

آزمون آزمایشی جمع بندی

کد آزمون: DOA12R07

جمعه ۱۴۰۲/۱۰/۲۲

دوره ای دوازدهم ریاضی - جمع بندی
آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی
دفترچه شماره ۱

مدت پاسخ گویی: ۶۵'

تعداد سوال: ۳۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	ملاحظات
۱	حسابان	۱۵	۱	۱۵	۶۵ دقیقه	این دفترچه ۴ صفحه دارد.
۲	هندسه	۲۰	۱۶	۲۳		
۳	ریاضیات گسسته		۲۴	۳۵		

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد

این آزمون نمره منفی دارد

حسابان (پایه دوازدهم (فصل‌های ۱ تا ۳))

۱- اگر نمودار تابع چندجمله‌ای $f(x) = 2x^3 + bx^2 + cx + d$ به صورت شکل زیر باشد، باقی‌مانده تقسیم $xf(x) - 1$ بر $x - 2$ کدام است؟



(۱) ۱۳

(۲) ۱۱

(۳) -۱۳

(۴) -۱۱

۲- اگر تابع $f(x) = mx^2 - x - 1$ در بازه $(-1, 4)$ غیریکنوا باشد، حدود m کدام است؟

(۱) $(-\frac{1}{2}, +\infty)$ (۲) $\mathbb{R} - \{\frac{1}{8}, -\frac{1}{2}\}$ (۳) $\mathbb{R} - \{0, -\frac{1}{2}, \frac{1}{8}\}$ (۴) $(-\infty, -\frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{8}, +\infty)$

۳- اگر نقطه $A(-1, \frac{1}{3})$ روی تابع $y = 3f(2x) - 1$ باشد، کدام نقطه روی تابع $g(x) = 1 - f(1 - x)$ قرار می‌گیرد؟

(۱) $(4, \frac{9}{5})$ (۲) $(4, -\frac{9}{5})$ (۳) $(4, \frac{5}{9})$ (۴) $(-3, \frac{5}{9})$

۴- دوره تناوب تابع $f(x) = \sin^4 x + \cos^4 x$ کدام است؟

(۱) $\frac{\pi}{2}$ (۲) $\frac{\pi}{4}$ (۳) π (۴) 2π

۵- در صورتی که $\tan(\frac{\pi}{4} - \alpha) = 2$ باشد، $\tan(\frac{\pi}{4} - 2\alpha)$ کدام است؟

(۱) ۷ (۲) -۷ (۳) $\frac{1}{7}$ (۴) $-\frac{1}{7}$

۶- معادله $\tan 3x + \tan x = 0$ در بازه $[0, \pi]$ چند جواب دارد؟

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۷- مقدار $\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{[-x]}{\sin x}$ کدام است؟

(۱) $+\infty$ (۲) $-\infty$ (۳) ۱ (۴) صفر

۸- اگر از مجانب‌های تابع $f(x) = \frac{5x^3 + 1}{ax^3 + x^2 + b}$ خطوط $x = 2$ و $x = 3$ باشد، کدام خط مجانب دیگر این تابع است؟

(۱) $y = 18$ (۲) $y = -19$ (۳) $y = 19$ (۴) $y = -18$

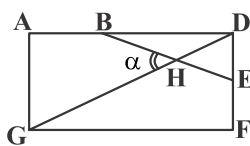
۹- در مستطیل ADFG شکل مقابل، $AB = BD = DF$ و $DE = EF$ است. $\tan \alpha$ چقدر است؟

(۱) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{5}{3}$

(۴) $\frac{3}{5}$



محل انجام محاسبات

۱۰- اگر تابع $f(x) = ax^3 + x^2 - 1$ بر $x - 2$ بخش پذیر باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^3 + f(x)}{x^3 - f(x)}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{11}{5}$ (۲) $\frac{11}{5}$ (۳) $\frac{5}{11}$ (۴) $-\frac{5}{11}$

۱۱- اگر تابع $p(x) = x^3 + 3x^2 + 3x + k - 2$ فقط از دو ناحیه مختصات عبور کند، مجانب افقی تابع $f(x) = \frac{\sqrt[3]{x} + p(x)}{kp(x) - 1}$ کدام است؟

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

۱۲- اگر بیش ترین مقدار تابع $f(x) = 4 + 8 \cos(\pi ax)$ برابر دوره تناوب آن باشد، $f(x)$ نسبت به کدام خط متقارن است؟

- (۱) $x = 18$ (۲) $x = \pi$ (۳) $x = 10$ (۴) $x = 20$

۱۳- تابع $f(x) = \frac{ax + \sqrt[3]{x}}{a^2x + \sqrt[3]{x}}$ از نقطه $(1, 1)$ عبور می کند، حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ کدام است؟

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

۱۴- اگر مجانب افقی تابع $f(x) = \frac{(2a-1)(x-1)^2 - 1}{ax^3 + 16}$ برابر $y = \frac{3}{2}$ باشد، مجانب قائم آن کدام است؟

- (۱) $x = 2$ (۲) $x = 1$ (۳) $x = -1$ (۴) $x = -2$

۱۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left[\frac{2x-1}{x+3} \right]$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) -1

هندسه (پایه دوازدهم (کل فصل ۱ و فصل ۲: درس ۱ و ۲))

۱۶- اگر A و B دو ماتریس 2×2 و $AB = \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$ باشد، ماتریس BA کدام می تواند باشد؟

- (۱) $\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} 6 & 7 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 6 \end{bmatrix}$

۱۷- اگر A یک ماتریس 3×3 و $|A^3| = -27$ باشد، $|A^3|$ کدام است؟

- (۱) 3 (۲) 2 (۳) -3 (۴) -2

۱۸- فصل مشترک یک صفحه با یک سطح استوانه ای کدام یک از موارد زیر نمی تواند باشد؟

- (۱) یک خط (۲) دو خط موازی (۳) دو خط متقاطع (۴) دایره

۱۹- به ازای کدام مقدار b دو دایره $x^2 + y^2 = 4$ و $(x+2)^2 + y^2 = b$ و $x^2 + y^2 + 2(4y-x) = b$ با هم مماس خارج اند؟

- (۱) -8 (۲) 8 (۳) 7 (۴) -7

۲۰- اگر یکی از جواب های دستگاه $\begin{cases} ax - 2y = 5 \\ bx - cy = 4b - 1 \end{cases}$ نقطه $(-1, 3)$ باشد، با شرط آنکه دستگاه بی شمار جواب داشته باشد مقدار C کدام است؟

- (۱) 2 (۲) -2 (۳) 1 (۴) -1

محل انجام محاسبات

۲۱- کمترین فاصله نقطه $A(4, -5)$ از دایره $x^2 + y^2 + 4x - 6y - 3 = 0$ چقدر است؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۷

۲۲- در ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & x \\ 1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ اگر $|A + I| = |A| + x$ باشد، حاصل $|2A|$ کدام است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۱۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۴۰

۲۳- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ و $A^3 = \alpha A^2 + \beta A^{-1}$ باشد، $\alpha + \beta$ کدام است؟

- (۱) ۲/۴ (۲) ۲/۵ (۳) ۲/۶ (۴) ۱/۶

ریاضیات گسسته (پایه دوازدهم (کل فصل ۱ و فصل ۲: درس ۱))

۲۴- جاهای خالی با قرار دادن کدام گزینه به درستی تکمیل می شود؟

«برای گزاره «مجموع ۴ عدد طبیعی متوالی بر ۴ بخش پذیر است» از استفاده می کنیم.»

- (۱) اثبات درستی - اثبات مستقیم
(۲) اثبات درستی - اثبات بازگشتی
(۳) اثبات نادرستی - برهان خلف
(۴) اثبات نادرستی - مثال نقض

۲۵- معادله $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{5}$ در اعداد صحیح چند جواب دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۶- چند عدد طبیعی a وجود دارد به طوری که $a \mid 400 + a$ و $a \mid 20 + a$ ؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۷- در تقسیم عدد ۸۲۴ بر عدد طبیعی b خارج قسمت ۳۵ و باقی مانده تقسیم r است. $(b - r)$ کدام است؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۹ (۳) ۶ (۴) ۴

۲۸- اگر a عددی صحیح و فرد باشد و $a \mid 2 + b$ ، در این صورت باقی مانده تقسیم عدد $3 + a^2 + b^2$ بر ۸ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۹- ۲۰ شهریور در یک سال دوشنبه است. در همین سال ۱۳ اسفند، چند شنبه است؟

- (۱) شنبه (۲) یکشنبه (۳) دوشنبه (۴) سه شنبه

۳۰- باقی مانده تقسیم عدد $12^{51} - 11^{51} - 23^{51}$ بر عدد ۱۳۲ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲۳ (۴) ۵۳

۳۱- به چند طریق می توان یک دفتر به قیمت ۲۷۰۰۰ تومان را با پرداخت اسکناس های ۲۰۰۰ تومانی و ۵۰۰۰ تومانی خریداری کرد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۲- با مجموعه رئوس $V = \{a, b, c, d, e\}$ چند گراف ساده می توان ساخت که شامل ۵ یال باشد و $N_G(a) = \{b, e\}$ باشد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

محل انجام محاسبات

۳۳- گراف G با مجموعه رأس‌های $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$ مفروض است. اگر $N_G(v_1)$ دارای ۵ عضو و مجموعه‌های $N_G(v_i)$ برای $2 \leq i \leq 6$ تک‌عضوی باشند، اندازه گراف G کدام است؟

۵ (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴)

۳۴- در یک گراف ساده بین هر دو رأس دلخواه مسیری به طول ۱ وجود دارد. اگر مجموع مرتبه و اندازه این گراف ۲۱ باشد، Δ در این گراف کدام است؟

۵ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

۳۵- یک گراف ۳ منتظم از مرتبه ۱۰ ناهمبند است. به این گراف حداقل چند یال اضافه کنیم تا مطمئن شویم این گراف حتماً همبند می‌شود؟

۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

طراحان، بازبینان و ناظران علمی:

درس	طراح	ویراستاران علمی
حسابان	سیروس نصیری	محدثه کارگر – محمد مهدی کیمیایی پناه
هندسه	سیروس نصیری	محدثه کارگر – سام شمس
ریاضیات گسسته	مجید فرهمندپور	محدثه کارگر – سام شمس
فیزیک	نصرالله افاضل	پریسا شکارسری – معین آعلی
شیمی	گروه مؤلفان علوی	سحر طاوسی – علی اسلامی

گروه فنی و تولید:

مدیر تولید	نکیسا رحمانی
مسئول آزمون	مهدیه کیمیایی پناه
حروفنگاران	الهه حسین زاده – الهه رسولی – زهرا سادات میری
صفحه آرای	مهدیه کیمیایی پناه

تولید: واحد آزمون سازی مؤسسه علمی آموزشی علوی
نظارت: شورای عالی آموزش مؤسسه علمی آموزشی علوی

آزمون آزمایشی جمع بندی

کد آزمون: DOA12R07

جمعه ۱۴۰۲/۱۰/۲۲

دوره ای دوازدهم ریاضی - جمع بندی
آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی
دفترچه شماره ۲

مدت پاسخ گویی: ۶۵

تعداد سوال: ۵۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۳۶	۶۵	۶۵ دقیقه	این دفترچه ۸ صفحه دارد.
۲	شیمی	۲۵	۶۶	۹۰		

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد

این آزمون نمره منفی دارد

فیزیک (پایه دوازدهم) (فصل‌های ۱ و ۲) (کل دروس) و فصل ۳: درس‌های ۱ تا ۴))

۳۶- جسمی در لحظه $t = 0$ با شتاب ثابت $\vec{a} = 2\left(\frac{m}{s^2}\right)\vec{i}$ و تندی $10\frac{m}{s}$ در خلاف جهت محور x از مکان $\vec{x} = 10(m)\vec{i}$ عبور می‌کند، در لحظه $t = 4s$

جسم از چه مکانی بر حسب m می‌گذرد؟

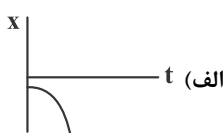
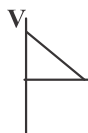
(۴) $46\vec{i}$

(۳) $66\vec{i}$

(۲) $-26\vec{i}$

(۱) $-14\vec{i}$

۳۷- جسمی روی خط راست در جهت منفی محور حرکت می‌کند و تندی آن در حال افزایش است. کدام نمودارها مربوط به حرکت این جسم می‌تواند باشد؟



(۴) پ - پ

(۳) الف - ت

(۲) الف - ب - پ

(۱) ب - ت - ث

۳۸- نمودار مکان - زمان متحرک A که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک B با سرعت ثابت در لحظه‌های $t_1 = 3s$

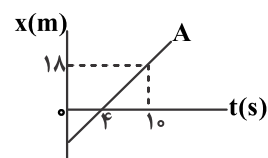
و $t_2 = 5s$ به ترتیب از نقاط $x_1 = 30m$ و $x_2 = 20m$ عبور کند، دو متحرک در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه به هم می‌رسند؟

(۱) $4/8$

(۲) $7/1$

(۳) $9/5$

(۴) $14/2$



۳۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. تندی متوسط جسم در مدتی که در سوی مثبت حرکت

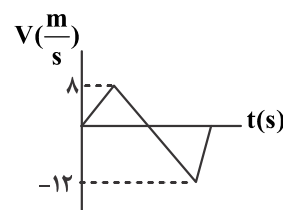
می‌کند چند برابر اندازه سرعت متوسط جسم در مدتی که در سوی منفی حرکت می‌کند، است؟

(۱) $\frac{9}{4}$

(۲) $\frac{4}{9}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{2}{3}$



۴۰- جسمی در مسیر مستقیم در حرکت است و با شتاب ثابت ترمز می‌کند و در ۳ ثانیه قبل از توقف ۱۸ متر می‌پیماید. سرعت متوسط متحرک در

$4/5$ ثانیه قبل از توقف چند متر بر ثانیه است؟

(۴) ۶

(۳) ۹

(۲) ۱۶

(۱) ۱۸

۴۱- شکل زیر نمودار مکان - زمان دو متحرک A با شتاب ثابت و B را نشان می‌دهد که روی محور x در حرکت‌اند. بیش‌ترین فاصله دو متحرک قبل

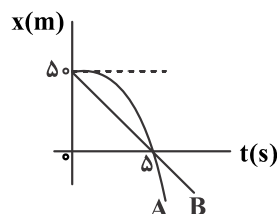
از به هم رسیدن چند متر است؟

(۱) ۲۵

(۲) $17/5$

(۳) $12/5$

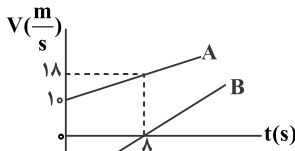
(۴) $6/25$



علوی

دفترچه ریاضی – آزمون آزمایشی جمع‌بندی

۴۲- شکل زیر نمودار سرعت – زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد که روی خط راست در مبدأ زمان از مبدأ مکان عبور می‌کنند. در لحظه‌ای که جهت بردار مکان B عوض می‌شود، فاصله دو متحرک چند متر است؟



(۱) ۵۲

(۲) ۱۰۴

(۳) ۱۴۴

(۴) ۲۸۸

۴۳- جسمی به جرم m با نیروی خالص F شتاب a می‌یابد. اگر دو نیروی $۲F$ و $۴F$ عمود بر هم بر جسم به جرم $۲m$ وارد شود شتاب جسم چند برابر a خواهد شد؟

(۴) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{2}{5}$

(۲) ۳

(۱) $\frac{3}{5}$

۴۴- درون یک آسانسور جسمی به جرم ۲ kg به فنری با ثابت $۱\frac{\text{N}}{\text{cm}}$ از سقف آن آویزان است و آسانسور با شتاب $۲\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به طرف پایین شروع به حرکت می‌کند و طول فنر برابر ۵۰ cm می‌شود. اگر جسم را از فنر جدا کنیم طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ ($g = ۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۴) ۳۴

(۳) ۲۶

(۲) ۷۴

(۱) ۶۶

۴۵- در شرایط خلأ جسمی را از یک بلندی از حالت سکون رها می‌کنیم و فاصله دو نقطه A و B از مسیر حرکتش را با سرعت‌های $۱۵\frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $۲۵\frac{\text{m}}{\text{s}}$ عبور می‌کند و پس از سقوط همین فاصله به زمین برخورد می‌کند. سرعت برخورد جسم به زمین چند متر بر ثانیه بوده است؟ ($g = ۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۴) ۵۰

(۳) $۵\sqrt{۲۷}$ (۲) $۵\sqrt{۴۱}$

(۱) ۳۵

۴۶- از یک بلندی به ارتفاع h ، جسمی را بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم و جسم پس از $\frac{۲}{۵}$ ثانیه به زمین می‌رسد. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد، h چند متر است؟ ($g = ۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

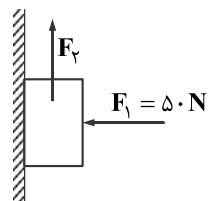
(۴) $\frac{۶۲}{۵}$ (۳) $\frac{۳۱}{۲۵}$

(۲) ۲۵

(۱) $\frac{۱۲}{۵}$

۴۷- در شکل زیر با نیروی $F_۱$ ، جسمی به جرم ۴ kg به یک دیوار نگه داشته‌ایم. اگر $F_۲ = ۱۰\text{ N}$ باشد، نیروی سطح بر جسم چند نیوتون است؟

$$(g = ۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

(۱) $۱۰\sqrt{۳۴}$ (۲) $۱۰\sqrt{۲۹}$ (۳) $۱۸\sqrt{۱۰}$ (۴) $۱۸\sqrt{۷}$

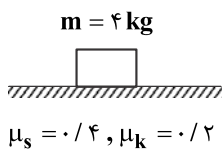
۴۸- در شکل زیر با نیروی افقی $F_۱$ جسم روی سطح افقی در آستانه حرکت قرار می‌گیرد و با نیروی $F_۲$ و جسم با شتاب $۵\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ حرکت می‌کند. $F_۲ - F_۱$ چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) ۸

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲

(۴) ۲۲



محل انجام محاسبات

۴۹- اگر جرم و شعاع سیاره‌ای به ترتیب ۱۰ و ۴ برابر جرم و شعاع کره زمین باشد. شتاب گرانشی در سطح این سیاره چند برابر شتاب گرانشی در سطح زمین است؟

- (۱) ۰/۴ (۲) $\frac{1}{16}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۴) $\frac{1}{8}$

۵۰- جسمی به جرم ۵ kg با تندی $10 \frac{m}{s}$ عمود بر یک دیوار به آن برخورد می‌کند و با تندی $8 \frac{m}{s}$ از دیوار برمی‌گردد. تکانه جسم در این برخورد چند درصد تغییر می‌کند؟

- (۱) ۱/۸ (۲) ۱۸۰ (۳) ۰/۱ (۴) ۱۰

۵۱- اگر بخواهیم تندی ماهواره‌ای که در مسیر دایره‌ای به دور زمین می‌چرخد را $\frac{1}{4}$ برابر کنیم، شعاع مدار ماهواره باید چند برابر شود؟

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

۵۲- ذره‌ای در هر دقیقه ۲۴ بار محیط دایره‌ای به شعاع ۱۰ m را می‌پیماید. شتاب مرکزگرای ذره چند $\frac{m}{s^2}$ است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) ۸ (۲) ۸۰ (۳) ۰/۶۴ (۴) ۶۴

۵۳- معادله حرکت ذره‌ای که حرکت هماهنگ ساده دارد در SI، به صورت $x = 0.1 \cos 10\pi t$ است. در بازه $t = 0$ تا $t = \frac{3}{20}$ مسافتی که ذره می‌پیماید، چند متر است؟

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۴

۵۴- ذره‌ای در حرکت هماهنگ ساده در مدت ۵/۰ دقیقه ۳۶۰ نوسان کامل در پاره‌خطی به طول ۲۰ cm انجام می‌دهد. معادله حرکت این ذره در SI کدام است؟

- (۱) $x = 0.1 \cos 24\pi t$ (۲) $x = 0.2 \cos 24\pi t$ (۳) $x = 0.1 \cos 12\pi t$ (۴) $x = 0.2 \cos 12\pi t$

۵۵- نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به جرم ۱ kg توسط فنری با ثابت $k = 1 \frac{N}{cm}$ نوسان می‌کند. اگر تندی نوسانگر هنگام عبور از وسط مسیر $2 \frac{m}{s}$ باشد، طول مسیری که نوسانگر حرکت می‌کند چند سانتی‌متر است؟

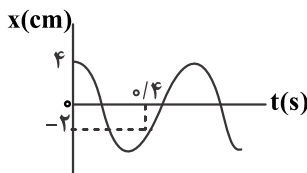
- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

۵۶- نوسانگر هماهنگ ساده‌ای با دوره ۱/۵ s و دامنه ۵ cm نوسان می‌کند. اندازه شتاب نوسانگر در لحظه‌ای که از فاصله ۲ cm از نقطه بازگشت

عبور می‌کند چند $\frac{m}{s^2}$ است؟ ($\pi^2 = 10$)

- (۱) ۰/۸ (۲) ۸۰ (۳) ۱/۲ (۴) ۱۲۰

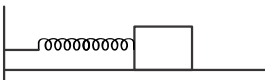
۵۷- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل است. بیشینه شتاب نوسانگر در SI کدام است؟ ($\pi^2 = 10$)



- (۱) $\frac{40}{9}$ (۲) ۲۰ (۳) $\frac{10}{3}$ (۴) ۱۰

۵۸- جسمی به جرم ۱/۶ kg را به فنری با ثابت $3/2 \frac{N}{cm}$ می‌بندیم و روی یک سطح افقی که اصطکاک آن ناچیز است با دامنه ۱۰ cm به نوسان درمی‌آوریم. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی جسم برابر ۸ J است تندی جسم چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴



محل انجام محاسبات

۵۹- طول یک آونگ ساده 50 cm است دوره این آونگ چند ثانیه است؟ ($g = \pi^2$)

(۴) ۲

(۳) $\sqrt{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۱) ۱

۶۰- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.1 \cos 8\pi t$ است. از لحظه $t_1 = \frac{1}{32}\text{ s}$ تا $t_2 = \frac{1}{4}\text{ s}$ متحرک چند ثانیه به صورت تندشونده حرکت می کند؟

(۴) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{3}{32}$ (۲) $\frac{1}{16}$ (۱) $\frac{1}{32}$

۶۱- معادله حرکت هماهنگ ساده ای در SI به صورت $x = 0.04 \cos 20\pi t$ است. در بازه $t_1 = 0.2\text{ s}$ تا $t_2 = \frac{9}{40}\text{ s}$ بزرگی شتاب متوسط نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟

(۴) 32π (۳) 16π (۲) 32 (۱) 16

۶۲- جسمی به جرم 100 گرم حرکت هماهنگ ساده ای انجام می دهد و معادله حرکت آن در SI به صورت $x = 0.1 \cos 20\pi t$ است. لحظه ای که انرژی پتانسیل ذره 5 J است، انرژی جنبشی ذره چند ژول می شود؟ ($\pi = \sqrt{10}$)

(۴) $1/5$

(۳) ۱

(۲) $5/5$

(۱) صفر

۶۳- ذره ای روی محور x حرکت هماهنگ ساده دارد. اگر دوره نوسان ذره 4 s باشد، چه تعداد از موارد زیر برای حرکت ذره درست است؟



الف) هنگام عبور ذره از O جهت شتاب ذره عوض می شود.

ب) نسبت اندازه شتاب ذره در $x = 4\text{ cm}$ به اندازه سرعت ذره در $x = 0$ برابر 5π است.

پ) مدت زمانی که طول می کشد تا ذره از مکان $x = 2\text{ cm}$ برای دومین بار به مکان $x = -2\text{ cm}$ برسد، 0.2 s است.

ت) در یک دوره کامل، مدت زمان 0.2 s ، بردارهای شتاب و سرعت ذره هم جهت اند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۶۴- دو آونگ A و B به طول های ℓ_A و ℓ_B را از حالت تعادل خارج می کنیم و هم زمان رها می کنیم تا نوسان ساده انجام دهند. هنگامی که آونگ B برای اولین بار به مکان اولیه اش برمی گردد، آونگ A برای دومین بار از وضع تعادل عبور می کند. کدام است؟

$\frac{\ell_A}{\ell_B}$ کدام است؟

(۴) $\frac{16}{9}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{9}{16}$ (۱) $\frac{3}{4}$

۶۵- مطابق شکل به فنری به طول 40 cm و ثابت $1\frac{\text{N}}{\text{cm}}$ وزنه ای به جرم 400 g می بندیم و آن را رها می کنیم تا حرکت هماهنگ ساده انجام دهد.

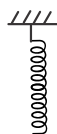
بیش ترین طول فنر چند سانتی متر می شود؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۴۴

(۴) ۴۸



شیمی (پایه دوازدهم) (فصل های ۱ و ۲)

۶۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) رسوب تشکیل شده در اثر انحلال صابون در آب سخت، یک ترکیب یونی بوده و نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن برابر ۲ است.

ب) مخلوطی از یک قطره روغن که به وسیله یک پاک کننده صابونی در آب احاطه شده، ته نشین نمی شود و نور را پخش می کند.

پ) برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده به آن ها ترکیبات آلی فسفردار می افزایند.

ت) شمار اتم های کربن در یک پاک کننده غیر صابونی با زنجیر هیدروکربنی خطی و سیر شده که ۳۳ اتم هیدروژن دارد برابر ۱۹ است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۶۷- ۱۰/۸ گرم اسید ضعیف HA را در آب حل کرده و حجم محلول حاصل را به ۵۰۰ میلی‌لیتر رسانده‌ایم. اگر pH محلول اسید در دمای ۲۵° برابر ۴/۴ باشد، ثابت یونش اسید در این دما به تقریب کدام است؟ (جرم مولی HA را برابر ۲۷ گرم بر مول در نظر بگیرید. $\log 2 \approx 0.3$)

$$(1) 5 \times 10^{-11} \quad (2) 2 \times 10^{-9} \quad (3) 5 \times 10^{-10} \quad (4) 2 \times 10^{-10}$$

۶۸- ۲۰ میلی‌لیتر از محلول پتاسیم هیدروکسید ۰/۶ مولار، توسط V_1 میلی‌لیتر محلول HCl با $pH = 0.7$ خنثی می‌شود. در واکنش دوم، ۵۰۰ میلی‌لیتر

از محلول باریوم هیدروکسید با $pH = 12$ در دمای اتاق، توسط V_2 میلی‌لیتر از همان محلول HCl خنثی می‌شود، نسبت $\frac{V_1}{V_2}$ کدام است؟

$$(1) 2/4 \quad (2) 3/6 \quad (3) 6 \quad (4) 4/8$$

۶۹- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) اگر دو قطعه فلز یکسان را وارد دو محلول اسیدی متفاوت با دما و غلظت یکسان کنیم در ظرفی که اسید قوی‌تری دارد حباب‌ها با سرعت بیش‌تری تولید می‌شوند.

(ب) رابطه $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ همواره در همه محلول‌هایی که حلال آن‌ها آب است برقرار است.

(پ) در اسیدهای قوی درجه یونش بالا بوده و ثابت یونش (K_a) عددی بزرگ است.

(ت) اگر K_a اسید HA دو برابر K_a اسید HB باشد، آن‌گاه غلظت HA نیز دو برابر اسید HB است.

(ث) بازها نیز همانند اسیدها ثابت یونش دارند که آن را با K_b نمایش می‌دهند که در دما و غلظت یکسان هر چه K_b بزرگ‌تر باشد، آن باز ضعیف‌تر است.

$$(1) 1 \quad (2) 2 \quad (3) 3 \quad (4) 4$$

۷۰- در مورد اسیدها و بازها، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- کاغذ pH در همه محلول‌ها تغییر رنگ می‌دهد.

- با استفاده از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید به عنوان لوله بازکن، به علت قوی بودن این ماده، هر نوع آلاینده موجود در لوله‌ها را می‌توان از بین برد.

- درون معده یک محیط بسیار اسیدی است و دیواره داخلی معده به طور طبیعی مقدار زیادی از یون‌های هیدرونیوم را جذب می‌کند.

- برای خنثی کردن کامل ۳ لیتر شیر معده ۰/۰۳ مولار، ۲/۲۵ لیتر از محلول شیر منیزی ۰/۰۲ مولار نیاز است.

- جوش شیرین فقط به صورت ترکیب با $Al(OH)_3$ می‌تواند به عنوان ضداسید استفاده شود.

$$(1) 1 \quad (2) 2 \quad (3) 3 \quad (4) 4$$

۷۱- پس از یونش اسید ضعیف HA در ۹/۵ لیتر آب به جز مولکول‌های آب جمعاً ۱/۹۱۹ مول ذره در محلول دیده می‌شود. اگر نسبت مجموع شمار

مولکول‌های اولیه اسید به مجموع شمار یون‌ها برابر ۵۰ باشد، pH و غلظت یون هیدروکسید در این محلول در دمای اتاق، در کدام گزینه به درستی آمده است؟

$$(1) 2/3 - 5 \times 10^{-12} \quad (2) 2/7 - 5 \times 10^{-12} \quad (3) 2/3 - 5 \times 10^{-12} \quad (4) 2/7 - 5 \times 10^{-12}$$

۷۲- در محلولی از اسید HA با $K_a = 10^{-3}$ و غلظت ۰/۰۲ مول بر لیتر، تفاوت غلظت مولی مولکول‌های اسید یونیده نشده با مجموع غلظت مولی

یون‌های حاصل از یونش این اسید کدام است؟

$$(1) 0.04 \quad (2) 0.08 \quad (3) 0.12 \quad (4) 0.16$$

۷۳- چند مورد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

(آ) در دمای معین، K_a مربوط به هیدرویدیک اسید از K_a مربوط به نیترواسید بزرگ‌تر است.

(ب) در دمای اتاق، K_a مربوط به سولفوریک اسید بزرگ و K_a مربوط به نیتریک اسید بسیار بزرگ است.

(پ) در دمای اتاق، مقادیر K_a برای استیک اسید و فورمیک اسید به ترتیب برابر $1/8 \times 10^{-4}$ و $1/8 \times 10^{-5}$ هستند.

(ت) با غلظت‌های مساوی از نیترواسید و هیدروسیانیک اسید، می‌توان ادعا نمود: $[CN^-] < [NO_2^-]$ است.

$$(1) 1 \quad (2) 2 \quad (3) 3 \quad (4) 4$$

۷۴- در دمای 25°C به 20 میلی‌لیتر محلول سود با غلظت 0.1 مولار، 180 میلی‌لیتر آب می‌افزاییم. pH این محلول به چه عددی می‌رسد؟

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

۱۱ (۲)

۳ (۱)

۷۵- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

(۱) شیمی‌دان‌ها، پاک‌کننده‌های غیر صابونی را با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی تولید می‌کنند.

(۲) پاک‌کننده‌های خورنده برخلاف صابون‌ها با آلودگی‌ها واکنش داده و آن‌ها را به مواد محلول در آب تبدیل می‌کنند.

(۳) گاز تولید شده در واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، طی واکنش فلز سدیم با آب نیز تولید می‌شود.

(۴) جوهرنمک یک پاک‌کننده خورنده با خاصیت اسیدی بوده و همانند مخلوط آب و آهک، رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند.

۷۶- 50 میلی‌لیتر محلول اسید HA با درصد یونش 4 درصد و $\text{pH} = 3$ با چند میلی‌لیتر باریم هیدروکسید با $\text{pH} = 12$ به طور کامل خنثی می‌شود؟

۱۲/۵ (۴)

۱۲۵ (۳)

۲۵ (۲)

۲۵۰ (۱)

۷۷- در بین مخلوط‌های زیر، کلویید و مخلوط پایدار وجود دارد. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

«شربت معده - مس (II) سولفات در آب - شیر - مخلوط آب و روغن - خاکشیر - سس مایونز - رنگ پوششی»

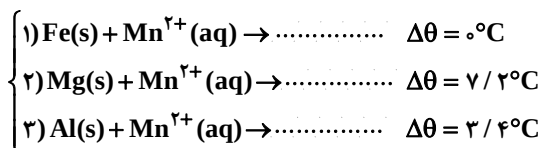
۶ - ۵ (۴)

۱ - ۴ (۳)

۵ - ۵ (۲)

۴ - ۳ (۱)

۷۸- واکنش‌های الکتروشیمیایی زیر و تغییر دمای ایجاد شده در ظرف مربوط به هر واکنش را در نظر بگیرید.

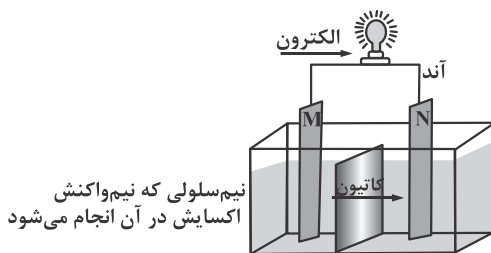


اگر شرایط انجام همه این واکنش‌ها مشابه هم باشند، کدام گزینه مقایسه قدرت کاهندگی گونه‌ها را به درستی نشان می‌دهد؟

(۱) $\text{Fe} < \text{Mn} < \text{Mg} < \text{Al}$ (۲) $\text{Mg} < \text{Al} < \text{Mn} < \text{Fe}$ (۳) $\text{Fe} < \text{Mn} < \text{Al} < \text{Mg}$ (۴) $\text{Al} < \text{Mg} < \text{Mn} < \text{Fe}$

۷۹- شکل زیر نمایی از یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد. اگر قدرت کاهندگی فلز M بیشتر از فلز N باشد، چه تعداد از موارد زیر در سلول مورد

نظر به درستی مشخص شده‌اند؟



(ب) محل آند سلول

(ت) محل انجام شدن نیم‌واکنش اکسایش

۴ (۴)

۳ (۳)

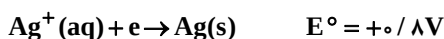
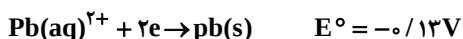
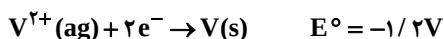
(آ) جهت حرکت کاتیون‌ها از دیواره تخلخل

(پ) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی سلول

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۰- با توجه به مقدار E° نیم‌واکنش‌های زیر، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



(آ) $\text{V}^{2+}(\text{aq})$ ، اکسندۀ قوی‌تر از $\text{Ag}^{+}(\text{aq})$ است.

(ب) تبدیل $\text{V}^{2+}(\text{aq})$ به V(s) ، آسان‌تر از تبدیل $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ به Pb(s) است.

(پ) E° سلول گالوانی «سرب - نقره» از E° سلول گالوانی «وانادیم - سرب» کوچک‌تر است.

(ت) واکنش $2\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{Pb(s)} \rightarrow \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag(s)}$ در یک سلول گالوانی به طور طبیعی (خود به خودی) پیش می‌رود.

پ - ب - آ (۴)

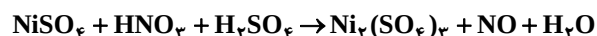
ب - پ - ت (۳)

آ - ت (۲)

ت - پ (۱)

محل انجام محاسبات

۸۱- با توجه به معادله موازنه نشده زیر، چند مورد از عبارت های داده شده درست اند؟



- هر مول گونه اکسنده ۳ مول الکترون گرفته است.

- نسبت تغییر عدد اکسایش گونه اکسنده به تغییر عدد اکسایش گونه کاهنده برابر ۳ است.

- هر مولکول گونه کاهنده، یک الکترون از دست داده است.

- مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیب های اکسیژن دار در معادله این واکنش برابر ۲۰ است.

- بین گونه های اکسنده و کاهنده ۶ الکترون مبادله شده است.

۵ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۲- در میان موارد زیر چند عبارت در مورد سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» نادرست است؟

(آ) در این سلول بخش قابل توجهی از انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می شود.

(ب) در آند سلول سوختی گاز هیدروژن و در کاتد آن گاز اکسیژن وارد می شود.

(پ) واکنش کلی سلول سوختی به صورت $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ می باشد.

(ت) در این سلول هیدروژن به عنوان سوخت پیوسته وارد شده و اکسایش یافته و هم زمان با آن گاز اکسیژن در واکنش با سوخت کاهش می یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۳- سلول های گالوانی و الکترولیتی در چند مورد از موارد زیر با یکدیگر مشابه هستند؟

(آ) پایداری فرآورده ها نسبت به واکنش دهنده ها

(ب) علامت الکترودهای آند و کاتد

(پ) نوع تبدیل انرژی

(ت) انجام فرایندهای اکسایش و کاهش به ترتیب در آند و کاتد

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۸۴- کدام یک از مطالب زیر درباره تهیه منیزیم از آب دریا نادرست است؟

(۱) چگالی منیزیم کلرید مذاب از چگالی منیزیم مذاب بیشتر است.

(۲) پس از اضافه کردن یون OH^- به آب دریا، HCl به محلول حاصل می افزایند تا منیزیم به شکل رسوب در آید.

(۳) در مرحله برقکافت، فلز منیزیم در کاتد و گاز کلر در آند تولید می شود.

(۴) بعد از به دست آمدن منیزیم کلرید آن را خشک، ذوب و سپس برقکافت می کنند.

۸۵- در برقکافت آب، در قطب منفی گاز و در قطب مثبت گاز آزاد می شود و همچنین کاغذ pH در اطراف تیغه آنندی

..... و در اطراف تیغه کاتدی می گردد.

(۱) $\text{H}_2 - \text{O}_2$ - آبی - قرمز (۲) $\text{H}_2 - \text{O}_2$ - قرمز - آبی (۳) $\text{H}_2 - \text{O}_2$ - آبی - قرمز (۴) $\text{H}_2 - \text{O}_2$ - قرمز - آبی

۸۶- با توجه به داده های زیر، نگهداری کدام محلول در کدام ظرف عملی نیست؟

$$E^\circ(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) = -1.18 \text{ V}, E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44 \text{ V}, E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1.66 \text{ V}$$

(۱) نمک های منگنز در ظرف آهنی

(۲) نمک های آهن در ظرف از جنس منگنز

(۳) نمک های آلومینیم در ظرف از جنس منگنز

(۴) نمک های آلومینیم در ظرف آهنی

۸۷- خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان رخ می دهد زیرا

(۱) بیشتری - پتانسیل کاهشی اکسیژن در محیط اسیدی بیشتر است

(۲) بیشتری - پتانسیل کاهشی اکسیژن در محیط اسیدی کمتر است

(۳) کمتری - پتانسیل کاهشی اکسیژن در محیط اسیدی بیشتر است

(۴) کمتری - پتانسیل کاهشی اکسیژن در محیط اسیدی کمتر است

۸۸- تمام گزینه ها نادرست اند، به جز

(۱) اسیدهای موجود در مواد غذایی ممکن است با فلز روی واکنش دهند، بنابراین از حلی برای ساختن ظروف بسته بندی مواد غذایی استفاده نمی شود.

(۲) نیمه واکنش کاهش در حفاظت کاتدی آهن توسط روی همان نیمه واکنش کاهش در فرایند زنگ زدن آهن است.

(۳) در آهن سفید، E° فلز آهن بزرگتر از فلز روی است و آهن فقط نقش رسانای یونی را بر عهده دارد.

(۴) در اثر ایجاد خراش در سطح حلی، گونه کاهنده Fe(s) و گونه اکسنده $\text{OH}^-(\text{aq})$ است.

محل انجام محاسبات

۸۹- کدام گزینه در مورد حفاظت کاتدی فلزها نادرست است؟

- (۱) نوعی سلول گالوانی میان دو فلز برقرار می‌شود.
 - (۲) فلزی که قرار است حفاظت شود، نقش کاتد سلول را دارد.
 - (۳) فلزی که E° کوچک‌تری دارد، آند سلول است و خورده می‌شود.
 - (۴) فلزهای Ca و Fe به طور معمول به عنوان آند برای این کار استفاده می‌شوند.
- ۹۰- چنانچه بخواهیم وسیله‌ای از جنس فلز M را توسط آبکاری با روکشی از فلز X بپوشانیم. کدام گزینه درست خواهد بود؟
- (۱) نیم‌واکنش آندی به صورت $X(s) \rightarrow X^{n+}(aq) + ne^-$ و نیم‌واکنش کاتدی به صورت $M^{a+}(aq) + ae^- \rightarrow M(s)$ خواهد بود.
 - (۲) محلول الکترولیت باید حاوی مخلوطی از کاتیون‌های X^{n+} و M^{a+} باشد.
 - (۳) حرکت آنیون‌های الکترولیت به سمت فلز X و جهت حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی برخلاف جهت حرکت آنیون‌ها است.
 - (۴) در پایان فرایند برق‌کافت تعدادی از کاتیون‌های X^{n+} با گرفتن الکترون و کاهیده شدن، جایگزین تعدادی از اتم‌های M در وسیله مورد نظر می‌شوند.

مبحث آزمون آزمایشی پیشروی ۵ - پایه دوازدهم (۱۴۰۲/۱۱/۱۳)

مباحث	دروس
پایه دوازدهم: فصل ۳ (درس ۲) - فصل ۴ (درس ۱ و درس ۲ تا ابتدای قاعده زنجیری (صفحه ۸۷)) پایه دهم: فصل ۶ و فصل ۷ (درس ۱) پایه یازدهم: فصل ۷ (درس ۱)	ریاضیات (تجربی)
پایه دوازدهم: فصل ۴ (گفتار ۲ و ۳) - فصل ۵ پایه یازدهم: فصل‌های ۳ و ۴	زیست‌شناسی
پایه دوازدهم: فصل ۳ (دروس ۱ تا ۶) پایه یازدهم: فصل ۱	فیزیک (تجربی)
فصل ۵	زمین‌شناسی
پایه دوازدهم: فصل ۲ از ابتدای برق‌کافت آب تا انتهای فصل؛ فصل ۳ تا ابتدای رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها (صفحه ۷۳) پایه یازدهم: فصل ۱ تا ابتدای نفت هدیه‌ای شگفت‌انگیز	شیمی
پایه دوازدهم: فصل ۳ و فصل ۴ تا ابتدای تابع مشتق پایه یازدهم: فصل ۵	حسابان
پایه دوازدهم: فصل ۲ (درس ۳ تا ابتدای سهمی) پایه یازدهم: فصل ۱	هندسه
پایه دوازدهم: فصل ۲ (درس ۲ تا ابتدای معرفی یک نماد) پایه یازدهم: فصل ۲	ریاضیات گسسته
پایه دوازدهم: فصل ۳ (دروس ۱ تا ۶) پایه یازدهم: فصل ۱	فیزیک (ریاضی)
پایه دوازدهم: فصل ۲ (درس ۱ و درس ۲ تا ابتدای مجموعه Π جمله اول یک دنباله (صفحه ۶۹)) پایه یازدهم: فصل ۱	ریاضی و آمار
دروس ۸ و ۹	اقتصاد
پایه دوازدهم: درس ۳ و ترجمه درس ۴ پایه یازدهم: دروس ۱ و ۲	زبان عربی اختصاصی
پایه دوازدهم: دروس ۶ و ۷ پایه یازدهم: دروس ۲ و ۵ و ۸ و ۱۱	علوم و فنون ادبی
پایه دوازدهم: دروس ۴ و ۵ پایه یازدهم: دروس ۱ تا ۵	جامعه‌شناسی
پایه دوازدهم: دروس ۶ و ۷ پایه دهم: دروس ۱ تا ۵	تاریخ
پایه دوازدهم: درس ۳ از ابتدای حمل و نقل آبی (صفحه ۵۲) تا انتها و درس ۴ تا ابتدای ایمنی (صفحه ۶۳) پایه یازدهم: دروس ۱ تا ۳	جغرافیا
پایه دوازدهم: دروس ۶ و ۷ پایه یازدهم: دروس ۷ تا ۱۱	فلسفه و منطق
دروس ۴ و ۵	روان‌شناسی

آزمون آزمایشی جمع بندی

کد آزمون: DOA12R07

جمعه ۱۴۰۲/۱۰/۲۲

دوره‌ای دوازدهم ریاضی - جمع بندی
آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی پاسخ نامه

ردیف	مواد امتحانی	از شماره	تا شماره
۱	حسابان	۱	۱۵
۲	هندسه	۱۶	۲۳
۳	ریاضیات گسسته	۲۴	۳۵
۴	فیزیک	۳۶	۶۵
۵	شیمی	۶۶	۹۰

حسابان

۱- گزینه «۳» -

با توجه به اطلاعات مسئله تابع $f(x)$ به صورت $f(x) = 2(x-1)(x+1)(x-3)$ خواهد بود. اکنون باقی مانده تقسیم $g(x) = xf(x) - 1$ بر $x-2$ را به دست می آوریم:

$$g(2) = 2f(2) - 1 = 2(2)(1)(2)(-1) - 1 = -13$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - چند جمله ای و تقسیم) (متوسط)

۲- گزینه «۴» - باید رأس سهمی در بازه $(-1, 4)$ قرار گیرد.

$$-1 < \frac{1}{2m} < 4 \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{2m} < 4 \\ \frac{1}{2m} > -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1 - 4m < 0 \\ \frac{1}{2m} > -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m \in (-\infty, 0) \cup (\frac{1}{4}, +\infty) \\ m \in (-\infty, -\frac{1}{2}) \cup (0, +\infty) \end{cases} \xrightarrow{\cap} m \in (-\infty, -\frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{4}, +\infty)$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - یکنواپی) (دشوار)

۳- گزینه «۳» -

$$y = 3f(3x) - 1 \xrightarrow{(-1, \frac{1}{3})} \frac{1}{3} = 3f(-3) - 1 \Rightarrow f(-3) = \frac{4}{9}$$

$$g(x) = 1 - f(1-x) \xrightarrow{x=4} g(4) = 1 - f(-3) = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9} \Rightarrow (4, \frac{5}{9}) \in g$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - تبدیل توابع) (متوسط)

۴- گزینه «۱» -

$$f(x) = 1 - \frac{1}{2} \sin^2 2x = 1 - \frac{1}{2} \left(\frac{1 - \cos 4x}{2} \right) \Rightarrow T = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - تناوب) (متوسط)

۵- گزینه «۱» -

$$\tan\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) = 2 \Rightarrow \frac{1 - \tan \alpha}{1 + \tan \alpha} = 2 \Rightarrow 2 + 2 \tan \alpha = 1 - \tan \alpha$$

$$\Rightarrow 3 \tan \alpha = -1 \Rightarrow \tan \alpha = -\frac{1}{3}$$

$$\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} = \frac{2(-\frac{1}{3})}{1 - \frac{1}{9}} = -\frac{6}{8} = -\frac{3}{4}$$

$$\tan\left(\frac{\pi}{4} - 2\alpha\right) = \frac{1 - \tan 2\alpha}{1 + \tan 2\alpha} = \frac{1 + \frac{3}{4}}{1 - \frac{3}{4}} = 7$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - تناوب) (متوسط)

۶- گزینه «۲» -

$$\tan 3x = \tan(-x) \Rightarrow 3x = k\pi - x \Rightarrow x = \frac{k\pi}{4}$$

k	۰	۱	۲	۳	۴
x	۰	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{3\pi}{4}$	π

جواب های قابل قبول $\{0, \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, \pi\}$ هستند.

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - معادله مثلثاتی) (متوسط)

۷- گزینه «۱» -

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{[-x]}{\sin x} = \frac{-4}{0^-} = +\infty$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۳ - حد بی نهایت) (متوسط)

۸- گزینه «۲» - ریشه های مخرج ۲ و ۳ است.

$$\begin{cases} 14a + 4 + b = 0 \\ 27a + 9 + b = 0 \end{cases} \xrightarrow{-} 19a + 5 = 0 \Rightarrow a = -\frac{5}{19}$$

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \frac{5}{a} = \frac{5}{-\frac{5}{19}} = -19$$

بنابراین خط $y = -19$ مجانب افقی تابع است.

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۳ - مجانب) (متوسط)

۹- گزینه «۲» - با فرض $\widehat{ADG} = \beta$ و $\widehat{EBD} = \theta$ داریم:

$$\tan \beta = \frac{1}{2}, \quad \tan \theta = \frac{1}{2}$$

$$\alpha = \beta + \theta \Rightarrow \tan \alpha = \frac{\tan \beta + \tan \theta}{1 - \tan \beta \tan \theta} = \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}}{1 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}} = \frac{1}{\frac{3}{4}} = \frac{4}{3}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - تناوب) (متوسط)

۱۰- گزینه «۳» -

$$f(2) = 0 \Rightarrow 14a + 4 - 1 = 0 \Rightarrow a = -\frac{3}{8}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^3 + f(x)}{x^3 - f(x)} = \frac{1 - \frac{3}{8}}{1 + \frac{3}{8}} = \frac{5}{11}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۳ - حد در بی نهایت) (متوسط)

۱۱- گزینه «۴» -

$$p(0) = 0 \Rightarrow k = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{p(x)}{kp(x)} = \frac{1}{k} = \frac{1}{2}$$

بنابراین خط $y = \frac{1}{2}$ مجانب افقی تابع است.

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۳ - مجانب افقی) (دشوار)

۱۲- گزینه «۱» -

$$T = \max f \Rightarrow \frac{2\pi}{|a|} = 4 + 8 \Rightarrow |a| = \frac{1}{6}$$

بنابراین تابع به صورت $f(x) = 4 + 8 \cos(\frac{\pi}{6}x)$ خواهد بود. تابع f نسبت به خطوطعمودی (موازی y ها) که از $\max$ یا $\min$ عبور کند متقارن خواهد بود.

$$\cos \frac{\pi}{6}x = 1 \Rightarrow \frac{\pi}{6}x = 2k\pi \Rightarrow x = 12k$$

$$\cos \frac{\pi}{6}x = -1 \Rightarrow \frac{\pi}{6}x = (2k-1)\pi \Rightarrow x = 6(2k-1)$$

برخی از محورهای تقارن تابع $x = 18$, $x = 6$, $x = 12$ است.

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - تناوب) (دشوار)

۱۳- گزینه «۳» -

$$f(1)=1 \Rightarrow \frac{a+1}{a^2+1}=1 \Rightarrow a^2=a \Rightarrow a=0, 1$$

$$a=0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt[3]{x}}{\sqrt[3]{x}} = 1$$

$$a=1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \frac{1}{a} = 1$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۳ - حد در بی‌نهایت) (آسان)

۱۴- گزینه «۴» -

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \frac{r}{2} \Rightarrow \frac{ra-1}{a} = \frac{r}{2} \Rightarrow a=2$$

$$ax^3+16=0 \Rightarrow 2x^3+16=0 \Rightarrow x=-2 \quad (\text{مجانِب قائم})$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۳ - مجانب قائم) (متوسط)

۱۵- گزینه «۲» -

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left[\frac{2x-1}{x+3} \right] = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left[\frac{2x+6}{x+3} - \frac{7}{x+3} \right] = [2-0^+] = 1$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۳ - حد در بی‌نهایت) (متوسط)

هندسه

۱۶- گزینه «۳» - اگر A و B دو ماتریس مربعی باشند آن‌گاه $|AB|=|BA|$

$$|AB| = \begin{vmatrix} 4 & -1 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = 12+1=13$$

$$\begin{vmatrix} 6 & 7 \\ -1 & 1 \end{vmatrix} = 7+6=13$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - دترمینان) (متوسط)

۱۷- گزینه «۱» -

$$|A^T| = -27 \Rightarrow |A|^T = -27 \Rightarrow |A| = -3$$

$$\left| \frac{A}{|A|} \right| = \frac{1}{-3} |A| = \frac{-3}{-3} = 1 \Rightarrow |A| = -3$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - دترمینان) (آسان)

۱۸- گزینه «۳» - فصل مشترک یک صفحه با سطح استوانه‌ای دو خط متقاطع نمی‌تواند باشد.

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - مکان هندسی) (آسان)

۱۹- گزینه «۱» -

$$C_1: (x+2)^2+y^2=4 \Rightarrow O_1(-2,0), \quad r_1=2$$

$$C_2: x^2+y^2-2x+8y-b=0 \Rightarrow O_2(1,-4), \quad r_2=\sqrt{1+16+b}=\sqrt{17+b}$$

$$d=O_1O_2=\sqrt{3^2+4^2}=5$$

$$d=r_1+r_2 \Rightarrow 5=2+\sqrt{17+b} \Rightarrow \sqrt{17+b}=3 \Rightarrow 17+b=9 \Rightarrow b=-8$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - اوضاع نسبی دو دایره) (متوسط)

۲۰- گزینه «۲» -

$$ax-2y=5 \xrightarrow{(2,-1)} 2a+2=5 \Rightarrow a=1$$

$$bx-cy=4b-1 \xrightarrow{(2,-1)} 2b+c=4b-1$$

$$\frac{a}{b} = \frac{-2}{-c} = \frac{5}{4b-1} \Rightarrow \frac{1}{b} = \frac{2}{c} = \frac{5}{4b-1}$$

$$\frac{1}{b} = \frac{5}{4b-1} \Rightarrow 5b=4b-1 \Rightarrow b=-1$$

$$\frac{2}{c} = \frac{1}{b} \xrightarrow{b=-1} c=-2$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - دستگاه) (متوسط)

۲۱- گزینه «۱» - مرکز و شعاع دایره را حساب می‌کنیم.

$$O(-2,3), \quad r=\sqrt{4+9+2}=4$$

اکنون فاصله نقطه A را از مرکز دایره به دست می‌آوریم:

$$AO=\sqrt{6^2+8^2}=10$$

کمترین فاصله برابر است با:

$$AO-r=10-4=6$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - اوضاع نسبی دو دایره) (متوسط)

۲۲- گزینه «۱» -

$$A+I = \begin{bmatrix} 3 & 3 & x \\ 1 & 3 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow |A+I| = 3(6+1)-1(6-x) = 15+x$$

$$|A| = 2(2+1)-1(3-x) = 3+x$$

$$|A+I| = |A| + x \Rightarrow 15+x = 3+x+x \Rightarrow x=12 \Rightarrow |A|=15$$

$$|2A| = 2^3 |A| = 8 \times 15 = 120$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - دترمینان) (متوسط)

۲۳- گزینه «۳» -

$$A^2 = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A^3 = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 & 5 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$$

$$A^{-1} = - \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$$

$$A^3 = \alpha A^2 + \beta A^{-1} \Rightarrow \begin{bmatrix} 12 & 5 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5\alpha & 2\alpha \\ 2\alpha & \alpha \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & \beta \\ \beta & -2\beta \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2\alpha + \beta = 5 \\ \alpha - 2\beta = 2 \end{cases} \Rightarrow \alpha = \frac{12}{5}, \quad \beta = 5 - \frac{24}{5} = \frac{1}{5}$$

$$\alpha + \beta = \frac{12}{5} + \frac{1}{5} = \frac{13}{5} = 2\frac{3}{5}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - وارون ماتریس) (متوسط)

ریاضیات گسسته

۲۴- گزینه «۴» - چهار عدد ۱، ۲، ۳ و ۴ را به عنوان مثال نقض در نظر می‌گیریم:

$$1+2+3+4=10$$

عدد ۱۰ بر ۴ بخش پذیر نیست.

(فرهمندپور) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - درس ۱ - مثال نقض) (آسان)

۲۵- گزینه «۲» -

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{\Delta} \xrightarrow{\times \Delta xy} \Delta y + \Delta x = xy \Rightarrow \Delta y - xy = -\Delta x \Rightarrow y = \frac{\Delta x}{x - \Delta}$$

$$\left. \begin{aligned} x - \Delta | \Delta x \\ x - \Delta | x - \Delta \Rightarrow x - \Delta | -\Delta x + \Delta \end{aligned} \right\} \xrightarrow{+} x - \Delta | 2\Delta \Rightarrow x \in \{-2, 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, \dots\}$$

باید دقت کنیم که $x = \Delta$ نمی تواند باشد پس Δ مقدار برای x وجود دارد.

(فرهمندپور) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - درس ۲ - بخش پذیری) (متوسط)

۲۶- گزینه «۳» -

$$20|20+a \Rightarrow 20|a \Rightarrow a=20k$$

$$a|400+a \Rightarrow a|400 \Rightarrow 20k|400 \Rightarrow k|20 \xrightarrow{k \in \mathbb{N}} k \in \{1, 2, 4, 5, 10, 20\}$$

بنابراین a مقدار برای a وجود دارد.

(فرهمندپور) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - درس ۲ - عاد کردن) (متوسط)

۲۷- گزینه «۴» - بنابر رابطه تقسیم می دانیم:

$$a = bq + r \quad 0 \leq r < b$$

$$824 = b(35) + r \Rightarrow r = 824 - 35b$$

$$0 \leq r < b \Rightarrow 0 \leq 824 - 35b < b$$

$$\left. \begin{aligned} 824 - 35b \geq 0 &\Rightarrow -35b \geq -824 \Rightarrow b \leq 23.54 \\ 824 - 35b < b &\Rightarrow -36b < -824 \Rightarrow b > 22.88 \end{aligned} \right\} \Rightarrow b = 23$$

$$r = 824 - 35(23) = 824 - 805 = 19$$

$$b - r = 23 - 19 = 4$$

(فرهمندپور) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - درس ۲ - تقسیم) (دشوار)

۲۸- گزینه «۳» - چون a فرد است پس $a+2$ نیز فرد خواهد بود بنابراین چون(عدد فرد) b ، عدد b هم فرد است و می دانیم مربع هر عدد فرد در تقسیم بر ۸ باقی مانده ۱ می دهد بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} a^2 &\equiv 1 \\ b^2 &\equiv 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a^2 + b^2 \equiv 2 \Rightarrow a^2 + b^2 + 3 \equiv 5$$

(کتاب درسی با تغییر) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - درس ۲ - قاعده تقسیم) (آسان)

۲۹- گزینه «۲» - ابتدا به دست می آوریم ۲۰ شهریور چندمین روز سال است و در تقسیم بر ۷ چه باقی مانده ای می دهد.

$$20 : 5 \times (31) + 20 \equiv 5(3) + 6 \equiv 21 \equiv 0$$

حالا همین کار را برای ۱۳ اسفند انجام می دهیم:

$$13 : 6(31) + 13 \equiv 6(3) + 5(2) + 6 \equiv 34 \equiv -1$$

بنابراین ۱۳ اسفند یک روز عقب تر از دوشنبه یعنی یکشنبه است.

(فرهمندپور) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - درس ۳ - تقویم نگاری) (متوسط)

$$(a+b)^n \equiv a^n + b^n \quad \text{نکته: «۱»}$$

با فرض $a=11$ و $b=12$ و $n=51$ داریم:

$$(11+12)^{51} \equiv 11^{51} + 12^{51} \Rightarrow 23^{51} \equiv 11^{51} + 12^{51}$$

$$\Rightarrow 23^{51} - 11^{51} - 12^{51} \equiv 0$$

(کتاب درسی با تغییر) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - درس ۳ - هم نهشتی) (متوسط)

۳۱- گزینه «۲» -

$$2000x + 5000y = 27000 \Rightarrow 2x + 5y = 27$$

$$5y \equiv 27 \Rightarrow y \equiv 1 \Rightarrow y = 2k + 1$$

$$2x + 10k + 5 = 27 \Rightarrow 2x = -10k + 22 \Rightarrow x = -5k + 11$$

$$\left. \begin{aligned} x \geq 0 &\Rightarrow -5k + 11 \geq 0 \Rightarrow k \leq \frac{11}{5} \\ y \geq 0 &\Rightarrow 2k + 1 \geq 0 \Rightarrow k \geq -\frac{1}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow k \in \{0, 1, 2\}$$

بنابراین به ۳ طریق می توان این خرید را انجام داد.

(فرهمندپور) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - درس ۳ - معادله سیاله) (متوسط)

۳۲- گزینه «۳» -

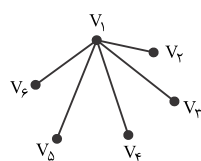
$$q_{\max} = \frac{p(p-1)}{2} = \frac{5 \times 4}{2} = 10$$

چون $N_G(a) = \{b, e\}$ پس قطعاً دو یال ab و ae وجود دارند و دو یال ac و ad در گراف وجود ندارد و از ۱۰ یال ممکن برای این گراف، وضعیت ۶ یال دیگر نامشخص است و چون اندازه گراف مد نظر ما باید ۵ باشد و دو یال ab و ae را داریم باید ۳ یال دیگر را از آن ۶ یالی که وضعیت آنها نامشخص است انتخاب کنیم.

$$\binom{6}{3} = 20$$

(فرهمندپور) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - درس ۱ - همسایگی و شمارش گراف) (دشوار)

۳۳- گزینه «۱» - شکل گراف مورد نظر به صورت زیر است که دارای ۵ یال است.



(فرهمندپور) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - درس ۲ - همسایگی) (آسان)

$$34- \text{گزینه «۱» - نکته: اندازه هر گراف کامل از رابطه } q = \frac{p(p-1)}{2} \text{ به دست می آید.}$$

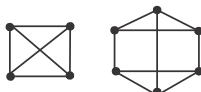
$$p + q = 21 \Rightarrow p + \frac{p(p-1)}{2} = 21 \Rightarrow p^2 + p - 42 = 0$$

$$\Rightarrow (p+7)(p-6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} p = -7 \\ p = 6 \end{cases}$$

می دانیم در گراف کامل $(\Delta = \delta = p-1)$ است پس: $\Delta = 5$

(فرهمندپور) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - درس ۱ - گراف کامل) (متوسط)

۳۵- گزینه «۴» - گراف ناهمبند ۳ منتظم مرتبه ۱۰ به صورت شکل زیر است که دارای ۲ بخش است.



(۱) بخش

(۲) بخش

گراف بخش ۱ به تنهایی یک گراف K_4 است و امکان اضافه کردن یال در این بخش وجود ندارد اما گراف بخش ۲ یک گراف ۳ منتظم مرتبه ۶ است که دارای ۹ یال است و می دانیم تعداد یال های گراف کامل از مرتبه ۶ $(\frac{6 \times 5}{2} = 15)$ است پس به این بخش

می توان ۶-۱۵ یال اضافه کنیم. یال ۷ ام گراف را از ناهمبند بودن خارج می کند.

(فرهمندپور) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - درس ۳ - گراف ناهمبند و منتظم) (دشوار)

فیزیک

۳۶- گزینه «۱» - از معادله مکان - زمان با شتاب ثابت استفاده می‌کنیم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \times 2 \times 4^2 - 10 \times 4 + 10 \Rightarrow x = -14 \text{ m}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - شتاب ثابت) (آسان)

۳۷- گزینه «۲» -

یادآوری:

(۱) اگر $x - t$ نزولی باشد حرکت در جهت منفی محور است.(۲) اگر شیب خط مماس بر $x - t$ زیاد شود تندی افزایش می‌یابد.(۳) اگر $V < 0$ باشد حرکت در جهت منفی است.

(۴) در حرکت تندشونده شتاب و سرعت هم‌جهت‌اند (هم‌علامت‌اند)

با توجه به نکات یادآوری‌ها: نمودارهای $x - t$ «الف» و «ب»، نزولی‌اند و شیب خط مماس

بر آن‌ها در حال افزایش است پس سرعت در جهت منفی و در حال افزایش است.

چون حرکت تندشونده است شتاب باید هم‌جهت سرعت، یعنی در سوی منفی محور باشد.

پس «ت» و «ث» نادرست‌اند.

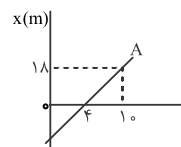
(کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل اول - شتاب ثابت) (آسان)

۳۸- گزینه «۲» -

یادآوری: معادله حرکت با سرعت ثابت $x = Vt + x_0$ گام اول: با توجه به نمودار $x - t$ متحرک A، سرعت متحرک را حساب می‌کنیم.

درباره ۴S تا ۱۰S داریم:

$$V_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{18 - 0}{10 - 4} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام دوم: از معادله $x - t$ استفاده می‌کنیم با جای‌گذاری داده‌های معلوم در آن x_0 را

حساب می‌کنیم:

$$x_A = V_A t + x_{0A} \Rightarrow 18 = 3 \times 10 + x_{0A} \Rightarrow x_{0A} = -12 \text{ m}$$

گام سوم: معادله A را می‌نویسیم:

$$x_A = 3t - 12$$

گام چهارم: از داده‌های حرکت B استفاده می‌کنیم و معادله حرکت B را مشخص می‌کنیم:

$$\begin{cases} 30 = V_B \times 3 + x_{0B} \\ 10 = V_B \times 5 + x_{0B} \end{cases} \xrightarrow{\text{طرفین را کم می‌کنیم}} 20 = -2V_B \Rightarrow V_B = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow x_{0B} = 30 + 5 \times 10 = 80 \text{ m}$$

گام پنجم: مکان دو متحرک را برابر هم قرار می‌دهیم تا لحظه به هم رسیدن آن‌ها را حساب کنیم:

$$x_A = x_B \Rightarrow 3t - 12 = -10t + 80 \Rightarrow 13t = 92 \Rightarrow t = \frac{92}{13} = 7 \frac{1}{13} \text{ s}$$

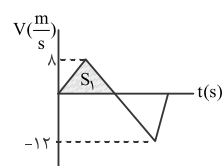
(کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل اول - سرعت ثابت) (متوسط)

۳۹- گزینه «۴» -

یادآوری:

(۱) در نمودار $V - t$ ، در لحظه‌هایی که $V > 0$ است جسم در سوی مثبت محور و درلحظه‌هایی که $V < 0$ جسم در سوی منفی محور حرکت می‌کند.(۲) در نمودار $V - t$ مجموع مساحت‌های محصور نمودار با محور V برابر مسافت است.(۳) اگر نمودار $V - t$ به صورت مثلث با قاعده‌ای منطبق بر محور t باشد، تندی

متوسط و اندازه سرعت متوسط متحرک برابر نصف سرعت بیشینه است.

گام اول: در بازه ۰ تا t_1 متحرک در جهت مثبت حرکت می‌کند. ($V > 0$) و تندی متوسط متحرک را حساب می‌کنیم:

$$s_{av} = \frac{S_1}{t_1} = \frac{\frac{1}{2} \times 8 \times 2}{2} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام دوم: اندازه سرعت متوسط در بازه t_1 تا t_2 ($V < 0$) را حساب می‌کنیم.

$$V_{av} = \frac{-12}{2} = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام سوم: نسبت مورد نظر را حساب می‌کنیم:

$$\frac{S_{av}}{V_{av}} = \frac{4}{-6} = -\frac{2}{3}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - نمودار $V - t$) (متوسط)

۴۰- گزینه «۳» -

یادآوری:

(۱) معادله جابه‌جایی - زمان برحسب سرعت نهایی:

$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + Vt$$

(۲) رابطه سرعت - زمان شتاب ثابت:

$$V = at + V_0$$

(۳) رابطه سرعت متوسط با شتاب ثابت:

$$V_{av} = \frac{V_1 + V_2}{2}$$

گام اول: از معادله جابه‌جایی - زمان استفاده می‌کنیم و شتاب جسم را حساب می‌کنیم:

$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + Vt \xrightarrow[V=0, t=3s]{V=0, t=3s} 18 = -\frac{1}{2}a \times 3^2 + 0 \Rightarrow a = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

گام دوم: از معادله سرعت - زمان استفاده می‌کنیم و سرعت متحرک را ۴/۵ ثانیه قبل از

توقف حساب می‌کنیم:

$$V_f = at + V_1 \xrightarrow{V_f=0} 0 = -4 \times 4/5 + V_1 \Rightarrow V_1 = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام سوم: سرعت متوسط متحرک را حساب می‌کنیم:

$$V_{av} = \frac{16 + 0}{2} = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - شتاب ثابت) (متوسط)

۴۱- گزینه «۳» -

یادآوری:

(۱) معادله جابه‌جایی با شتاب ثابت:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t$$

(۲) معادله سرعت - زمان با شتاب ثابت:

$$V = at + V_0$$

(۳) اگر دو متحرک و هم‌زمان از یک نقطه عبور کنند و دوباره به هم برسند لحظه‌ای که

سرعت آن‌ها یکسان است، بیش‌ترین فاصله از یکدیگر را دارند.

گام اول: برابری دو نیروی $\vec{F}_3$ و $\vec{F}_4$ را که بر هم عمودند حساب می کنیم:

$$F_{\text{net}} = \sqrt{(\vec{F}_3)^2 + (\vec{F}_4)^2} = \Delta F$$

گام دوم: با مقایسه قانون دوم نیوتون در دو حالت شتاب دوم را مشخص می کنیم:

$$\frac{F_{\text{net}}}{F_{\text{net}}} = \frac{m'a'}{ma} \Rightarrow \frac{\Delta F}{F} = \frac{m}{m} \times \frac{a'}{a} \Rightarrow a' = \frac{2}{\Delta a}$$

(کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - قانون دوم نیوتون) (آسان)

۴۴- گزینه «۴» -

یادآوری:

(۱) رابطه نیروی فنر:

$$F = kx = k(L - L_0)$$

(۲) اگر شتاب آسانسور رو به پایین باشد:

$$F_N = T = m(g - a)$$

چون جسم به طرف پایین شروع به حرکت کرده است شتاب رو به پایین است و داریم:

$$T = F_{el} = k(L - L_0) = m(g - a) \Rightarrow 1(\Delta_0 - L_0) = 2(1 - 2) \Rightarrow L_0 = 34 \text{ cm}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل دوم - آسانسور) (متوسط)

۴۵- گزینه «۲» -

یادآوری:

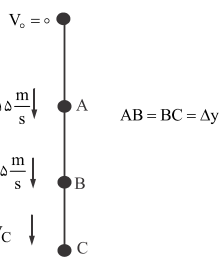
رابطه سرعت - جابه جایی در سقوط آزاد:

$$V_f^2 - V_i^2 = 2g\Delta y$$

گام اول: ابتدای فاصله دو نقطه یعنی نقطه A، سرعت جسم $15 \frac{m}{s}$ و در نقطه B سرعت

جسم $25 \frac{m}{s}$ بوده است. چون شتاب جسم برابر g است و رو به پایین را با علامت مثبت در

نظر می گیریم و رابطه سرعت - جابه جایی را می نویسیم:



$$1) V_B^2 - V_A^2 = 2g\Delta y$$

اکنون برای فاصله A تا سطح زمین نیز همین رابطه را می نویسیم:

$$2) V_C^2 - V_A^2 = 2g(2\Delta y)$$

طرفین رابطه «۲» را بر «۱» تقسیم می کنیم و V_C را حساب می کنیم:

$$\frac{V_C^2 - 15^2}{25^2 - 15^2} = 2 \Rightarrow V_C^2 = 1025 \Rightarrow V_C = 5\sqrt{41} \frac{m}{s}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - سقوط آزاد) (متوسط)

گام اول: شیب خط مماس بر نمودار A در لحظه $t = 0$ برابر صفر است. پس $V_{0A} = 0$

است و با توجه به جابه جایی A در بازه صفر تا Δs ، شتاب A را حساب می کنیم:

$$\Delta x_A = \frac{1}{2}at^2 + V_0t \Rightarrow (0 - \Delta_0) = \frac{1}{2} \times a \times \Delta^2 \Rightarrow a = -\frac{4}{s^2} \frac{m}{s^2}$$

گام دوم: معادله مکان - زمان A را می نویسیم:

$$x_A = -2t^2 + \Delta_0$$

گام سوم: حرکت B با سرعت ثابت است و معادله $x - t$ را مشخص می کنیم.

$$V_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-\Delta_0}{\Delta} = -1 \frac{m}{s}, x = Vt + x_0 \Rightarrow x_B = -1 \times t + \Delta_0$$

گام چهارم: با استفاده از رابطه $v - t$ برای A، لحظه ای که سرعت A برابر سرعت B

یعنی $-1 \frac{m}{s}$ می شود را حساب می کنیم:

$$-1 = -4t + 0 \Rightarrow t = \frac{2}{\Delta s}$$

گام پنجم: فاصله دو متحرک را در لحظه $t = \frac{2}{\Delta s}$ حساب می کنیم:

$$x_A - x_B = -2t^2 + \Delta_0 - (-1 \times t + \Delta_0) \xrightarrow{t=2/\Delta} \rightarrow$$

$$x_A - x_B = -2 \times 2 / \Delta^2 + 1 \times 2 / \Delta = 12 / \Delta m$$

(کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل اول - شتاب ثابت دو متحرک) (دشوار)

۴۲- گزینه «۴» -

یادآوری:

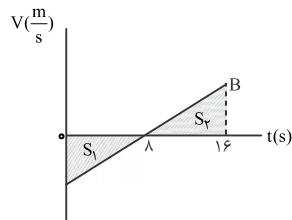
(۱) جهت بردار مکان متحرک هنگامی عوض می شود که متحرک از مبدأ مکان عبور کند.

(۲) مساحت محصور نمودار $v - t$ برابر جابه جایی متحرک است.

گام اول: در لحظه $t = 0$ جسم B از مبدأ مکان در جهت منفی حرکت کرده است و تا

لحظه t' که دوباره از مبدأ مکان عبور می کند جابه جایی اش برابر صفر است. از مساحت

محصور نمودار B استفاده می کنیم و t' را حساب می کنیم:



$$-S_1 + S_2 = 0 \Rightarrow S_1 = S_2 \Rightarrow t' = 16s$$

گام دوم: برای محاسبه فاصله دو متحرک در لحظه $t' = 16s$ کافی است مکان جسم A را

در لحظه $t' = 16s$ حساب کنیم برای این منظور شتاب A را حساب می کنیم:

$$a_A = \frac{18 - 10}{8} = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$x_A = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_{0A} \xrightarrow{x_{0A}=0} x_A = \frac{1}{2} \times 1 \times 16^2 + 10 \times 16 \Rightarrow x_A = 288m$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - شتاب ثابت با دو متحرک) (متوسط)

۴۳- گزینه «۳» -

یادآوری:

(۱) قانون دوم نیوتون:

$$F_{\text{net}} = ma$$

(۲) برابری دو نیروی عمود بر هم:

$$F_{\text{net}} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

۴۶- گزینه «۳» -

گام سوم: $F_T - F_1$ را حساب می‌کنیم:

$$F_T - F_1 = 28 - 16 = 12 \text{ N}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی اصطکاک) (متوسط)

۴۹- گزینه «۳» -

یادآوری:

رابطه شتاب گرانشی در سطح سیاره:

$$g_p = \frac{Gm_p}{R_p^2}$$

از رابطه g_p استفاده می‌کنیم و نسبت $\frac{g_p}{g_e}$ را حساب می‌کنیم:

$$\frac{g_p}{g_e} = \frac{\frac{m_p}{R_p^2}}{\frac{m_e}{R_e^2}} = \frac{m_p}{m_e} \times \left(\frac{R_e}{R_p}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_p}{g_e} = 10 \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{10}{16} = \frac{5}{8}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل دوم - گرانش) (متوسط)

۵۰- گزینه «۲» -

یادآوری:

(۱) رابطه تکانه جسم:

$$\vec{P} = m\vec{v}$$

(۲) رابطه تغییر تکانه

$$\Delta \vec{P} = m(\vec{V}_T - \vec{V}_1)$$

(۳) درصد تغییر کمیت مانند P :

$$\text{درصد تغییر کمیت} = \frac{\Delta P}{P_1} \times 100$$

گام اول: از رابطه تغییر تکانه استفاده می‌کنیم: جهت برخورد به دیوار با علامت مثبت در نظر می‌گیریم:

$$\Delta p = 5(-8 - (+10)) \Rightarrow \Delta p = -90 \frac{\text{kgm}}{\text{s}}$$

گام دوم: درصد تغییر تکانه را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\Delta p}{p_1} \times 100 = \frac{90}{5 \times 10} \times 100 = 180\%$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل دوم - تکانه) (متوسط)

۵۱- گزینه «۲» -

یادآوری:

رابطه سرعت ماهواره:

$$V = R_e \sqrt{\frac{g}{r}}$$

برای دو حالت $r_1 = r$ و $r_2 = 2r$ از رابطه سرعت ماهواره استفاده می‌کنیم:

$$\frac{V_T}{V_1} = \sqrt{\frac{r_1}{r_2}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{r_1}{r_2}} \Rightarrow r_2 = 4r_1$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل دوم - ماهواره) (آسان)

۵۲- گزینه «۴» -

یادآوری:

(۱) رابطه بسامد زاویه‌ای حرکت دایره‌ای:

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

(۲) رابطه دوره با زمان حرکت:

$$t = nT$$

(۳) شتاب مرکزگرا:

$$a = r\omega^2$$

گام اول: دوره و بسامد زاویه‌ای را حساب می‌کنیم:

$$t = nT \Rightarrow 60 = 24T$$

$$T = \frac{10}{4} \text{ s} = 2.5 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{2.5} = 0.8\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

یادآوری:

رابطه جابه‌جایی - زمان در سقوط آزاد:

$$\Delta y = \frac{1}{2}gt^2$$

از معادله فوق استفاده می‌کنیم و h را حساب می‌کنیم:

$$h = \frac{1}{2} \times 10 \times \left(\frac{1}{5}\right)^2 \Rightarrow h = 0.2 \text{ m}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - سقوط آزاد) (آسان)

۴۷- گزینه «۱» -

یادآوری:

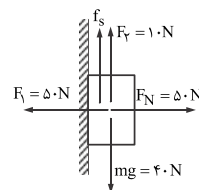
اگر جسم در حال سکون باشد نیروهای وارد بر آن متوازن‌اند.

$$F_{\text{net}_y} = 0, F_{\text{net}_x} = 0$$

(۲) اندازه نیروی سطح:

$$R = \sqrt{f^2 + F_N^2}$$

گام اول: چون جسم ساکن است داریم:



$$F_{\text{net}_x} = 0 \Rightarrow F_N - F_1 = 0 \xrightarrow{F_1=50\text{ N}} F_N = 50 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}_y} = 0 \Rightarrow F_T + f_s - mg = 0 \Rightarrow 10 + f_s - 40 = 0 \Rightarrow f_s = 30 \text{ N}$$

گام دوم: نیروی سطح را حساب می‌کنیم:

$$R = \sqrt{30^2 + 50^2} = \sqrt{3400} \Rightarrow R = 10\sqrt{34} \text{ N}$$

(کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی سطح) (دشوار)

۴۸- گزینه «۳» -

یادآوری:

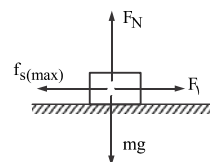
(۱) بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی:

$$f_{s\text{max}} = \mu_s F_N$$

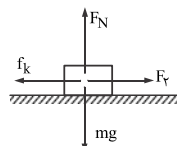
(۲) نیروی اصطکاک جنبشی:

$$f_k = \mu_k F_N$$

گام اول: هنگامی که جسم در آستانه حرکت است و داریم:



$$F_N = mg \Rightarrow F_1 = 0 / 4 \times 4 \times 10 = 16 \text{ N}$$

گام دوم: هنگامی که جسم با شتاب ثابت $\frac{m}{s}$ حرکت می‌کند داریم:

$$F_T - f_k = ma \Rightarrow F_T - 0 / 2 \times 40 = 4 \times 5 \Rightarrow F_T = 28 \text{ N}$$

۵۵- گزینه «۳» -

یادآوری:

(۱) تندی نوسانگر در وسط مسیر بیشینه است:

$$V_{\max} = A\omega$$

(۲) رابطه نوسانگر جرم - فنر:

$$\omega^2 = \frac{k}{m}$$

(۳) طول مسیر نوسان دو برابر دامنه نوسان است.

گام اول: از تندی بیشینه استفاده کرده و دامنه و طول مسیر نوسان را حساب می کنیم.

$$\omega^2 = \frac{1 \times 10^5 \left(\frac{N}{m}\right)}{1 \text{ kg}} \Rightarrow \omega = 10^3 \frac{\text{rad}}{s}$$

$$V_{\max} = A\omega \Rightarrow 2 = A \times 10^3 \Rightarrow A = 2 \times 10^{-3} \text{ m} \Rightarrow A = 2 \times 10^{-3} \times 100 = 2 \text{ cm}$$

$$\ell = 2 \times 2 = 4 \text{ cm}$$

(کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - بیشینه تندی نوسانگر) (متوسط)

۵۶- گزینه «۴» -

یادآوری:

رابطه شتاب - مکان نوسانگر ساده:

$$a = \omega^2 x$$
گام اول: دامنه نوسان برابر $\Delta = 5 \text{ cm}$ است و بسامد زاویه ای نوسان را حساب می کنیم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.1} = 20\pi \frac{\text{rad}}{s}$$

گام دوم: در رابطه $a = \omega^2 x$ استفاده کرده و شتاب نوسانگر را درنقطه $x = 3 \text{ cm}$ حساب می کنیم:

$$a = (20\pi)^2 \times 0.03 \Rightarrow a = 12\pi^2 = 12 \frac{\text{m}}{s^2}$$

(کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - شتاب نوسانگر) (متوسط)

۵۷- گزینه «۱» -

یادآوری:

(۱) برخی الگوهای زمانی نوسانگر:

(۲) رابطه بیشینه شتاب نوسانگر بر حسب مکان:

$$a = \omega^2 A$$

گام دوم: شتاب مرکزگرا را حساب می کنیم:

$$a = 10 \times (0.8\pi)^2 \Rightarrow a = 64 \frac{\text{m}}{s^2}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل دوم - شتاب مرکزگرا) (متوسط)

۵۳- گزینه «۳» -

یادآوری:

نوسانگر در هر دوره ۴ برابر دامنه را طی می کند.

گام اول: با استفاده از رابطه بسامد زاویه ای ($\omega = \frac{2\pi}{T}$)، دوره حرکت را حساب می کنیم:

$$10\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 0.2 \text{ s}$$

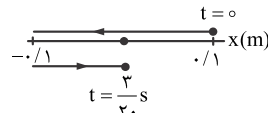
گام دوم: مکان نوسانگر را در بازه ۰ تا $\frac{3}{4}T$ حساب می کنیم:

$$\Delta\theta = \omega t$$

$$\Delta\theta = 10\pi \times \frac{3}{4} = \frac{3\pi}{2} \text{ rad}$$

$$x_0 = 0.1 \cos(10\pi \times 0) = 0.1 \text{ m}$$

$$x_{t=\frac{3}{4}T} = 0.1 \cos(10\pi \times \frac{3}{4}) = 0.1 \cos \frac{3\pi}{2} = 0$$

بنابراین جسم مسافت $\ell = 3A$ را در این مدت طی می کند.

$$\ell = 3 \times 0.1 = 0.3 \text{ m}$$

(کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - معادله نوسانگر) (متوسط)

۵۴- گزینه «۱» -

یادآوری:

(۱) رابطه دوره نوسان با زمان:

$$t = nT$$

(۲) معادله حرکت نوسانگر:

$$x = A \cos \omega t, \omega = \frac{2\pi}{T}$$

گام اول: دوره حرکت نوسان و بسامد زاویه ای را حساب می کنیم:

$$T = \frac{t}{n} = \frac{0.5 \times 60}{360} = \frac{1}{12} \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 24\pi \frac{\text{rad}}{s}$$

گام دوم: دامنه حرکت نصف طول پاره خط نوسان است و معادله حرکت را می نویسیم:

$$A = \frac{\ell}{2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ cm} \quad x = 0.1 \cos 24\pi t$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - معادله نوسانگر) (متوسط)

گام اول: دوره آونگ را حساب می‌کنیم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{0.5}{\pi^2}} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\pi} \sqrt{\frac{1}{2}} \Rightarrow T = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \text{ s}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - آونگ ساده) (آسان)

۶۰- گزینه «۳» -

یادآوری:

(۱) رابطه زمان نوسان با دوره:

$$n = \frac{t}{T}$$

(۲) لحظه‌هایی که نوسانگر به وسط مسیر نزدیک شود حرکتش تندشونده است.

(۳) الگوی زمانی برای $x = \frac{\sqrt{2}}{2} A$

گام اول: مکان متحرک را در لحظه‌های مورد نظر حساب می‌کنیم:

$$x_1 = 0.1 \cos\left(\lambda\pi \times \frac{1}{32}\right) \Rightarrow x_1 = 0.1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} A$$

$$x_2 = 0.1 \cos\left(\lambda\pi \times \frac{1}{4}\right) \Rightarrow x_2 = 0.1 = A$$

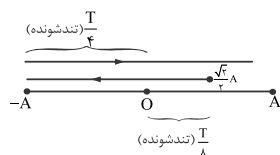
گام دوم: مسیر حرکت را از رابطه $n = \frac{\Delta t}{T}$ مشخص می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \omega &= \frac{2\pi}{T}, T = \frac{2\pi}{\lambda\pi} = \frac{1}{4} \text{ s} \\ \Delta t &= \frac{1}{4} - \frac{1}{32} = \frac{7}{32} \text{ s} \end{aligned} \right\} n = \frac{7}{32} \Rightarrow n = \frac{7}{\lambda}$$

پس نتیجه می‌گیریم زمان مورد نظر کم‌تر از یک نوسان بوده است:

گام سوم: مدت زمانی که نوسانگر تندشونده حرکت می‌کند از $\frac{\sqrt{2}}{2} A$ تا مبدأ و از $-A$ تا

مبدأ مکان است که برابر است با:



$$\Delta t = \frac{T}{\lambda} + \frac{T}{4} = \frac{2T}{\lambda} = \frac{2}{\lambda} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{32} \text{ s}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - نوسانگر) (دشوار)

۶۱- گزینه «۴» -

یادآوری:

(۱) رابطه شتاب متوسط:

$$a_{av} = \frac{V_2 - V_1}{\Delta t}$$

(۲) سرعت نوسانگر در وسط مسیر برابر $V_{max} = A\omega$ و در دو انتهای مسیر برابر صفر است.

گام اول: با توجه به اینکه از $t = 0$ لحظه $t = 0.4 \text{ s}$ ، مدت زمان $\Delta t = \frac{T}{2} + \frac{T}{6} = \frac{4T}{6}$

سپری شده است و در نمودار $\Delta t = 0.4 \text{ s}$ می‌باشد می‌توان نتیجه گرفت:

$$\frac{4T}{6} = 0.4 \Rightarrow \frac{T}{6} = 0.1 \text{ s} \Rightarrow T = 0.6 \text{ s}$$

گام دوم: بسامد زاویه نوسانگر و سپس بیشینه شتاب نوسانگر را به ازای $x = 0.4 \text{ m}$

حساب می‌کنیم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.6} = \frac{10\pi}{3} \text{ rad/s}$$

$$a = \omega^2 x = \left(\frac{10\pi}{3}\right)^2 \times 0.4 \Rightarrow a = \frac{40}{9} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - شتاب نوسانگر) (متوسط)

۵۸- گزینه «۲» -

یادآوری:

(۱) رابطه انرژی مکانیکی نوسانگر:

$$E = k + u$$

$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} m v_m^2$$

(۲) تندی بیشینه نوسانگر:

$$V_{max} = A\omega$$

رابطه نوسان جرم - فنر:

$$\omega^2 = \frac{k}{m}$$

گام اول: انرژی مکانیکی نوسانگر را حساب می‌کنیم:

$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \times 3 / 2 \times 100 \times 0.1^2 = 1.5 \text{ J}$$

گام دوم: انرژی جنبشی جسم را در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی آن برابر 0.8 است

حساب می‌کنیم:

$$E = k + u \Rightarrow 1.5 = k + 0.8 \Rightarrow k = 0.7 \text{ J}$$

گام سوم: نسبت $\frac{k}{k_{max}}$ را نوشته و تندی نوسانگر را در این لحظه حساب می‌کنیم:

$$\omega^2 = \frac{320}{1/6} = 200$$

$$\frac{k}{k_{max}} = \frac{\frac{1}{2} m v^2}{\frac{1}{2} m v_m^2} = \left(\frac{V}{V_{max}}\right)^2 \xrightarrow{V_{max} = A\omega}$$

$$\frac{0.7}{1/6} = \frac{V^2}{100 \times 200} \Rightarrow V = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - انرژی نوسانگر) (دشوار)

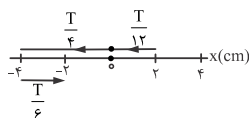
۵۹- گزینه «۳» -

یادآوری:

رابطه آونگ ساده:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

(پ) درست است،



$$\Delta t = \frac{T}{4} + \frac{T}{6} + \frac{T}{12} = \frac{T}{2} \Rightarrow \Delta t = \frac{0.4}{2} = 0.2 \text{ s}$$

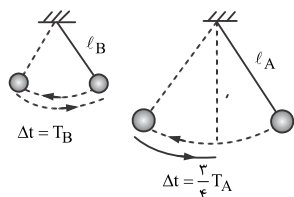
(ت) درست است،

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - الگوهای زمانی نوسانگر) (متوسط)

۶۴- گزینه «۴» - گام اول در مدت زمان مورد نظر آونگ B یک نوسان کامل انجام داده

و $\Delta t = T_B$ است برای آونگ A، $\Delta t = \frac{3}{4} T_A$ است. از رابطه $T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$ استفاده

می‌کنیم و نسبت $\frac{\ell_A}{\ell_B}$ را حساب می‌کنیم.



$$\frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{\ell_A}{\ell_B}} \xrightarrow{T_B = \frac{3}{4} T_A} \frac{T_A}{\frac{3}{4} T_A} = \sqrt{\frac{\ell_A}{\ell_B}}$$

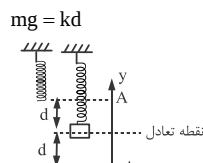
$$\frac{4}{3} = \sqrt{\frac{\ell_A}{\ell_B}} \Rightarrow \frac{\ell_A}{\ell_B} = \frac{16}{9}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - آونگ ساده) (متوسط)

۶۵- گزینه «۴» -

یادآوری:

برای جرم و فنر در راستای قائم: (اگر جسم را به فنر ببندیم و رها کنیم،)



با توجه به رابطه $mg = kd$ برای حالت تعادل داریم:

$$0.4 \times 10 = 1 \left(\frac{N}{cm} \right) d \Rightarrow d = 4 \text{ cm}$$

و در پایین‌ترین نقطه نوسان به طول فنر به اندازه $2d = 8 \text{ cm}$ اضافه می‌شود و داریم:

$$L = 40 + 8 = 48 \text{ cm}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - نوسان جرم - فنر) (متوسط)

شیمی

۶۶- گزینه «۱» -

بررسی عبارات:

(آ) نادرست، فرمول عمومی این رسوب‌ها به صورت $(\text{RCOO})_2\text{Mg}$ یا $(\text{RCOO})_2\text{Ca}$

است. در این رسوب‌ها نسبت شمار کاتیون به آنیون $\frac{1}{2}$ است.

(ب) درست، این مخلوط یک کلوئید است، کلوئیدها پایدار هستند، ته‌نشین نمی‌شوند و نور را پخش می‌کنند.

(پ) نادرست، برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

(ت) نادرست،

فرمول عمومی پاک‌کننده غیر صابونی: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$

$$2n + 5 = 33 \Rightarrow n = 14$$

شمار اتم‌های کربن: $n + 6 = 14 + 6 = 20$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - پاک‌کننده‌های صابونی و غیر صابونی و کلوئیدها) (متوسط)

گام اول: مکان نوسانگر را در لحظه‌های t_1 و t_2 حساب می‌کنیم:

$$x_1 = 0.4 \cos(2\pi \times 0.2) \Rightarrow x_1 = 0.4 \cos 4\pi = 0.4 \text{ m} \xrightarrow{x_1=A} V_1 = 0$$

$$x_2 = 0.4 \cos(2\pi \times \frac{9}{4}) \Rightarrow x_2 = 0.4 \cos(\frac{9\pi}{2}) = 0 \Rightarrow V_2 = V_{\max}$$

گام دوم: با محاسبه $V_{\max} = A\omega$ ، شتاب متوسط را حساب می‌کنیم:

$$V_2 = 0.4 \times 2\pi = 0.8\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_{\text{av}} = \frac{V_2 - V_1}{\Delta t} = \frac{0.8\pi - 0}{\frac{9}{4} - 0.2} = \frac{0.8\pi}{\frac{7}{4}} = 22\pi \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - شتاب متوسط نوسانگر) (متوسط)

۶۲- گزینه «۴» -

یادآوری:

انرژی مکانیکی نوسانگر ساده:

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$$

$$E = k + u$$

گام اول: انرژی مکانیکی ذره را حساب می‌کنیم:

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$$

$$E = \frac{1}{2} \times 0.1 \times 0.1^2 \times (2\pi)^2 \Rightarrow E = 2 \text{ J}$$

گام دوم: انرژی جنبشی را به ازای $u = 0.5 \text{ J}$ حساب می‌کنیم:

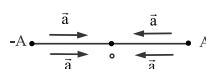
$$E = k + u \Rightarrow 2 = k + 0.5 \Rightarrow k = 1.5 \text{ J}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - انرژی نوسانگر) (متوسط)

۶۳- گزینه «۴» -

یادآوری:

(۱) جهت بردار شتاب:



(۲) رابطه شتاب با مکان:

$$a_{\max} = \omega^2 A, a = \omega^2 x$$

(۳) رابطه سرعت ذره در مرکز نوسان:

$$V_{\max} = A\omega$$

بررسی عبارت‌ها:

(الف) درست است، در مرکز نوسان شتاب نوسانگر صفر است و جهت شتاب عوض می‌شود.

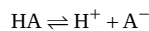
(ب) درست است، سرعت ذره در $x = 0$ بیشینه است و شتاب نوسانگر $x = 4 \text{ cm}$ بیشینه

است و از رابطه $a_{\max} = \omega^2 A$ و $V_{\max} = A\omega$ نسبت مورد نظر را حساب می‌کنیم:

$$\frac{a_{\max}}{V_{\max}} = \frac{\omega^2 A}{A\omega} = \omega$$

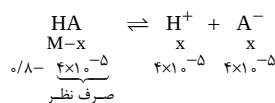
$$\frac{a_{\max}}{V_{\max}} = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.4} = 5\pi$$

۶۷- گزینه «۲» -



$$\frac{10^{-8}}{27} = 0.1 \text{ mol} \Rightarrow M_{HA} = \frac{0.1 \text{ mol}}{\frac{1}{2} L} = 0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

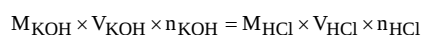
$$pH = 4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4} = 10^{-5} \times 10^{+1} = 4 \times 10^{-5}$$



$$K_a = \frac{4 \times 10^{-5} \times 4 \times 10^{-5}}{0.1} = 2 \times 10^{-9}$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - ثابت یونش اسیدی) (متوسط)

۶۸- گزینه «۱» -



$$[H^+] = 10^{-pH} = M_{HCl} \times \alpha \Rightarrow [H^+] = 10^{-5/7} = M_{HCl} \times 1$$

$$M_{HCl} = 10^{-1} \times 10^{+5/7} = 10^{-1} \times 2 = 0.2$$

$$0.6 \times 20 \times 1 = 0.2 \times V_{HCl} \times 1 \Rightarrow V_{HCl} = 60$$

$$[H^+] = 10^{-12} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-2} = M_{Ba(OH)_2} \times 2 \times 1 \Rightarrow M_{Ba(OH)_2} = 0.005$$

$$500 \times 0.005 \times 2 = 0.2 \times V_2 \times 1 \Rightarrow V_2 = 25 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{60}{25} = 2.4$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسئله اسید و باز) (دشوار)

۶۹- گزینه «۳» -

آ) درست، چون دما و غلظت دو محلول اسیدی یکسان است پس هر چه اسید قوی‌تر باشد تعداد حباب‌های گازی بیشتری دیده می‌شود.

ب) نادرست، $[H^+] \times [OH^-]$ فقط در دمای $25^\circ C$ در محلول‌های آبی برابر 10^{-14} است. اگر دما تغییر کند حاصل ضرب غلظت این یون نیز عوض می‌شود.

پ) درست، هر چه K_a بزرگ‌تر باشد اسید قوی‌تر و به مقدار زیادی یونش پیدا می‌کند. پس درجه یونش (α) بیشتر می‌شود.

ت) نادرست، بین ثابت یونش اسید و غلظت آن رابطه‌ای وجود ندارد.

ث) نادرست، در دما و غلظت یکسان هر چه K_b بزرگ‌تر باشد غلظت یون OH^- بیش‌تر شده در نتیجه غلظت H^+ کوچک‌تر شده و pH بزرگ‌تر می‌شود و باز قوی‌تر می‌شود.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - ترکیبی ثابت یونش اسیدها و بازها) (متوسط)

۷۰- گزینه «۱» -

بررسی عبارات:

مورد (۱) نادرست، کاغذ pH در برخی محلول‌ها و آب خالص تغییر رنگ نمی‌دهد زیرا برخی محلول‌ها و آب خالص خنثی هستند.

مورد (۲) نادرست، سدیم هیدروکسید باز قوی است و برای باز کردن لوله‌هایی مناسب است که حاوی آلاینده‌های اسیدی هستند.

مورد (۳) نادرست، دیواره داخلی معده به طور طبیعی مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم را جذب می‌کند.

مورد (۴) درست،

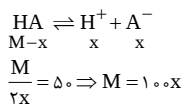


$$\frac{3 \times 0.03}{2} = \frac{0.02 \times x}{1} \Rightarrow x = 2.25 L$$

مورد (۵) نادرست، جوش شیرین به تنهایی نیز می‌تواند به عنوان ضد اسید استفاده شود.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - ترکیبی اسید و باز) (متوسط)

۷۱- گزینه «۴» -



$$M - x + x + x = 1/919 \Rightarrow M + x = 1/919$$

$$\frac{M=100x}{100x + x = 1/919 \Rightarrow 101x = 1/919}$$

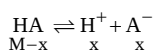
$$\Rightarrow x = 19 \times 10^{-3} \text{ mol} \Rightarrow M_{H^+} = \frac{19 \times 10^{-3}}{9/5 L} = 2 \times 10^{-3}$$

$$[H^+] = 2 \times 10^{-3} \Rightarrow pH = -\log 2 \times 10^{-3} = -(\log 2 + \log 10^{-3}) = 2.7$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-12}$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - مسئله pH و مولار اسید) (متوسط)

۷۲- گزینه «۲» -



$$10^{-3} = \frac{x \times x}{0.02 - x} \Rightarrow \frac{1}{1000} = \frac{x^2}{0.02 - x} \Rightarrow 1000x^2 + x - 0.02 = 0 \Rightarrow$$

$$\frac{-1 \pm \sqrt{1 - 4(1000)(-0.02)}}{2000} \Rightarrow x = \frac{4}{1000}$$

$$(M - x) - (2x) = M - 3x \Rightarrow 0.02 - 3\left(\frac{4}{1000}\right) = 0.008$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - مسئله ثابت یونش اسید) (متوسط)

۷۳- گزینه «۲» -

آ) درست، HI اسید قوی است و HNO_2 اسید ضعیف است.

ب) نادرست، K_a سولفوریک اسید: بسیار بزرگ و K_a نیتریک اسید بزرگ

پ) نادرست، فرمیک اسید، نسبت به استیک اسید، اسید قوی‌تر است. K_a آن باید بزرگ‌تر باشد.

ت) درست، HCN ضعیف‌ترین اسید است، غلظت یون‌های حاصل از آن کم‌تر است.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - مقایسه قدرت اسیدها) (متوسط)

۷۴- گزینه «۲» -

$$25^\circ C \text{ در دمای } [H_3O^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H_3O^+] \times 10^{-2} = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-12} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 10^{-12} = 12$$

$$2 \text{ mL} + 18 \text{ mL} = 20 \text{ mL}$$

محلول 10 مرتبه رقیق شده $20 \text{ mL} \Rightarrow$

$$pH_{\text{تغییر}} = \log 10 = 1 \Rightarrow$$

pH محلول به اندازه یک واحد کم می‌شود یعنی از 12 به 11 می‌رسد.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - مسئله اسید و باز) (متوسط)

۷۵- گزینه «۴» - بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پاک‌کننده‌های غیر صابونی با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه در پتروشیمی با استفاده از واکنش‌های پیچیده تولید می‌شوند.

گزینه «۲»: صابون‌ها و پاک‌کننده‌های غیر صابونی براساس برهم کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند اما پاک‌کننده‌های خورنده افزون بر هم کنش، با آلودگی‌ها واکنش می‌دهند.

گزینه «۳»: از هر دو واکنش گاز هیدروژن آزاد می‌شود.

گزینه «۴»: نادرست، مخلوط آب و آهک خاصیت بازی دارد و رنگ کاغذ را به آبی تغییر می‌دهد.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - پاک‌کننده‌های صابونی و غیر صابونی و خورنده) (آسان)

۷۶- گزینه «۳» -

$$[H^+] = 10^{-3} = M_{HA} \times 4 \times 10^{-2} \Rightarrow M_{HA} = 25 \times 10^{-3}$$

$$[H^+] = 10^{-12} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-12}} = 10^{-2} = M_{Ba(OH)_2} \times n \times \alpha$$

$$\Rightarrow 10^{-2} = M_{Ba(OH)_2} \times 2 \times 1 \Rightarrow M_{Ba(OH)_2} = \frac{10^{-2}}{2} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$M_{HA} \times V_{HA} \times n_{HA} = M_{Ba(OH)_2} \times V_{Ba(OH)_2} \times n_{Ba(OH)_2}$$

$$25 \times 10^{-3} \times 50 \times 1 = 5 \times 10^{-3} \times V_{Ba(OH)_2} \times 2 \Rightarrow V_{Ba(OH)_2} = 125$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - مسئله خنثی شدن اسید و باز) (متوسط)

۷۷- گزینه «۱» - شیر، سس مایونز و رنگ پوششی جزء کلویدها هستند. علاوه بر این ۳ کلویید،

محلول مس (II) سولفات در آب هم پایدار است.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - کلویید، سوسپانسیون و محلول) (آسان)

۷۸- گزینه «۳» -

واکنش (۱) انجام نمی شود:

قدرت کاهندگی: $Mn > Fe$ بین واکنش (۲) و (۳)، دمای ظرف ۲ بیشتر افزایش یافته پس قدرت کاهندگی Mg از Al بیشتر است.قدرت کاهندگی فلزها: $Fe < Mn < Al < Mg$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - مقایسه قدرت کاهندگی) (متوسط)

۷۹- گزینه «۳» -

با توجه به قدرت کاهندگی (تمایل به اکسایش یافتن) بیشتر فلز M در سلول گالوانی مورد نظر فلز M اکسایش و یون فلز N کاهش می یابد. پس نیم سلول M آند و نیم سلول N کاتد است. موارد اول، سوم و چهارم درست هستند. بررسی عبارات:

- در سلول های گالوانی، کاتیون ها از آند (در اینجا نیم سلول M) به سمت کاتد (در اینجا نیم سلول N) می روند.

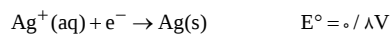
- در این سلول گالوانی، الکتروود M آند است.

- جهت حرکت الکترون از آند به کاتد است. پس در این سلول گالوانی الکترون از نیم سلول M به نیم سلول N می رود.

- در این سلول، فلز M در نیم سلول آندی اکسایش می یابد.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - سلول گالوانی) (متوسط)

۸۰- گزینه «۱» -

ابتدا نیم واکنش های داده شده را برحسب کاهش E° مرتب می کنیم.

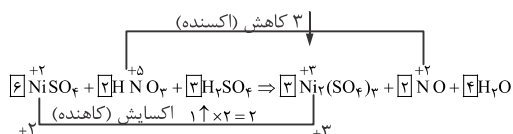
(آ) نادرست، Ag^+ نسبت به V^{2+} ، پتانسیل کاهشی بزرگتری داشته و به همین دلیل اکسند قوی تری است.

(ب) نادرست، از آنجایی که پتانسیل کاهشی V^{2+} کوچکتر از Pb^{2+} است می توان نتیجه گرفت که تبدیل V^{2+} به V سخت تر از تبدیل Pb^{2+} به Pb است.

عبارات (پ) و (ت) درست هستند.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - مقایسه قدرت اکسندگی و کاهندگی سلول گالوانی) (متوسط)

۸۱- گزینه «۱» -



عبارت اول: درست

عبارت دوم: درست

$$\frac{3}{1} = 3$$

عبارت سوم: درست، تغییرات عدد اکسایش گونه کاهنده برابر یک است ← هر مولکول آن یک الکترون از دست داده و اکسایش می یابد.

عبارت چهارم: درست

$$6 + 2 + 3 + 3 + 2 + 4 = 20$$

عبارت پنجم: درست

تغییر عدد اکسایش $\times$ اندیس آن $\times$ ضریب گونه اکسند

$$= 2 \times 1 \times 3 = 6$$

تغییر عدد اکسایش $\times$ اندیس آن $\times$ ضریب گونه کاهنده

$$= 6 \times 1 \times 1 = 6$$

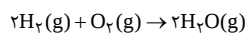
(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - موازنه و مبادله الکترون در واکنش های اکسایش - کاهش) (متوسط)

۸۲- گزینه «۲» -

آ) نادرست، در سلول سوختی انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود.

(ب) درست است.

(پ) نادرست، به این دلیل که با کار کردن سلول سوختی بخشی از انرژی شیمیایی به انرژی گرمایی تبدیل می شود، در واکنش کلی سلول سوختی حالت فیزیکی آب باید گازی باشد یعنی واکنش کلی سلول سوختی به صورت مقابل می باشد:



(ت) درست،

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - سلول سوختی) (متوسط)

۸۳- گزینه «۴» -

سلول های گالوانی و الکترولیتی در مورد (ت) با یکدیگر مشابه هستند اما در موارد دیگر:

(آ) در سلول گالوانی فرآورده ها پایدارتر از واکنش دهنده ها هستند که این مطلب عکس سلول الکترولیتی است.

(ب) در سلول گالوانی الکتروود آند قطب منفی (-) و الکتروود کاتد قطب مثبت (+) سلول هستند در حالی که در سلول های الکترولیتی این مطلب وارونه است.

(پ) در سلول های گالوانی انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود و اما در سلول های الکترولیتی انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می شود.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - سلول الکترولیتی و گالوانی) (متوسط)

۸۴- گزینه «۲» - پس از اضافه کردن یون OH^- به آب دریا ابتدا آن را از صافی عبور می دهند تا رسوب $Mg(OH)_2$ آن را جدا کرده و سپس به آن HCl اضافه می کنند، تا به منیزیم کلرید محلول تبدیل شود. (گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - تهیه منیزیم از آب دریا) (متوسط)

۸۵- گزینه «۲» -

محیط بازی (کاغذ pH آبی) $H_2 \Rightarrow 2H^+ + 2e^- \Rightarrow 2H_2O + 2e^-$ در کاتد (-)محیط اسیدی (کاغذ pH قرمز) $4e^- + 4H^+ \Rightarrow O_2 + 4H^+ \Rightarrow 2H_2O$ در آند (+)

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - برقکافت آب) (آسان)

۸۶- گزینه «۲» - طبق جدول زیر آهن در سری E° بالاتر از Mn قرار دارد پس Mn کاهنده‌تر از Fe بوده و می‌تواند یون‌های Fe^{2+} را از محلول نمک‌های آن آزاد کند. بنابراین برای نگهداری محلول نمک‌های آهن، نمی‌توان از ظرف از جنس منگنز استفاده نمود.

سری E°

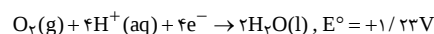
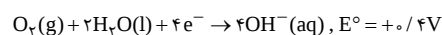
Fe^{3+} / Fe

Mn^{2+} / Mn

Al^{3+} / Al

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - نگهداری محلول‌ها در ظروف مختلف) (متوسط)

۸۷- گزینه «۱» - پتانسیل کاهش اکسیژن در محیط اسیدی $1/23 +$ ولت و در محیط خنثی $0/4 +$ ولت می‌باشد و همین امر باعث می‌شود اتم‌های آهن در محیط اسیدی سریع‌تر و به میزان بیش‌تری دچار خوردگی شوند.

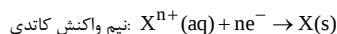
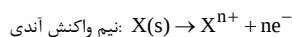


(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - خوردگی آهن) (آسان)

۸۸- گزینه «۲» - نیم‌واکنش کاهش در هر سه فرایند خوردگی آهن، آهن گالوانیزه و حلبی خراش دیده مربوط به کاهش مولکول‌های اکسیژن است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱» از آهن گالوانیزه نمی‌توان برای ساخت ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد. گزینه «۳»: فلز آهن نقش رسانای الکترونی را دارد. گزینه «۴»: گونه اکسند، اکسیژن (O_2) است. (گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - ترکیبی) (متوسط)

۸۹- گزینه «۴» - فلزهای Zn و Mg که E° کوچکی دارند به طور معمول برای حفاظت کاتدی استفاده می‌شوند. (گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - حفاظت کاتدی) (آسان)

۹۰- گزینه «۳» - فلز X باید نقش آند را داشته باشد و آنیون‌ها باید به سمت آند (یعنی به سمت فلز X) مهاجرت کنند. از طرفی حرکت الکترون‌ها در مدار خارجی از آند به سمت کاتد است. الکترون‌ها (در مدار خارجی) برخلاف جهت آنیون‌ها (در محلول الکترولیت) حرکت می‌کنند. بررسی گزینه‌ها: گزینه «۱»: نیم‌واکنش آندی و کاتدی هر دو توسط فلز روکش‌دهنده صورت می‌گیرد.



گزینه «۲»: محلول الکترولیت کافی است که کاتیون‌های فلز روکش‌دهنده (یعنی یون‌های X^{n+}) را داشته باشند.

گزینه «۴»: کاتیون‌های X^{n+} بعد از گرفتن الکترون بصورت روکشی سطح کاتد را می‌پوشانند اما قرار نیست جای اتم‌های موجود در وسیله‌ی مورد نظر را بگیرند. (گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل ۲ - آبکاری) (متوسط)

مبحث آزمون آزمایشی پیشروی ۵ - پایه دوازدهم (۱۴۰۲/۱۱/۱۳)

مباحث	دروس
پایه دوازدهم: فصل ۳ (درس ۲) - فصل ۴ (درس ۱ و درس ۲ تا ابتدای قاعده زنجیری (صفحه ۸۷)) پایه دهم: فصل ۶ و فصل ۷ (درس ۱) پایه یازدهم: فصل ۷ (درس ۱)	ریاضیات (تجربی)
پایه دوازدهم: فصل ۴ (گفتار ۲ و ۳) - فصل ۵ پایه یازدهم: فصل‌های ۳ و ۴	زیست‌شناسی
پایه دوازدهم: فصل ۳ (دروس ۱ تا ۶) پایه یازدهم: فصل ۱	فیزیک (تجربی)
فصل ۵	زمین‌شناسی
پایه دوازدهم: فصل ۲ از ابتدای برقکافت آب تا انتهای فصل؛ فصل ۳ تا ابتدای رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها (صفحه ۷۳) پایه یازدهم: فصل ۱ تا ابتدای نفت هدیه‌ای شگفت‌انگیز	شیمی
پایه دوازدهم: فصل ۳ و فصل ۴ تا ابتدای تابع مشتق پایه یازدهم: فصل ۵	حسابان
پایه دوازدهم: فصل ۲ (درس ۳ تا ابتدای سهمی) پایه یازدهم: فصل ۱	هندسه
پایه دوازدهم: فصل ۲ (درس ۲ تا ابتدای معرفی یک نماد) پایه یازدهم: فصل ۲	ریاضیات گسسته
پایه دوازدهم: فصل ۳ (دروس ۱ تا ۶) پایه یازدهم: فصل ۱	فیزیک (ریاضی)
پایه دوازدهم: فصل ۲ (درس ۱ و درس ۲ تا ابتدای مجموعه Π جمله اول یک دنباله (صفحه ۶۹)) پایه یازدهم: فصل ۱	ریاضی و آمار
دروس ۸ و ۹	اقتصاد
پایه دوازدهم: درس ۳ و ترجمه درس ۴ پایه یازدهم: دروس ۱ و ۲	زبان عربی اختصاصی
پایه دوازدهم: دروس ۶ و ۷ پایه یازدهم: دروس ۲ و ۵ و ۸ و ۱۱	علوم و فنون ادبی
پایه دوازدهم: دروس ۴ و ۵ پایه یازدهم: دروس ۱ تا ۵	جامعه‌شناسی
پایه دوازدهم: دروس ۶ و ۷ پایه دهم: دروس ۱ تا ۵	تاریخ
پایه دوازدهم: درس ۳ از ابتدای حمل و نقل آبی (صفحه ۵۲) تا انتها و درس ۴ تا ابتدای ایمنی (صفحه ۶۳) پایه یازدهم: دروس ۱ تا ۳	جغرافیا
پایه دوازدهم: دروس ۶ و ۷ پایه یازدهم: دروس ۷ تا ۱۱	فلسفه و منطق
دروس ۴ و ۵	روان‌شناسی