac{4}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{3} < x < 1 \quad (1)$$

$$\text{شرط نامعادله: } f(x+2) > f(3x-1) \Rightarrow x+2 > 3x-1$$

$$\Rightarrow 2x < 3 \Rightarrow x < 1.5 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} x \in \left(-\frac{1}{3}, 1 \right)$$

(حسابان ۲ - تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

$$(*) \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{12} \xrightarrow{x \in [0, \pi]} x = \frac{11\pi}{12} \\ 2x = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi + \frac{5\pi}{12} \xrightarrow{x \in [0, \pi]} x = \frac{5\pi}{12} \end{cases}$$

$k \in \mathbb{Z}$ است.

پس معادله داده شده، پنج جواب در بازه $[0, \pi]$ دارد.

(حسابان ۲ - مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

(علی یوسفی)

۷- گزینه «۴»

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x+2}{x^2+ax+b} = +\infty$$

چون حد صورت برابر ۳ است، برای اینکه حاصل حد $+\infty$ باشد، باید $x=1$ ریشه مضاعف مخرج باشد.

$$\Rightarrow x^2 + ax + b = (x-1)^2$$

$$x^2 + ax + b = x^2 - 2x + 1 \Rightarrow a = -2, b = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 - 2x} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x^2 + 2x + 1)}{x(x-2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x+1)^2}{x} = \frac{9}{2}$$

(حسابان ۲ - مرهای نامتناهی - در بی نهایت: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۲)

(رضا نیازی)

۸- گزینه «۲»

$$x^3 + ax = 0$$

$$\Rightarrow x(x^2 + a) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a \geq 0: x = 0 & \text{فقط یک ریشه} \\ a < 0: x = 0, x = \pm\sqrt{-a} & \text{سه ریشه دارد.} \end{cases}$$

$$\text{ریشه‌های صورت: } x^2 - 3x + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = 2 \end{cases}$$

برای اینکه تابع دو مجانب قائم داشته باشد، حتماً باید یکی از ریشه‌های مخرج و صورت یکسان باشند.

$$a = -1: f(x) = \frac{(x-1)(x-2)}{x(x-1)(x+1)} = \frac{x-2}{x(x+1)} \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -1 \end{cases} \text{ دو مجانب}$$

$$a = -4: f(x) = \frac{(x-1)(x-2)}{x(x-2)(x+2)} = \frac{x-1}{x(x+2)} \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -2 \end{cases} \text{ دو مجانب}$$

(حسابان ۲ - مرهای نامتناهی - در بی نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

(میلاد منصوری)

۹- گزینه «۳»

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} (f \circ f)(4-x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} (f \circ f)(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (f \circ f)(2x+1)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} f\left(\left[\frac{2x+2}{x-1}\right]\right) = \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} f(2x+1)$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \left[\frac{2x+2}{x-1}\right] = [3^+] = 3$$

$$\text{دقت کنید چون } \frac{2x+2}{x-1} - 3 > 0 \text{ است، در آخرین مرحله محاسبات}$$

$[3^+]$ را در نظر گرفتیم.

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \left[\frac{2x+2}{x-1}\right] = +\infty \text{ داریم، } \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{2x+2}{x-1} = +\infty$$

(حسابان ۲ - مرهای نامتناهی - در بی نهایت: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۲ و ۶۱ تا ۶۴)

۱۳- گزینه «۴»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

$p(-3)$ باید برابر صفر شود:

$$\begin{aligned} p(-3) &= (-3)^{2n-1} + 3(-3)^{2n-2} + \frac{1}{3^3}(-3)^6 - \frac{1}{3^2}(-3)^4 + a \\ &= (-3)^{2n-1} - (-3)^{2n-1} + 3^3 - 3^2 + a = 18 + a = 0 \\ \Rightarrow a &= -18 \Rightarrow p(x) = x^{2n-2}(x+3) + \frac{x^6}{27}(x^2-3) - 18 \end{aligned}$$

باقی مانده تقسیم $p(x)$ بر x^2-1 را $r(x) = ax+b$ در نظر می گیریم:

$$\Rightarrow p(x) = (x-1)(x+1)q(x) + ax+b$$

$$\begin{cases} p(1) = a+b = -\frac{380}{27} \\ p(-1) = -a+b = -\frac{434}{27} \end{cases} \Rightarrow b = -\frac{407}{27}, a = 1$$

$$\Rightarrow r(x) = x - \frac{407}{27}$$

(مسئله ۲ - تابع: صفحه های ۱۹ و ۲۰)

۱۴- گزینه «۳»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

برای رسم نمودار داده شده، نمودار $y = \cos x$ را $\frac{\pi}{3}$ واحد به راست

می بریم، سپس طول نقاط را بر C تقسیم می کنیم، عرض نقاط را در b

ضرب و با a جمع می کنیم.

با توجه به نمودار b و C هر دو مثبت هستند (برای درک این موضوع، کافی

است مشتق تابع را در $x=0$ حساب کنید که $f'(0) > 0$ است) و داریم:

$$(0,0) \in \text{نمودار} \Rightarrow a + b \cos(-\frac{\pi}{3}) = 0 \Rightarrow 2a + b = 0 \quad (1)$$

$$y_{\max} = a + |b| \Rightarrow \xrightarrow{b>0} a + b = 1 \quad (2)$$

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

دوره تناوب هم برابر $2\pi - (-\frac{2\pi}{3}) = \frac{4\pi}{3}$ است.

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

$$\Rightarrow b(c-a) = 2 \times 2 = 4$$

(مسئله ۲ - مثلثات: صفحه ۲۷)

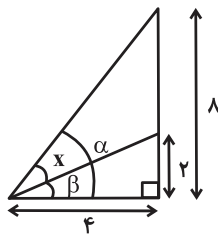
۱۵- گزینه «۳»

(کتاب نوروز)

$$\tan x = \tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan \alpha - \tan \beta}{1 + \tan \alpha \tan \beta}$$

$$= \frac{\frac{1}{4} - \frac{2}{4}}{1 + (\frac{1}{4})(\frac{2}{4})} = \frac{\frac{1-2}{4}}{1 + \frac{2}{16}} = \frac{-\frac{1}{4}}{\frac{18}{16}} = -\frac{4}{18} = -\frac{2}{9}$$

(مسئله ۲ - مثلثات: صفحه ۳۲)



۱۶- گزینه «۴»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

$$\cos(\frac{17\pi}{8} + x) = \cos(2\pi + \frac{\pi}{8} + x) = \cos(x + \frac{\pi}{8})$$

$$\cos(\frac{3\pi}{8} - x) = \cos(\frac{\pi}{2} - (\frac{\pi}{8} + x)) = \sin(x + \frac{\pi}{8})$$

$$\Rightarrow \cos(x + \frac{\pi}{8}) \sin(x + \frac{\pi}{8}) = (\frac{1}{2})^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \sin(2x + \frac{\pi}{4}) = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin(2x + \frac{\pi}{4}) = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x + \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{24} \xrightarrow{x \in [-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]} x_1 = -\frac{\pi}{24} \\ 2x + \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi + \frac{7\pi}{24} \xrightarrow{x \in [-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]} x_2 = \frac{7\pi}{24} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 = \frac{6\pi}{24} = \frac{\pi}{4}$$

(مسئله ۲ - مثلثات: صفحه های ۳۵ تا ۳۴)

۱۷- گزینه «۱»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

$$f^{-1}(x) = -\frac{\pi}{m}x + \pi \Rightarrow f(x) = -\frac{m}{\pi}x + m$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f^{-1}(x)}{f(x)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-\frac{\pi}{m}x + \pi}{-\frac{m}{\pi}x + m} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-\frac{\pi}{m}x}{-\frac{m}{\pi}x} = \frac{\pi^2}{m^2} = \pi$$

$$\Rightarrow m^2 = \pi \xrightarrow{m>0} m = \sqrt{\pi}$$

(مسئله ۲ - مرهای نامتناهی - هر در پی نوبت: صفحه های ۳۸ تا ۵۲ و ۶۱ تا ۶۳)

۱۸- گزینه «۱»

(کتاب نوروز)

با توجه به نمودار تابع $y = \log_m^x$ می دانیم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \log_m^x = \begin{cases} -\infty & ; 0 < m < 1 \\ +\infty & ; m > 1 \end{cases}$$

بنابراین در این سؤال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\log_a^x + 3}{\log_b^x + 4} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\log_a^x}{\log_b^x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\log_x^b}{\log_x^a} = \log_a b$$

(مسئله ۲ - مرهای نامتناهی - هر در پی نوبت: صفحه های ۶۱ و ۶۲)

۱۹- گزینه «۳»

(کتاب نوروژ)

با توجه به نمودار داده شده تابع مجانب قائم به صورت $x=1$ دارد. پس $x=1$ ریشهٔ مخرج است. از طرفی $x=1$ باید ریشهٔ مضاعف $ax^2+bx+1=0$ باشد. چون در همسایگی آن تابع تغییر علامت نمی دهد.

$$\Rightarrow x_1=1, x_2=1 \Rightarrow x_1+x_2=\frac{-b}{a}=2 \quad (1)$$

$$x_1 \times x_2=\frac{1}{a}=1 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} a=1, b=-2 \Rightarrow a \times b=-2$$

(مسابان ۲- مرهای نامتناهی - مر در پی نوابت: صفحه های ۵۵ تا ۵۷)

۲۰- گزینه «۱»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

ابتدا مجانب های افقی را حساب می کنیم:

$$y=\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)=\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x+|a|x}{-2x+1+b}=\frac{|a|-1}{-2}=\alpha$$

$$y=\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)=\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x+|a|x}{2x-1+b}=\frac{|a|+1}{2}=\alpha$$

$$\Rightarrow |a|+1=2(1-|a|) \Rightarrow 3|a|=1 \Rightarrow |a|=\frac{1}{3}$$

مجانب های قائم هم ریشه های هستند:

$$|2x-1|=-b \xrightarrow{b<0} 2x-1=\pm b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \beta=\frac{1+b}{2} \\ 2\beta=\frac{1-b}{2} \end{cases} \Rightarrow 2+2b=1-b \Rightarrow b=-\frac{1}{3}=-|a|$$

(مسابان ۲- مرهای نامتناهی - مر در پی نوابت: صفحه های ۵۵ تا ۵۷، ۶۷ و ۶۸)

هندسه ۳ و ریاضیات گسسته

۲۱- گزینه «۳»

(شهریار رحمانی)

$$AB^{-1} + I = AB^{-1} + BB^{-1} = (A+B)B^{-1}$$

$$\Rightarrow |AB^{-1} + I| = |A+B| |B^{-1}| = 5 \times \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربرد ها: صفحه های ۲۲، ۲۳ و ۲۷ تا ۳۱)

۲۲- گزینه «۲»

(یووار فاطمی)

$$\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + b'y = c' \end{cases} \text{ بی-شمار جواب دارد، هرگاه}$$

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$$

باشد. در این صورت داریم:

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

$$\frac{m}{1} = \frac{1}{m} \Rightarrow m^2 = 1 \Rightarrow m = \pm 1$$

$$m = 1 \Rightarrow \frac{m^2 + m^3}{4m - 2} = \frac{1+1}{4-2} = 1 = \frac{1}{m} \Rightarrow \frac{c}{c'} = \frac{b}{b'}$$

$$m = -1 \Rightarrow \frac{m^2 + m^3}{4m - 2} = \frac{1-1}{-4-2} = 0 \neq \frac{1}{m} \Rightarrow \frac{c}{c'} \neq \frac{b}{b'}$$

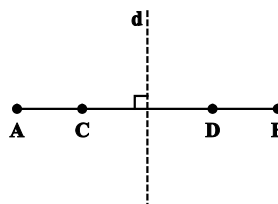
بنابراین تنها به ازای $m = 1$ دستگاه بی-شمار جواب دارد.

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربرد ها: صفحه ۲۶)

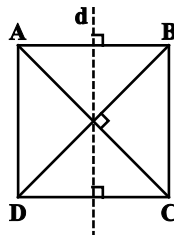
۲۳- گزینه «۳»

(امیر حسین ابومصوب)

مثال نقض گزینه «۱»: اگر نقاط A, B, C و D به گونه ای بر روی یک خط راست قرار گیرند که عمود منصف های دو پاره خط AB و CD بر هم منطبق شود، مسئله بی-شمار جواب دارد.



مثال نقض گزینه های «۲» و «۴»: در مربع $ABCD$ ، هیچ سه نقطه ای از میان نقاط A, B, C و D روی یک خط راست نیستند و همچنین قطرهای AC و BD بر هم عمودند. از طرفی در این مربع، عمود منصف های دو پاره خط AB و CD بر هم منطبق اند. پس مسئله بی-شمار جواب دارد. گزینه «۳»: اگر پاره خط های AB و CD بر هم عمود باشند، آنگاه عمود منصف های آنها نیز بر هم عمودند و در نتیجه در یک نقطه متقاطع اند و مسئله همواره یک جواب دارد.



(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: مشابه تمرین ۲ صفحه ۳۹)

۲۴- گزینه «۴»

(رضا عباسی اصل)

با توجه به معادله دایره، مختصات مرکز دایره عبارت است از:

$$O\left(-\frac{a+1}{2}, \frac{b-1}{2}\right)$$

چون دایره در ربع دوم بر محورهای مختصات مماس است، پس مرکز دایره روی خط $y = -x$ واقع است. در این صورت داریم:

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

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه های ۳۰ تا ۳۶)

۲۵- گزینه «۲»

(یاسین سپهر)

$$x^2 + y^2 + 2x + 4y + 1 = 0$$

مرکز دایره: $O'(-1, -2)$

$$R' = \frac{1}{2} \sqrt{2^2 + 4^2 - 4 \times 1} = 2$$

$$OO' = \sqrt{(-1-2)^2 + (-2+2)^2} = 3$$

اگر شعاع دایره مورد نظر را با R نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$OO' = R + R' \Rightarrow 3 = R + 2$$

$$\Rightarrow R = 1$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: مشابه مثال صفحه ۴۳)

۲۶- گزینه «۴»

(عباس رحیمی)

اگر $d \mid (11n + 9, 5n + 4) = d$ باشد، آنگاه داریم:

$$\left. \begin{aligned} d \mid 11n + 9 &\xrightarrow{\times 5} d \mid 55n + 45 \\ d \mid 55n + 4 &\xrightarrow{\times 11} d \mid 605n + 44 \end{aligned} \right\} \text{تفاضل} \Rightarrow d \mid 1 \Rightarrow d = 1$$

بنابراین به ازای هر مقدار طبیعی n ، دو عدد $11n + 9$ و $5n + 4$ نسبت به هم اول هستند، یعنی به ازای تمامی 900 عدد طبیعی سه رقمی، این دو عدد نسبت به هم اول اند.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۹ تا ۱۴)

۲۷- گزینه «۱»

(سیرمصفی سیرمسنی)

$$\left. \begin{aligned} 5 \mid n + 3 &\xrightarrow{\times n^2} 5 \mid n^3 + 3n^2 \\ 5 \mid n^3 + 2n &\xrightarrow{\times 1} 5 \mid n^3 + 2n \end{aligned} \right\} \text{تفاضل} \Rightarrow 5 \mid 2n^2 - 2n$$

$$\left. \begin{aligned} 5 \mid n + 3 &\xrightarrow{\times 3n} 5 \mid 3n^2 + 9n \\ 5 \mid 3n^2 - 2n &\xrightarrow{\times 1} 5 \mid 3n^2 - 2n \end{aligned} \right\} \text{تفاضل} \Rightarrow 5 \mid 11n$$

$$\left. \begin{aligned} 5 \mid n + 3 &\xrightarrow{\times 11} 5 \mid 11n + 33 \\ 5 \mid 11n &\xrightarrow{\times 1} 5 \mid 11n \end{aligned} \right\} \text{تفاضل} \Rightarrow 5 \mid 33$$

رابطه اخیر امکان پذیر نیست، بنابراین چنین مقداری برای n وجود ندارد.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۹ تا ۱۴)

۲۸- گزینه «۱»

(پوار فاطمی)

$$73x \equiv 21 \Rightarrow 4x \equiv 44 \xrightarrow{\div 4} x \equiv 11 \pmod{(4, 73)=1}$$

پس باقی مانده تقسیم x بر ۲۳ برابر ۱۱ می باشد. بنابراین داریم:

$$x = 23k + 11 \xrightarrow[k=4]{\text{کوچک ترین عدد سه رقمی}} x = 103$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه های ۲۴ و ۲۵)

۲۹- گزینه «۴»

(سیدمیر زوالفقاری)

مجموع درجات رئوس یک گراف، دو برابر اندازه آن گراف است. اگر مجموع درجات رئوس گراف را به صورت مجموع درجات رئوس زوج و مجموع درجات رئوس فرد بنویسیم، آنگاه داریم:

$$48 = 32 + x \Rightarrow x = 16$$

در نتیجه تنها حالت ممکن آن است که گراف ۱۶ رأس درجه یک داشته باشد. (عدد ۱۶ به هیچ عدد فرد دیگری بخش پذیر نیست.)

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل سازی: صفحه های ۳۵ تا ۳۰)

۳۰- گزینه «۳»

(مرتضی فعیم علوی)

$u-v$ مسیرها در این گراف عبارت اند از:

مسیر به طول ۱: uv

مسیر به طول ۲: uzv و uwv

مسیر به طول ۳: $uzwv$ و $uwzv$

مسیر به طول ۴: $uzywv$ و $uwyzv$

مسیر به طول ۵: $uzyxwv$ و $uwxzyv$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل سازی: مشابه مثال صفحه ۳۸)

هندسه ۳ و ریاضیات گسسته - آشنا

۳۱- گزینه «۴»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & y \\ 0 & x & 0 \\ 1 & 0 & z \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & y \\ 0 & x & 0 \\ 1 & 0 & z \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & y \\ 0 & x & 0 \\ 1 & 0 & z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+y & 0 & y+yz \\ 0 & x^2 & 0 \\ 1+z & 0 & y+z^2 \end{bmatrix}$$

ماتریس A^2 اسکالر است، پس درایه های غیرواقع بر قطر اصلی آن صفر هستند و درایه های روی قطر اصلی با هم برابرند. بنابراین داریم:

$$\begin{cases} 1+z=0 \Rightarrow z=-1 \\ y+yz=0 \Rightarrow y-y=0 \text{ همواره برقرار است.} \\ 1+y=x^2=y+z^2 \xrightarrow{z=-1} x^2=y+1 \Rightarrow x^2-y=1 \\ (x^2-y)+z=1-1=0 \end{cases}$$

(هندسه ۳ - ماتریس و کاربرد: صفحه های ۱۲ و ۱۷ تا ۱۹)

۳۲- گزینه «۱»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

طبق دستور ساروس برای محاسبه دترمینان ماتریس های 3×3 داریم:

$$|A| = \begin{vmatrix} -1 & 3 & 0 \\ 4 & 2 & -5 \\ -2 & 1 & 0 \end{vmatrix} = (0+30+0) - (0+5+0) = 25$$

$$B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -4 \end{bmatrix} \Rightarrow B^{-1} = \frac{1}{-5} \begin{bmatrix} -4 & 1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -2 \end{bmatrix} \Rightarrow C^{-1} = \frac{1}{-2} \begin{bmatrix} -2 & -2 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} \sqrt{|A|} & 0 \\ 0 & -\sqrt{|A|} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 0 \\ 0 & -5 \end{bmatrix}$$

$$BXC = D$$

$$\Rightarrow X = B^{-1}DC^{-1} = -\frac{1}{5} \begin{bmatrix} -4 & 1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & 0 \\ 0 & -5 \end{bmatrix} \times -\frac{1}{2} \begin{bmatrix} -2 & -2 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow X = \frac{1}{10} \begin{bmatrix} -20 & -5 \\ -15 & -10 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -2 & -2 \\ -2 & -1 \end{bmatrix} = \frac{1}{10} \begin{bmatrix} 50 & 45 \\ 50 & 40 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 4.5 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$$

پس کوچک ترین درایه ماتریس X ، برابر ۴ است.

(هندسه ۳ - ماتریس و کاربرد: صفحه های ۲۲ تا ۳۱)

۳۳- گزینه «۱»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

$$D = ABC = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \\ 0 & -2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & x & -1 \\ 1 & 1 & x \\ x & 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 2 & x+1 & x-1 \\ x & -x+2 & x \\ -x-2 & -3 & -2x+1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x+5 & 0 & x+1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -2x-7 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

$$x+2 = -x-6 \Rightarrow x+2 = -x-6$$

$$\Rightarrow 2x = -8 \Rightarrow x = -4$$

(هندسه ۳ - ماتریس و کاربرد: صفحه های ۱۷ تا ۱۹)

۳۴- گزینه «۲»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

طبق دستور ساروس برای محاسبه دترمینان ماتریس های 3×3 داریم:

$$|A| = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & 4 \end{vmatrix} = (8+9+0) - (12+6+0) = -1$$

$$||A|| = |-A| = (-1)^2 |A| = (-1)(-1) = 1$$

(هندسه ۳ - ماتریس و کاربرد: صفحه های ۲۷ تا ۳۰)

۳۵- گزینه «۲»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

خط مماس بر دایره از نقطه $(1, -1)$ عبور می کند، پس داریم:

$$x+ay=3 \xrightarrow{(1, -1)} 1-a=3 \Rightarrow a=-2$$

خط قائم بر دایره در نقطه $(1, -1)$ بر خط مماس عمود است، پس شیب آن قرینه و معکوس شیب مماس است.

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

گزینه ۳» ۳۸-

$$17x + 18y = 987 \Rightarrow 17y \equiv 987 \Rightarrow y \equiv 1 \Rightarrow y = 17k + 1$$

$$17x + 18(17k + 1) = 987 \Rightarrow 17x = -18 \times 17k + 969 \Rightarrow x = -18k + 57$$

$$\left. \begin{aligned} x > 0 &\Rightarrow -18k + 57 > 0 \Rightarrow k < \frac{57}{18} \\ y > 0 &\Rightarrow 17k + 1 > 0 \Rightarrow k > -\frac{1}{17} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} k = 0, 1, 2, 3$$

بنابراین معادله سیاله ۴ دسته جواب در مجموعه اعداد طبیعی دارد.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه ۲۶)

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

گزینه ۲» ۳۹-

گراف G، گرافی ۳- منتظم است، بنابراین داریم:

$$2q = pr \xrightarrow{r=3} 2q = 3p \Rightarrow q = \frac{3p}{2}$$

از طرفی برای هر گراف و مکمل آن داریم:

$$\begin{aligned} q(G) + q(\bar{G}) &= \frac{p(p-1)}{2} \Rightarrow q(G) + 6q(G) = \frac{p(p-1)}{2} \\ 7q(G) &= \frac{p(p-1)}{2} \Rightarrow \frac{7}{2}p = \frac{p(p-1)}{2} \xrightarrow{p \neq 0} \frac{7}{2} = \frac{p-1}{2} \\ \Rightarrow p-1 &= 7 \Rightarrow p = 8 \end{aligned}$$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل سازی؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۴۰)

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

گزینه ۳» ۴۰-

مرتبه گراف برابر ۱۸ است. برای داشتن بیشترین تعداد یال، رأس‌های از درجه ۱ و برای داشتن کمترین تعداد یال، رأس‌های از درجه ۸ را ماکزیم می‌کنیم. چون تعداد رأس‌های فرد گراف همواره عددی زوج است، بنابراین داریم:

$$2q_{\max} = 16 \times 8 + 7 + 3 = 131 \Rightarrow q_{\max} = 65$$

$$2q_{\min} = 8 + 4 + 16 \times 3 = 56 \Rightarrow q_{\min} = 28$$

$$\Rightarrow q_{\min} = 28$$

$$\Rightarrow q_{\max} - q_{\min} = 65 - 28 = 37$$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل سازی؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۴۰)

$$x - 2y = 3 \Rightarrow y = \frac{1}{2}x - \frac{3}{2} \Rightarrow m = \frac{1}{2} \Rightarrow m' = -2$$

$$x + by = c \Rightarrow by = -x + c \Rightarrow y = -\frac{1}{b}x + \frac{c}{b}$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{b} = -2 \Rightarrow b = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{معادله قائم: } y = -2x + 2c$$

خط قائم از نقطه (۱، -۱) عبور می‌کند. پس داریم:

$$-1 = -2(1) + 2c \Rightarrow 2c = 1$$

$$x^2 + y^2 + \alpha x + y = \beta \Rightarrow \text{مرکز دایره: } O(-\frac{\alpha}{2}, -\frac{1}{2})$$

خط قائم بر دایره از مرکز آن عبور می‌کند.

$$y = -2x + 1 \xrightarrow{(-\frac{\alpha}{2}, -\frac{1}{2})} -\frac{1}{2} = \alpha + 1 \Rightarrow \alpha = -\frac{3}{2}$$

نقطه (۱، -۱) روی دایره است، پس داریم:

$$1^2 + (-1)^2 - \frac{3}{2}(1) - 1 = \beta \Rightarrow \beta = -\frac{1}{2}$$

$$\alpha + \beta = -\frac{3}{2} - \frac{1}{2} = -2$$

(هنر سه ۳ - آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

گزینه ۳» ۳۶-

دو عدد در صورتی رقم یکان برابری دارند که به پیمانه ۱۰ هم‌نهشت باشند.

$$a^2 + 1 \equiv 6a - 3 \Rightarrow a^2 - 6a + 4 \equiv 0 \Rightarrow a^2 - 6a + 4 + 10a \equiv 0$$

$$\Rightarrow a^2 + 4a + 4 \equiv 0 \Rightarrow (a+2)^2 \equiv 0 \Rightarrow a+2 \equiv 0$$

$$\Rightarrow a \equiv -2 \Rightarrow a^2 \equiv 4$$

$$a^2 - a \equiv 4 + 2 \equiv 6$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

گزینه ۱» ۳۷-

شرط جواب دو معادله هم‌نهشتی داده شده آن است که:

$$1) \lambda x \equiv n-1 \Rightarrow (\lambda, m) | n-1 \Rightarrow d | n-1$$

$$2) \lambda x \equiv 2n^2 + 4 \Rightarrow (\lambda, m) | 2n^2 + 4 \Rightarrow d | 2n^2 + 4$$

$$\left. \begin{aligned} d | n-1 &\xrightarrow{\times 2n} d | 2n^2 - 2n \\ d | 2n^2 + 4 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d | 2n + 4$$

$$\left. \begin{aligned} d | n-1 &\xrightarrow{\times 2} d | 2n - 2 \\ d | 2n + 4 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d | 6$$

از طرفی $(\lambda, m) = d$ ، پس $d | 8$ ، در نتیجه داریم:

$$\left. \begin{aligned} d | 6 \\ d | 8 \end{aligned} \right\} \Rightarrow d(6, 8) \Rightarrow d \leq 2 \xrightarrow{d \neq 1} d = 2$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۹)

فیزیک ۳

گزینه ۲ - ۴۱

(مسین تاسی)

در بازه زمانی $t=0$ تا $t=5s$ متحرک با سرعت ثابت حرکت می کند، بنابراین سرعت در لحظه $t=3s$ برابر با سرعت متوسط در بازه زمانی $t=0$ تا $t=5s$ خواهد بود:

$$v_3 = (v_{av})_{0-5} = \frac{-10-15}{5-0} = -5 \frac{m}{s}$$

در بازه زمانی $t=5s$ تا $t=17/5s$ متحرک با سرعت ثابت حرکت می کند. بنابراین سرعت در لحظه $t=10s$ برابر با سرعت متوسط در بازه زمانی $t=5s$ تا $t=17/5s$ خواهد بود:

$$v_{10} = (v_{av})_{5-17/5} = \frac{15-(-10)}{17/5-5} = \frac{25}{12/5} = 2 \frac{m}{s}$$

بنابراین شتاب متوسط در بازه زمانی $t_1=3s$ تا $t_2=10s$ برابر است با:

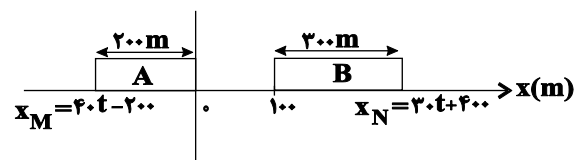
$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow (a_{av})_{3-10} = \frac{v_{10}-v_3}{10-3} = \frac{2-(-5)}{7} = \frac{7}{7} = 1 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه های ۱۵ تا ۱۵)

گزینه ۲ - ۴۲

(علیرضا کونه)

هنگامی که قطار A از قطار B سبقت گرفته و به طور کامل از آن عبور کند، $x_M = x_N$ می شود.



$$\begin{cases} x_M = 40t - 200 \\ x_N = 30t + 400 \end{cases} \xrightarrow{x_M=x_N} 40t - 200 = 30t + 400$$

$$\Rightarrow 10t = 600 \Rightarrow t = 60s$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

گزینه ۴ - ۴۳

(میثم دشتیان)

برای تعیین این که آیا راننده به مانع برخورد می کند یا خیر، می توانیم مسافت مورد نیاز خودرو جهت توقف کامل را به دست آوریم و با فاصله اولیه خودرو تا مانع مقایسه نماییم:

$$\left. \begin{aligned} v_0 &= 72 \frac{km}{h} = \frac{72}{3.6} \frac{m}{s} = 20 \frac{m}{s} \\ v &= 0 \\ a &= -4 \frac{m}{s^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$\Rightarrow 0 - 400 = 2 \times (-4) \Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta x = 50m > 42m$$

بنابراین خودرو به مانع برخورد خواهد کرد. اکنون می توانیم با استفاده مجدد از معادله سرعت - جابه جایی در حرکت با شتاب ثابت، تندی خودرو هنگام برخورد به مانع (پس از طی مسافت $42m$) را به دست آوریم:

$$\left. \begin{aligned} v_0 &= 72 \frac{km}{h} = 20 \frac{m}{s} \\ a &= -4 \frac{m}{s^2} \\ \Delta x &= 42m \end{aligned} \right\} \Rightarrow v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$\Rightarrow v^2 - 400 = 2 \times (-4) \times 42$$

$$\Rightarrow v^2 = 64 \Rightarrow v = 8 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه های ۱۵ تا ۲۱)

گزینه ۱ - ۴۴

(بیبا غورشیر)

جابه جایی در ثانیه اول $15m$ است:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{\Delta x=15m, t=1s} 15 = \frac{1}{2}a \times 1^2 + v_0 \times 1 \Rightarrow 15 = \frac{a}{2} + v_0 \quad (I)$$

سرعت متوسط از $t=1s$ تا $t=3s$ برابر $\frac{22}{5} \frac{m}{s}$ است:

$$v = at + v_0 \rightarrow \begin{cases} t=1s \rightarrow v_1 = a + v_0 \\ t=3s \rightarrow v_3 = 3a + v_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{v_1 + v_3}{2} = \frac{a + v_0 + 3a + v_0}{2}$$

$$v_{av} = 2a + v_0$$

$$v_{av} = 22/5 = 2a + v_0 \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow \frac{3}{2}a = 7/5 \Rightarrow a = 5 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه های ۱۵ تا ۲۱)

گزینه ۲ - ۴۵

(زهره آقاممیری)

ابتدا نیروی خالص وارد بر توپ را به دست می آوریم. چون $\vec{W}$ و $\vec{F}_D$ بر هم عمودند، پس F_{net} از رابطه فیثاغورث به دست می آید.

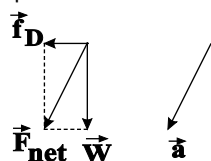
$$F_{net} = \sqrt{W^2 + F_D^2} = \sqrt{2^2 + 1^2} = 3\sqrt{0.8^2 + 0.4^2} = 3N$$

$$W = mg \Rightarrow m = \frac{W}{g} \Rightarrow m = \frac{2/4}{10} = 0.24kg$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow a = \frac{F_{net}}{m}$$

$$\Rightarrow a = \frac{3}{0.24} = 12.5 \frac{m}{s^2}$$

جهت شتاب در جهت برابند نیروهاست، پس داریم:



(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره ای: صفحه های ۳۲ تا ۳۴)

(ابوالفضل شالقی)

۴۸- گزینه «۱»

با توجه به رابطه اندازه شتاب گرانشی داریم:

$$\frac{GM_A}{(R_A + h_A)^2} = \frac{GM_B}{(R_B + h_B)^2} \quad M_A = 9M_B \rightarrow \left(\frac{R_A + h_A}{R_B + h_B}\right)^2 = 9 \rightarrow \frac{R_A + h_A}{R_B + h_B} = 3 \Rightarrow \frac{h_A}{h_B} = 3$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

(میشی نکوئیان)

۴۹- گزینه «۲»

با توجه به معادله مکان - زمان در حرکت هماهنگ ساده داریم:

$$x = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \quad x = -\frac{\sqrt{3}}{2}A \rightarrow -\frac{\sqrt{3}}{2}A = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} \times \frac{7}{5}\right) \Rightarrow \frac{7\pi}{6} = \frac{14\pi}{\Delta T} \Rightarrow T = \frac{12}{5}(s) \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{5\pi}{6} \text{ rad/s}$$

سپس مکان نوسانگر را در لحظات t_1 و t_2 به دست می‌آوریم:

$$t_1 = 0/4(s) \Rightarrow x_1 = A \cos\left(\frac{5\pi}{6} \times \frac{7}{5}\right) = A \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{A}{2}$$

$$t_2 = 1/6(s) \Rightarrow x_2 = A \cos\left(\frac{5\pi}{6} \times \frac{1}{6}\right) = A \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{A}{2}$$

و در نهایت با استفاده از مسیر حرکت نوسانگر، تندی متوسط و سرعت متوسط آن را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} & \text{Diagram showing displacement } x \text{ from } -A \text{ to } +A \text{ with points } x=0, -A/2, +A/2. \\ & s_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{A}{1/2} = 2A \quad v_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-A}{1/2} = -2A \end{aligned}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

(میشی نکوئیان)

۵۰- گزینه «۴»

با توجه به این که انرژی مکانیکی برابر با مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل نوسانگر است، طبق نمودار می‌توان گفت که انرژی جنبشی نوسانگر در لحظه‌ای که بزرگی سرعت آن برابر با $\frac{m}{3}$ است، برابر با 90 mJ است. پس:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \quad v = \frac{m}{3} \rightarrow K = 90 \text{ mJ} = 90 \times 10^{-3} \text{ J} \rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

با توجه به رابطه تندی بیشینه و بسامد زاویه‌ای سامانه جرم - فنر داریم:

$$\begin{aligned} v_{\max} &= A\omega = A\sqrt{\frac{k}{m}} \rightarrow v_{\max} = A\sqrt{\frac{k}{m}} \\ v_{\max} &= 4 \times 10^{-1} \frac{m}{s} \rightarrow 4 \times 10^{-1} = A\sqrt{\frac{8 \times 10^2}{2}} \Rightarrow A = 2 \times 10^{-2} \text{ m} = 2 \text{ cm} \end{aligned}$$

نوسانگر در هر دوره تناوب، مسافتی به اندازه چهار برابر دامنه نوسان را طی می‌کند. بنابراین، مسافت طی شده توسط نوسانگر در دو دوره تناوب برابر است با:

$$\ell = 8A = 8(2) = 16 \text{ cm}$$

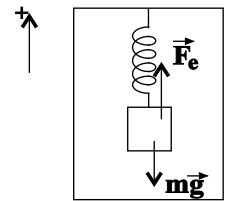
(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

(زهره آقاممیری)

۴۶- گزینه «۲»

اگر شتاب آسانسور رو به بالا باشد، با استفاده از قانون دوم نیوتون در راستای قائم، نیروی فنر برابر است با:

$$F_{e1} - mg = ma \Rightarrow F_{e1} = m(g + a) \Rightarrow kx_1 = m(g + a)$$



اگر شتاب آسانسور رو به پایین باشد، با استفاده از قانون دوم نیوتون در راستای قائم و در نظر گرفتن جهت مثبت محور y به طرف بالا، داریم:

$$F_{e2} - mg = -ma \Rightarrow F_{e2} = m(g - a) \Rightarrow kx_2 = m(g - a)$$

$$k(x_1 - x_2) = 2ma \quad x_1 - x_2 = (\ell - \ell_0) - (\ell' - \ell_0) = \ell - \ell' = 0/25 \text{ m} \Rightarrow k \times 0/25 = 2 \times 5 \times 2 \Rightarrow k = 80 \frac{N}{m}$$

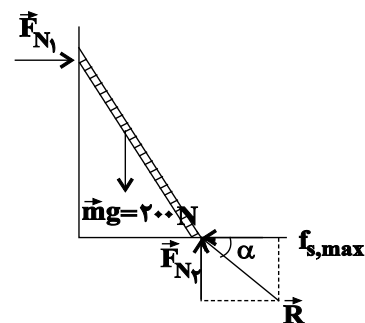
(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹، ۴۳ و ۴۴)

(فسرو ارغوانی فرد)

۴۷- گزینه «۳»

اولاً چون دیوار قائم اصطکاک ندارد، نیرویی که به نردبان وارد می‌کند بر سطح دیوار عمود است. نیرویی که از طرف سطح افقی به نردبان وارد می‌شود ($\vec{R}$) دو مؤلفه در راستای نیروی اصطکاک ایستایی بین زمین و نردبان و نیروی عمودی وارد بر سطح افقی دارد.

بنابراین چهار نیرو به نردبان وارد می‌شود که عبارتند از: نیروی وزن ($\vec{W}$)، نیروی عمودی سطح دیوار قائم ($\vec{F}_{N1}$)، نیروی عمودی سطح زمین ($\vec{F}_{N2}$) و نیروی اصطکاک ایستایی بین زمین و نردبان در آستانه حرکت ($f_{s, \max}$). نردبان همچنان در حال تعادل است. بنابراین نیروی خالص در راستای قائم و افقی صفر است.



$$F_{\text{net}y} = 0$$

$$\Rightarrow F_{N1} - W = 0 \Rightarrow F_{N1} = W = mg = 20 \times 10 = 200 \text{ N}$$

$$f_{s, \max} = \mu_s F_{N2} = 0/75 \times 200 = 150 \text{ N}$$

$$\tan \alpha = \frac{F_{N1}}{f_{s, \max}} = \frac{200}{150} = \frac{4}{3} \Rightarrow \alpha = 53^\circ$$

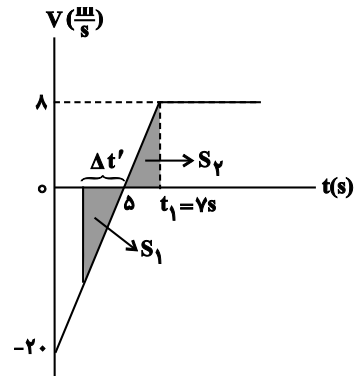
(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۲ تا ۴۶)

فیزیک ۳ - آشنا

گزینه ۴ - ۵۱

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

مطابق نمودار سرعت- زمان، در قسمت اول حرکت، شتاب ثابت است. با استفاده از تشابه مثلث‌ها، لحظه‌ای که سرعت متحرک برابر با $8 \frac{m}{s}$ می‌شود را می‌یابیم:

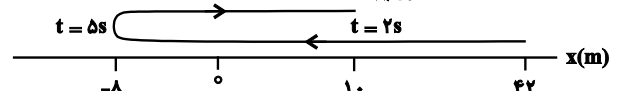


$$\frac{20}{\Delta} = \frac{8}{t_1 - \Delta} \Rightarrow t_1 = 7s$$

مساحت بین نمودار سرعت- زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است. در بازه صفر تا Δs ، اندازه جابه‌جایی متحرک برابر است با:

$$S_1 = \frac{-20 \times \Delta}{2} = -50m \Rightarrow x_\Delta - x_0 = -50$$

$$x_0 = 42m \Rightarrow x_\Delta - 42 = -50 \Rightarrow x_\Delta = -8m$$



اگر مدت زمانی که طول می‌کشد متحرک از مکان $x = 10m$ به مکان $x = -8m$ برود، برابر با $\Delta t'$ باشد، با استفاده از تشابه مثلث‌ها، داریم:

$$\frac{S_1}{S_2} = \left(\frac{\Delta t'}{7 - \Delta}\right)^2 \Rightarrow \frac{18}{8} = \left(\frac{\Delta t'}{2}\right)^2 \Rightarrow \Delta t' = 3s$$

در بازه زمانی Δs تا $7s$ ، جابه‌جایی متحرک برابر با $8m$ است و متحرک در مبدأ مکان قرار می‌گیرد. مدت زمان لازم برای حرکت با سرعت ثابت $8 \frac{m}{s}$ برای جابه‌جایی $10m$ برابر است با:

$$\Delta x = v \Delta t'' \Rightarrow 10 = 8 \Delta t'' \Rightarrow \Delta t'' = 1.25s$$

بنابراین کل زمانی که فاصله متحرک از مبدأ مکان کمتر از $10m$ است، برابر است با:

$$3 + 2 + 1.25 = 6.25s$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

گزینه ۱ - ۵۲

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

برای ۳۲ متر پایانی مسیر می‌توان نوشت:

$$\Delta x = \frac{-1}{2} a t^2 + v t \Rightarrow 32 = \frac{-1}{2} a \times 4^2 + 0 \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2}$$

حال با استفاده از معادله سرعت- جابه‌جایی برای کل مسیر حرکت هواپیما، داریم:

$$v^2 = v_0^2 + 2a \Delta x' \Rightarrow 0 = 60^2 + 2 \times (-4) \times \Delta x' \Rightarrow \Delta x' = 450m$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

گزینه ۱ - ۵۳

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

معادله سرعت- زمان داده شده به صورت خط راست است، در نتیجه حرکت با شتاب ثابت انجام می‌شود. با مقایسه معادله داده شده با فرم کلی معادله سرعت- زمان در حرکت با شتاب ثابت $(v = at + v_0)$ ، داریم:

$$\begin{cases} v = at + v_0 \\ v = -3t + 24 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -3 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = 24 \frac{m}{s} \end{cases}$$

حالا با استفاده از معادله مکان- زمان در حرکت با شتاب ثابت، لحظاتی را که متحرک از مکان $x = +90m$ عبور می‌کند، به دست می‌آوریم:

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \xrightarrow{x=+90m, x_0=+18m, a=-3 \frac{m}{s^2}, v_0=24 \frac{m}{s}}$$

$$90 = \frac{1}{2} \times (-3) \times t^2 + 24 \times t + 18 \xrightarrow{\times 2}$$

$$180 = -3t^2 + 48t + 36 \xrightarrow{+3} 60 = -t^2 + 16t + 12$$

$$\Rightarrow t^2 - 16t + 48 = 0 \Rightarrow (t - 4)(t - 12) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 4s \\ t = 12s \end{cases}$$

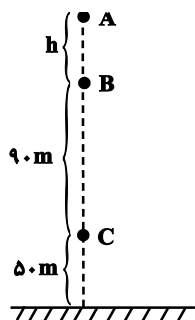
یعنی در $t = 4s$ اولین عبور و در $t = 12s$ دومین عبور از مکان $x = +90m$ اتفاق می‌افتد.

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

گزینه ۳ - ۵۴

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

با در نظر گرفتن جهت مثبت به سمت پایین و محل رها شدن گلوله به عنوان مبدأ مکان، داریم:



(۱)

$$\frac{v_B + v_C}{2} = \frac{\Delta y}{\Delta t} \Rightarrow \frac{v_B + v_C}{2} = \frac{90}{3} \Rightarrow v_B + v_C = 60 \frac{m}{s}$$

از طرفی اگر فاصله A تا B را برابر با h در نظر بگیریم و گلوله این فاصله را در زمان t_1 طی کند، داریم:

$$\begin{cases} v_B = g t_1 \\ v_C = g(t_1 + 3) \end{cases} \xrightarrow{(1)} g t_1 + g(t_1 + 3) = 60 \Rightarrow t_1 = 1/5s$$

$$h = \frac{1}{2} g t_1^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 1/5^2 \Rightarrow h = 11/25m$$

مدت زمان کل سقوط برابر است با:

$$y = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow (11/25 + 90 + 50) = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2 \Rightarrow t = 5/5s$$

مکان گلوله سه ثانیه قبل از رسیدن به سطح زمین یعنی در لحظه $t = 2/5s$ برابر است با:

$$\Delta y = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow \Delta y = \frac{1}{2} \times 10 \times 2/5^2 = 31/25m$$

$$\text{فاصله از سطح زمین} = (11/25 + 90 + 50) - 31/25 = 120m$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

گزینه ۳ - ۵۵

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

در حالت دوم که جسم با سرعت ثابت در حال حرکت است، نیروی خالص وارد بر جسم صفر است و داریم:

گزینه «۳» - ۵۹

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

زمانی که بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{v}$ هر دو در یک جهت باشند، یعنی حرکت تندشونده است و در حرکت نوسانی ساده، در یک دوره در بازه‌های صفر تا $\frac{T}{4}$ و $\frac{3T}{4}$ تا $\frac{T}{2}$ حرکت تندشونده است. از طرفی فقط در بازه $\frac{T}{4}$ تا $\frac{3T}{4}$ بردارهای هم جهت $\vec{a}$ و $\vec{v}$ در جهت مثبت محور x ها هستند. با استفاده از معادله مکان- زمان نوسانگر، دوره حرکت را محاسبه می‌کنیم:

$$x = 0.03 \cos 50\pi t \Rightarrow \omega = 50\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{T} = 50\pi \Rightarrow T = \frac{1}{25} \text{s} = 0.04 \text{s}$$

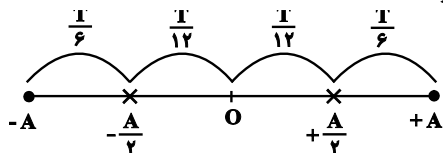
با این توضیحات در بازه زمانی $\frac{T}{4} = 0.01 \text{s}$ تا $\frac{3T}{4} = 0.03 \text{s}$ بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{v}$ هم جهت و در جهت مثبت محور x ها هستند.

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

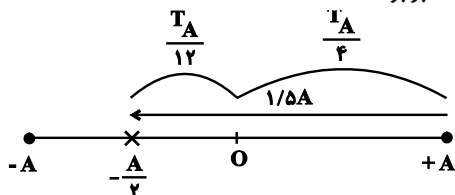
گزینه «۴» - ۶۰

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

می‌دانیم که می‌توان نشان داد که زمان‌های مهم در حرکت یک نوسانگر به صورت زیر است:

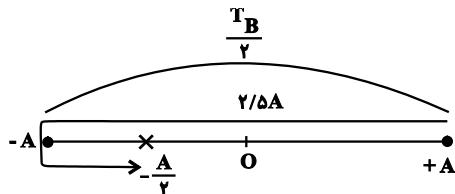


با توجه به مطلب بالا، زمان لازم برای پیمودن مسافت $1/5A$ توسط نوسانگر A برابر است:



$$\Delta t_A = \frac{T_A}{4} + \frac{T_A}{12} = \frac{3T_A + T_A}{12} = \frac{4T_A}{12} = \frac{T_A}{3}$$

زمان لازم برای پیمودن مسافت $2/5A$ توسط نوسانگر B نیز برابر است با:



$$\Delta t_B = \frac{T_B}{2} + \frac{T_B}{6} = \frac{3T_B + T_B}{6} = \frac{4T_B}{6} = \frac{2T_B}{3}$$

چون طبق گفته صورت سؤال، $\Delta t_A = \Delta t_B$ است، داریم:

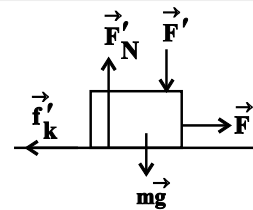
$$\Delta t_A = \Delta t_B \Rightarrow \frac{T_A}{3} = \frac{2T_B}{3} \Rightarrow T_A = 2T_B$$

حالا با توجه به رابطه دوره تناوب آونگ ساده کم دانه، داریم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} : \frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{L_A}{L_B}} \times \sqrt{\frac{g_B}{g_A}} \quad \frac{T_A = 2T_B}{g_B = g_A} \rightarrow$$

$$2 = \sqrt{\frac{L_A}{L_B}} \quad \text{توان} \rightarrow \frac{L_A}{L_B} = 4$$

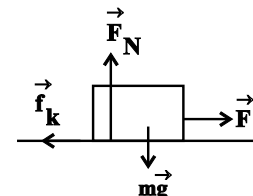
(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)



$$(F'_{\text{net}})_y = 0 \Rightarrow F'_N = mg + F' \Rightarrow F'_N = 2 \times 10 + 30 \Rightarrow F'_N = 50 \text{ N}$$

$$(F'_{\text{net}})_x = 0 \Rightarrow F = f'_k \Rightarrow F = \mu_k F'_N = \frac{1}{4} \times 50 = 12.5 \text{ N}$$

در حالت اول داریم:



$$(F_{\text{net}})_y = 0 \Rightarrow F_N = mg \Rightarrow F_N = 2 \times 10 = 20 \text{ N}$$

$$(F_{\text{net}})_x = ma_x \Rightarrow F - f_k = ma_x \Rightarrow 12.5 - \frac{1}{4} \times 20 = 2a_x$$

$$\Rightarrow a_x = 3/4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۳)

گزینه «۲» - ۵۶

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

می‌دانیم که سطح محصور بین نمودار نیروی خالص- زمان و محور زمان، برابر است با تغییرات اندازه تکانه. لذا داریم:

$$\Delta p = S_{\text{مثلث}} = \frac{1}{2} \times 40 \times t_1 = 20 t_1 \left(\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \right)$$

از سوی دیگر، تغییرات تکانه برابر است با حاصل ضرب نیروی خالص متوسط در مدت زمان اثر آن. پس:

$$\Delta p = F_{\text{av}} \times \Delta t \quad \frac{\Delta p = 20 t_1}{\Delta t = t_1} \Rightarrow 20 t_1 = F_{\text{av}} \times t_1 \Rightarrow F_{\text{av}} = 20 \text{ N}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

گزینه «۳» - ۵۷

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

با ترکیب روابط انرژی جنبشی و تکانه داریم:

$$K = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \frac{m^2 v^2}{m} = \frac{1}{2} \frac{(mv)^2}{m} \quad p = mv \rightarrow K = \frac{1}{2} \frac{p^2}{m}$$

اگر این رابطه را به صورت مقایسه‌ای بنویسیم:

$$\frac{K_A}{K_B} = \left(\frac{p_A}{p_B} \right)^2 \times \frac{m_B}{m_A} \quad \frac{K_A = 4K_B}{p_A = 2p_B} \rightarrow 4 = 2^2 \times \frac{m_B}{m_A}$$

$$\Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = 2 \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

گزینه «۴» - ۵۸

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

یک دور چرخش پره بالغرد در زمان $T = 0.04 \text{ s}$ انجام می‌شود. بنابراین تعداد دور بر دقیقه پره بالغرد برابر است با:

$$\text{rpm} = \frac{1 \text{ دور}}{0.04 \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 1500 \frac{\text{دور}}{\text{min}}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

شیمی ۳

گزینه ۲»

(هدی بویاری پور)

هنگامی که دو ماده در یکدیگر حل شوند، نیروی بین مولکولی حلال-حل شونده قوی تر از میانگین نیروی بین مولکولی حلال خالص و حل شونده خالص بوده است. هگزان ماده‌ای ناقطبی است و در مواد ناقطبی در آن حل می‌شود. اوره و اتیلن گلیکول قطبی هستند و وازلین و بنزین ناقطبی، بنابراین هگزان، وازلین و بنزین را در خود حل می‌شود.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۴ و ۵)

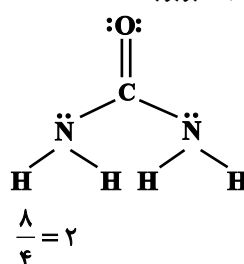
گزینه ۲»

(امیر هاتمیان)

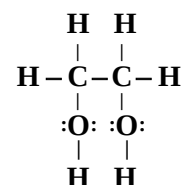
موارد ب و ت درست هستند.

بررسی موارد:

الف) اوره دارای ۸ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی است بنابراین نسبت جفت الکترون پیوندی به ناپیوندی در آن برابر با ۲ است.



ب) فرمول شیمیایی روغن زیتون و جری ذخیره شده در کوهان شتر به ترتیب به صورت $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$ و $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$ و اختلاف جرم مولی آن‌ها به دلیل اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در آن‌ها است که برابر ۶ گرم بر مول می‌باشد. پ) اتیلن گلیکول دارای ۹ پیوند اشتراکی است.



ت) فرمول شیمیایی اوکتان $(\text{C}_8\text{H}_{18})$ ،

$$\frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}} = \frac{8 \times 12}{18 \times 1} \approx 5.33$$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۴ و ۵)

گزینه ۳»

(ممیر زبئی)

عبارت‌های دوم، سوم و چهارم درست است. بررسی عبارت‌های نادرست: عبارت اول: قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب سخت کاهش می‌یابد. عبارت پنجم: برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها به آن‌ها نمک فسفات می‌افزایند.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۵ تا ۱۲)

گزینه ۱»

(امیر حسین مسلمی)

$$[\text{H}^+] = [\text{F}^-] = \frac{0.1 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{HF}]_{\text{تعادلی}} = \frac{0.4 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = 2 \text{ mol.L}^{-1},$$

$$[\text{HF}]_{\text{اولیه}} = 2 + 0.5 = 2.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HF}]_{\text{اولیه}}} = \frac{0.5}{2.5} = 0.2$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]_{\text{تعادلی}}} = \frac{0.5 \times 0.5}{2} = 0.125 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۸ تا ۲۴)

گزینه ۴»

(محمدرضا پورماوید)

از آنجا که درصد یونش این اسید ۲۰٪ بوده و درجه یونش آن ۰/۲ خواهد بود، برای محاسبه غلظت آن می‌توان گفت:

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow 2.5 \times 10^{-4} = \frac{M \times (0.2)^2}{1-0.2}$$

$$\Rightarrow M = 0.005 \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به مقدار مول اولیه اسید نیز خواهیم داشت:

$$0.005 = \frac{0.2 \text{ mol}}{V \text{ L}} \Rightarrow V = 4 \text{ L}$$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

گزینه ۱»

(روزبه رضوانی)

$$[\text{OH}] = 0.068 \text{ ppm} \Rightarrow 0.068 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

$$\times \frac{1 \text{ gr}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol}}{17 \text{ gr}} = 4 \times 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-6}} \Rightarrow 2.5 \times 10^{-9}$$

$$\text{pH} = 10 - \log 2.5 \Rightarrow 10 - 1/4 = 8.6$$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

گزینه ۳»

(پیمان فواوی میسر)

$$[\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{مول } \text{H}^+ = 2 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

اگر 2×10^{-4} مول NaOH به محلول بیفزاییم محلول خنثی شده و $\text{pH} = 7$ می‌شود. حال برای آن‌که pH محلول به ۱۰ برسد، داریم:

$$[\text{H}^+] = 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{مول } \text{OH}^- = 2 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

پس مول NaOH لازم برای این فرایند برابر است با:

$$(2 \times 10^{-4}) + (2 \times 10^{-5}) = 2.2 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$2.2 \times 10^{-4} \text{ mol NaOH} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}}$$

$$= 8.8 \times 10^{-4} \text{ g NaOH} = 8.8 \text{ mg NaOH}$$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۶۸- گزینه «۴»

(ممید زینی)

گزینه «۱»: شرایط استاندارد در الکتروشیمی، فشار ۱ atm، دمای ۲۵°C و غلظت یک مولار الکترولیت است.

گزینه «۲»: برای محاسبه emf باید E° آند را از E° کاتد کم کرد:

$$emf = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}}$$

گزینه «۳»: فلز هرگز الکترون نمی گیرد.

(شیمی ۳ - صفحه های ۳۴ تا ۶۴)

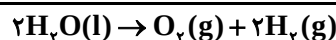
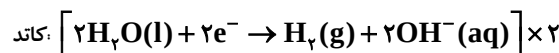
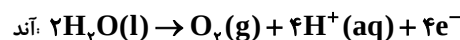
۶۹- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

حجم گاز تولید شده در کاتد ($2H_2$) دو برابر حجم گاز تولید شده در آند (O_2) است.

در آند گاز اکسیژن و در کاتد گاز هیدروژن تولید می شود.

محل کاتد محیطی بازی است چون OH^- تولید می شود.

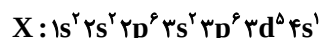


(شیمی ۳ - صفحه ۵۴)

۷۰- گزینه «۱»

(پیمان فواپوی مبر)

آرایش الکترونی اتم X به صورت زیر است:



مورد اول: ۵۰ درصد از الکترون های این اتم در زیرلایه p ($l=1$) قرار دارند.

مورد دوم: اتم X دارای ۶ الکترون ظرفیت است اما As ۳۳ دارای ۵ الکترون ظرفیت است.

مورد سوم: قدرت کاهندگی X از مس بیشتر است زیرا E° کوچک تری دارد.

مورد چهارم: در دوره چهارم، برم (Br) در دما و فشار اتاق حالت مایع دارد.

(شیمی ۳ - صفحه های ۳۷ تا ۴۴)

شیمی ۳

۷۱- گزینه «۲»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

عبارت های سوم و چهارم درست است.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: براساس مدل آرنیوس، میزان خاصیت اسیدی و بازی بودن محلول ها را نمی توان مقایسه کرد.

عبارت دوم: از انحلال اکسید فلزی در آب، محلول بازی تولید می شود که رنگ کاغذ pH را آبی می کند.

عبارت سوم: در شرایط یکسان غلظتی، هر چه $[H_3O^+]$ بیشتر باشد، قدرت اسید بیشتر است.

عبارت چهارم: درست است.

(شیمی ۳ - صفحه های ۱۳ تا ۲۴)

۷۲- گزینه «۴»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

$$K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{[HA]_{\text{اولیه}} - [H_3O^+]} = 2 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow \frac{(10^{-3})^2}{[HA] - 10^{-3}} = 2 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow [HA]_{\text{اولیه}} = 6 \times 10^{-3} \Rightarrow \frac{[HA]}{[HNO_3]} = \frac{6 \times 10^{-3}}{10^{-3}} = 6$$

(شیمی ۳ - صفحه های ۱۸ تا ۲۴)

۷۳- گزینه «۱»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

$$pH = 10 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-10}} = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

جرم مولی $\times$ حجم محلول $\times$ مولار باز $= g_{HNO_3}$

$$g_{HNO_3} = 63 \times 10^{-4} \times 100$$

$$pH = 4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

جرم مولی $\times$ حجم محلول $\times$ مولار اسید $= g_{NaOH}$

$$g_{NaOH} = 40 \times 10^{-4} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{63}{40} = 1.575$$

(شیمی ۳ - صفحه های ۲۸ تا ۳۴)

۷۴- گزینه «۲»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

$A < D$ « $A - D$ »: A: کاتد، D: آند $\Leftarrow$ قدرت کاهندگی

$D > M$ « $D - M$ »: D: کاتد، M: آند $\Leftarrow$ قدرت کاهندگی

$A > M$ « $A - M$ »: A: آند، M: کاتد $\Leftarrow$ قدرت کاهندگی

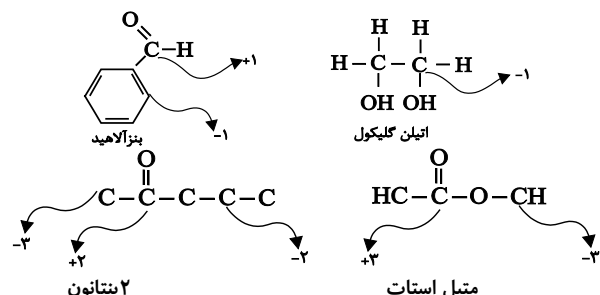
بنابراین مقایسه E° آن ها به صورت $M > A > D$ و بیشترین emf مربوط به سلول $M - D$ است.

(شیمی ۳ - صفحه های ۳۵ تا ۴۴)

۷۵- گزینه «۴»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

عدد اکسایش ترکیبات داده شده به صورت زیر است:



(شیمی ۳ - صفحه های ۵۴ و ۵۵)

$$\text{pH} \Rightarrow -(\log^1 - \log^{256})$$

$$= -2(0/5) + 8(0/3) = 1/4$$

$$2/1 - 1/4 = 0/7$$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

۷۶ - گزینه «۳»

موارد اول، دوم و سوم درست‌اند.

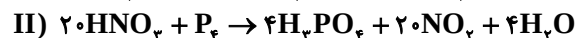
(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

بررسی مورد چهارم: بررسی انرژی مبادله شده در واکنش‌های شیمیایی مربوط به یکی دیگر از شاخه‌های شیمی به نام گرمایشی (ترموشیمی) است. (شیمی ۳ - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۷۷ - گزینه «۲»

موازنه واکنش‌های داده شده:

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)



عبارت‌های اول و پنجم نادرست هستند.

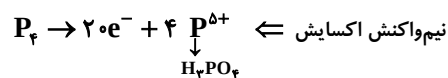
بررسی هر یک از عبارت‌ها:

عبارت اول (a = 20) با مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش I برابر نیست. (۱۶)

عبارت دوم) در واکنش I گوگرد با از دست دادن الکترون و رسیدن عدد اکسایش آن از صفر در S به +۴ در SO_2 ، اکسایش یافته و کاهنده است. همچنین در واکنش II، فسفر با از دست دادن الکترون و افزایش عدد اکسایش آن از صفر در P_4 به +۵ در H_3PO_4 ، اکسایش یافته و عامل کاهنده است.

عبارت سوم) درست است.

عبارت چهارم) برای محاسبه تعداد الکترون مبادله شده بین اکسند و کاهنده می‌توان تنها یکی از نیم‌واکنش‌های اکسایش و یا کاهش را بررسی کرد:



عبارت پنجم)

$$\frac{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش (II)}}{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش (I)}} = \frac{28}{9} \neq 3$$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

۷۸ - گزینه «۲»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

ابتدا pH محلول در پایان ثانیه ۴۲ را محاسبه می‌کنیم، برای این کار باید غلظت H^+ را در این زمان به دست آوریم:

$$\Rightarrow \text{غلظت } \text{H}^+ \text{ در ثانیه } 42 = \frac{42 \times 0.075 \frac{\text{mL}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{22400 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol H}^+}{1 \text{ mol HCl}}}{0.2 \text{ L}}$$

$$= \frac{9}{1280} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{pH ثانیه } 42 = -\log[\text{H}^+] = -(\log 9 - \log 1280)$$

$$= -(2 \log 3 - (7 \log 2 + \log 10))$$

$$= -1 + 3/1 = 2/1$$

حال pH و غلظت H^+ پایانی را محاسبه می‌کنیم:

$$\Rightarrow \text{غلظت } \text{H}^+ \text{ پایانی} = \frac{3/5 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times 0.075 \frac{\text{mL}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ mol H}^+}{22400 \text{ mL}}}{0.2 \text{ L}}$$

$$= \frac{9}{256} \text{ mol.L}^{-1}$$

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

۷۹ - گزینه «۲»

emf هر یک از سلول‌های حاصل را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{emf} = E_{\text{کاتد}} - E_{\text{آند}}$$

$$\text{Al} - \text{Zn} \Rightarrow -0/76 - (-1/66) = 0/9 \text{ V}$$

$$\text{Al} - \text{Au} \Rightarrow 1/50 - (-1/66) = 3/16 \text{ V} \quad *$$

$$\text{Al} - \text{Cu} \Rightarrow 0/34 - (-1/66) = 2 \text{ V} \quad *$$

$$\text{Zn} - \text{Au} \Rightarrow 1/50 - (-0/76) = 2/26 \text{ V} \quad *$$

$$\text{Zn} - \text{Cu} \Rightarrow 0/34 - (-0/76) = 1/1 \text{ V}$$

$$\text{Au} - \text{Cu} \Rightarrow 1/50 - 0/34 = 1/16 \text{ V}$$

برای آبکاری یک قطعه مسی با طلا به بیش از ۱/۱۶V انرژی نیاز داریم که ۳ مورد مشخص شده با * این توانایی را دارند.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴ و ۶۰)

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

۸۰ - گزینه «۱»

برای واکنش خنثی شدن اسید و باز باید یک اسید و یک باز داشته باشیم (به‌طور حداقل) که در مورد واکنش تولید استر تنها اسید وجود دارد و باز نداریم.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۸ تا ۲۴)



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی