

آزمون آزمایشی پیشروی ۳

کد آزمون: DOA12R05

جمعه ۱۴۰۲/۰۹/۰۳

دوره‌ای دوازدهم ریاضی - پیشروی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی دفترچه شماره ۱

مدت پاسخ‌گویی: 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	۲۷		
۳	ریاضیات گسسته		۲۸	۳۵		

استفاده از ماشین حساب ممنوع می‌باشد

این آزمون نمره منفی دارد

حسابان (پایه دوازدهم (فصل ۱: درس ۲ و فصل ۲: درس ۱) - پایه یازدهم (فصل ۴: درس ۱ تا ۳) - پایه دهم (فصل ۲))

۱- اگر صف‌های تابع درجه سوم $f(x) = x^3 - 3x^2 + cx + d$ ، اعداد α و β باشند، در صورتی که حاصل ضرب صف‌ها برابر -24 و همچنین $f(3) = -6$ باشد، مقدار c کدام است؟

- (۱) -8 (۲) 8 (۳) 10 (۴) -10

۲- تابع $f(x) = \frac{1-k}{1+k} \log(-x)$ اکیداً نزولی است، k کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $0/98$ (۲) $1/02$ (۳) $-1/03$ (۴) $-\sqrt{2}$

۳- اگر باقی‌مانده تقسیم $p(x)$ بر $2x^2 - x - 1$ برابر $3x - 1$ باشد، باقیمانده تقسیم $p(x)$ بر $x + 2$ کدام است؟

- (۱) -7 (۲) -6 (۳) 6 (۴) 7

۴- کدام عدد زیر در دامنه تابع $f(x) = \tan \frac{\pi}{2x-5}$ قرار ندارد؟

- (۱) $\frac{17}{8}$ (۲) $\frac{13}{5}$ (۳) $\frac{27}{10}$ (۴) $\frac{37}{10}$

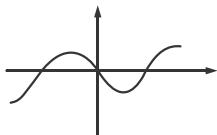
۵- قسمتی از نمودار تابع $y = \frac{m+2}{3} \sin(1-mx)$ به صورت شکل مقابل است. مقدار m کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $-1/5$

- (۲) -1

- (۳) $0/2$

- (۴) $-1/2$



۶- اگر بیش‌ترین مقدار تابع $f(x) = \frac{1}{4+a+3\sin ax}$ برابر $\frac{1}{8}$ باشد، کم‌ترین مقدار و دوره تناوب تابع $g(x) = a - a^2 \sin \frac{\pi x}{a}$ به ترتیب از راست

به چپ کدام است؟

- (۱) 14 و 42 (۲) -42 و -14 (۳) 42 و 14 (۴) -42 و -14

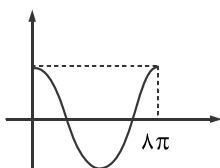
۷- شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع $y = \frac{1}{3} + 2 \cos(\frac{m}{3}x)$ است. مقدار تابع در $x = \frac{16\pi}{3}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{6}{7}$

- (۲) $\frac{6}{7}$

- (۳) $-\frac{7}{6}$

- (۴) $\frac{7}{6}$



۸- اگر $x = \frac{4}{3}$ طول ماکزیمم تابع $f(x) = a + 1 + a \cos(\pi x)$ باشد، کدام عدد زیر می‌تواند طول ماکزیمم دیگر تابع f باشد؟

- (۱) $\frac{7}{3}$ (۲) $\frac{16}{3}$ (۳) $\frac{13}{3}$ (۴) $\frac{11}{3}$

۹- دوره تناوب تابع $f(x) = (\tan x - \cot x) \sin 4x$ کدام است؟

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

علوی

۱۰- اگر $\tan 15^\circ = \frac{1}{2}$ باشد، حاصل $A = \frac{\sin(195^\circ) + 3 \cos(375^\circ)}{\sin(285^\circ) + 2 \cos(75^\circ)}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{68}{11}$ (۲) $-\frac{68}{11}$ (۳) $\frac{67}{11}$ (۴) $-\frac{67}{11}$

۱۱- در صورتی که $A = \sin \alpha + \cos \alpha$ و $B = \sin \alpha - \cos \alpha$ باشد، حاصل عبارت $A^2 + B^2 + AB + \sin^2 \alpha + 3 \cos^2 \alpha$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۴

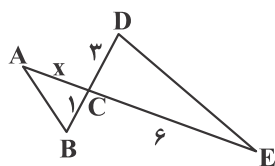
۱۲- مقدار $A = [\sin 4] - 3[-\cos 5]$ کدام است؟ « [] علامت جزء صحیح است.»

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) -۲

۱۳- اگر $\frac{\pi}{9} < x < \frac{\pi}{3}$ باشد، محدوده $\cos 3x$ کدام است؟

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

۱۴- اگر مساحت مثلث‌های ABC و CDE به ترتیب $\frac{1}{3}$ و ۳ باشند، مقدار x کدام است؟



(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۱

(۴) ۴

۱۵- در صورتی که $\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha + \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = \frac{63}{64}$ باشد، حاصل $B = \sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha + \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{30}{31}$ (۲) $\frac{31}{32}$ (۳) $\frac{28}{29}$ (۴) $\frac{29}{30}$

هندسه (پایه دوازدهم (فصل ۱: درس ۲) - پایه دهم (فصل ۳))

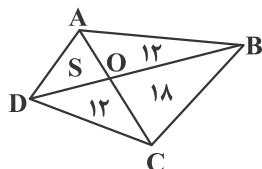
۱۶- تعداد قطرهای یک $(2n+1)$ ضلعی ۳۷۷ تا است، تعداد قطرهای n ضلعی چند تا است؟

- (۱) ۷۸ (۲) ۸۷ (۳) ۶۷ (۴) ۷۷

۱۷- مساحت شکل حاصل از برخورد نیمسازهای داخلی یک متوازی‌الاضلاع به ضلع ۴ و ۵ و یک زاویه 120° کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{6}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{8}$

۱۸- در چهارضلعی محدب مقابل عدد مساحت هر شکل درون آن نوشته شده است. مساحت مثلث ADO چقدر است؟



(۱) ۱۲

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۰

۱۹- در یک چندضلعی شبکه‌ای، حاصل ضرب تعداد نقاط درونی و نقاط مرزی برابر ۲۰ است. اگر مساحت برابر $\frac{5}{5}$ باشد، تعداد نقاط مرزی چند است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

۲۰- اگر $A = \begin{bmatrix} \log 5 & \log 2 \\ \log 2 & \log 5 \end{bmatrix}$ دترمینان ماتریس $B = \begin{bmatrix} 1^A & 3 \\ -1 & 1^A \end{bmatrix}$ کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) $9/25$ (۳) ۸ (۴) $8/25$

۲۱- در صورتی که A و $2I - A$ وارون هم باشند، ماتریس A^3 کدام است؟

- (۱) $2A - 2I$ (۲) $2A - 3I$ (۳) $A + I$ (۴) $A - I$

۲۲- در دستگاه $\begin{cases} ax + by = 2m + 1 \\ cx + dy = m - 1 \end{cases}$ اگر وارون ضرایب $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ و $y = -1$ باشد، x کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) ۳ (۳) -۱۳ (۴) ۱۳

۲۳- اگر ماتریس $A = \begin{bmatrix} |A| & 2|A| \\ 8 & |A| \end{bmatrix}$ وارون پذیر باشد، دترمینان ماتریس $B = \begin{bmatrix} |A| & 0 & 1 \\ -2 & 1 & |A| \\ -1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ کدام است؟

- (۱) ۳۳ (۲) ۳۴ (۳) ۳۵ (۴) ۳۶

۲۴- در معادله $\begin{vmatrix} x & 3 & 3 \\ 2 & x & 1 \\ 4 & 2 & 2 \end{vmatrix} = 0$ حاصل جمع ریشه‌ها چقدر است؟

- (۱) -۶ (۲) -۷ (۳) ۷ (۴) ۶

۲۵- در صورتی که ماتریس A از مرتبه 3×3 و $A^2 = 2I$ باشد، $|-2A^4|$ کدام است؟

- (۱) ۵۱۲ (۲) ۱۰۲۴ (۳) -۱۰۲۴ (۴) -۵۱۲

۲۶- اگر ماتریس $A = \begin{bmatrix} 3 & -a & 2 \\ 2 & 1 & -2 \end{bmatrix}$ قطری باشد، دترمینان وارون ماتریس A کدام است؟

- (۱) $0/002$ (۲) $0/02$ (۳) $0/001$ (۴) $0/01$

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

- (۱) $8\sqrt[3]{4}$ (۲) $8\sqrt[3]{-4}$ (۳) -۳۲ (۴) ۳۲

ریاضیات گسسته (پایه دوازدهم (فصل ۱: درس ۲ و درس ۳ تا ابتدای معادله هم‌نهشتی))

۲۸- چند عدد طبیعی مانند a وجود دارد که به طوری که $a \mid 24$ ، $a \mid 32$ ؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۹- اگر باقی‌مانده تقسیم عدد a بر دو عدد ۱۵ و ۲۱ به ترتیب ۳ و ۹ باشد، باقی‌مانده تقسیم عدد a بر ۱۰۵ کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۹ (۳) ۲۲ (۴) ۲۴

۳۰- دو عدد ۸۳ و ۵۴ در یک دسته هم‌نهشتی به پیمانه m قرار دارند. باقی‌مانده تقسیم m^{56} بر عدد ۳۰ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۲۸ (۳) ۱ (۴) ۲۷

۳۱- باقی‌مانده تقسیم عدد $3 + 5 \times 7^{39}$ بر عدد ۴۳ کدام است؟

- (۱) ۳۸ (۲) ۳۹ (۳) ۴۰ (۴) ۴۱

محل انجام محاسبات

۳۲- هرگاه ۲۵ اردیبهشت در یک سال دوشنبه باشد، ۱۹ دی در آن سال چند شنبه است؟

(۱) سه شنبه (۲) جمعه (۳) شنبه (۴) پنج شنبه

۳۳- اگر باقی مانده تقسیم 5^{29} بر عدد ۱۲ برابر a باشد، $7a + 1$ به کدام دسته هم نهشتی به پیمانه ۸ قرار دارد؟

(۱) $[4]_8$ (۲) $[5]_8$ (۳) $[6]_8$ (۴) $[7]_8$

۳۴- باقی مانده تقسیم عدد $A = 1! + 2! + 3! + 4! + \dots + 100!$ بر عدد ۴۰ کدام است؟

(۱) ۲۶ (۲) ۳۱ (۳) ۳۳ (۴) ۳۷

۳۵- اگر $A = 1! + 2! + 5! + \dots + 1403!$ باشد، رقم یکان $A^{1402!}$ کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

طراحان، بازبینان و ناظران علمی:

درس	طراح	ویراستاران علمی
حسابان	سیروس نصیری	محدثه کارگر - محمدمهدی کیمیایی پناه
هندسه	سیروس نصیری	محدثه کارگر - سام شمس
ریاضیات گسسته	مجید فرهنگدپور	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 حسینزاده - 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 پیشروی ۳

کد آزمون: DOA12R05

جمعه ۱۴۰۲/۰۹/۰۳

دوره‌ای دوازدهم ریاضی - پیشروی
آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی
دفترچه شماره ۲

مدت پاسخ‌گویی: ۶۵

تعداد سوال: ۵۵

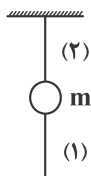
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۳۶	۶۵	۶۵ دقیقه	این دفترچه ۸ صفحه دارد.
۲	شیمی	۲۵	۶۶	۹۰		

استفاده از ماشین حساب ممنوع می‌باشد

این آزمون نمره منفی دارد

فیزیک (پایه دوازدهم) (فصل ۱: درس ۴ و فصل ۲: درس ۱ و ۲) - پایه دهم (فصل ۳)

۳۶- در شکل زیر جرم m به سقف آویزان و ساکن است. اگر بر نخ (۱) به طرف پایین نیرو وارد کنیم و آن را به آرامی زیاد کنیم نخ و اگر نیروی وارد بر نخ (۱) را ناگهانی افزایش دهیم نخ پاره می‌شود.



(۱) و ۱

(۲) و ۱

(۳) و ۲

(۴) و ۲

۳۷- شخصی روی ترازوی فنری در یک آسانسور ایستاده است. اگر آسانسور ساکن باشد ترازو ۸۰۰N و اگر آسانسور در حرکت باشد ترازو ۷۲۰N

را نشان می‌دهد. کدام گزینه درباره حرکت آسانسور درست است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۲) با شتاب $۱ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کند شونده به طرف بالا

(۱) با شتاب $۱ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ تند شونده به طرف بالا

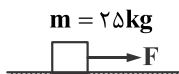
(۴) با شتاب $۲ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کند شونده به طرف پایین

(۳) با شتاب $۲ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ تند شونده به طرف پایین

۳۸- در شکل زیر نیروی افقی $F = ۱۰۰\text{N}$ بر جسم وارد می‌شود و جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. اگر نیروی F به ۱۲۵N برسد جسم با

شتاب $۲ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ حرکت می‌کند. ضریب اصطکاک ایستایی و ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

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

(۱) $۰/۲ - ۰/۱$ (۲) $۰/۳ - ۰/۲$ (۳) $۰/۴ - ۰/۳$ (۴) $۰/۴ - ۰/۲$ 

۳۹- قطعه چوبی را با سرعت $۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطحی افقی پرتاب می‌کنیم و چوب پس از ۲۵ متر می‌ایستد. ضریب اصطکاک جنبشی چوب با سطح کدام است؟

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

(۴) $۰/۳$ (۳) $۰/۲۵$ (۲) $۰/۲$ (۱) $۰/۱$

۴۰- مطابق شکل زیر جعبه‌ای به جرم ۵۰۰ گرم را با نیروی F به دیوار فشرده و نگه داشته‌ایم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی جعبه با دیوار $۰/۴$ باشد

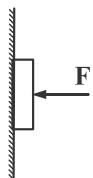
چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(الف) اگر نیروی F را زیاد کنیم نیروی اصطکاک نیز زیاد می‌شود.

(ب) حداقل نیروی F می‌تواند برابر ۵N باشد تا جسم ساکن بماند.

(پ) نیروی اصطکاک برابر ۵N است.

(ت) نیروی اصطکاک برابر ۲N است.



(۴) ۴

(۳) ۳

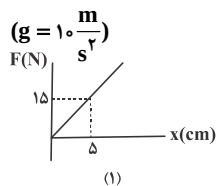
(۲) ۲

(۱) ۱

علوی

دفترچه ریاضی - آزمون آزمایشی پیشروی

۴۱- نمودار نیروی کشسانی یک فنر بر حسب تغییر طول آن مطابق شکل (۱) مقابل است. اگر با این فنر مطابق شکل (۲) جسمی به جرم 2kg را روی سطح افقی با شتاب $\frac{4}{3}\text{m/s}^2$ بکشیم، طول فنر نسبت به حالت طبیعی 10cm افزایش می‌یابد. ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح چقدر است؟

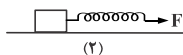


(۱) ۰/۲

(۲) ۰/۳

(۳) ۰/۴

(۴) ۰/۶

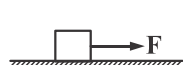


۴۲- در شکل زیر با نیروی $F = 50\text{N}$ جسم را به دیوار فشرده و نگه داشته‌ایم. اگر جرم جسم 2kg باشد، نیرویی که جسم بر دیوار وارد می‌کند

چند نیوتون و در چه جهتی است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۱) $50 \rightarrow$ (۲) $50 \leftarrow$ (۳) $10\sqrt{29} \nearrow$ (۴) $10\sqrt{29} \swarrow$

۴۳- مطابق شکل جسمی به جرم 2kg را با نیروی $F = 10\text{N}$ می‌کشیم و نمودار سرعت - زمان جسم نیز مطابق شکل زیر است. اگر در



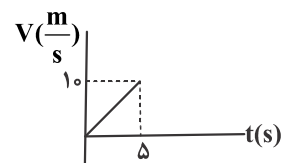
لحظه $t = 5\text{s}$ نیروی F قطع شود، مسافتی که جسم از این لحظه می‌پیماید تا بایستد چند متر است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۱) ۱۶

(۲) $\frac{50}{3}$

(۳) ۲۵

(۴) ۳۸



۴۴- دو گوی هم‌اندازه به جرم‌های m_1 و $m_2 = 2m_1$ را از یک بلندی به طور هم‌زمان رها می‌کنیم. کدام عبارت‌ها برای سقوط گلوله درست است؟

(الف) اگر مقاومت هوا ناچیز باشد هر دو گلوله با تندی یکسان به زمین می‌رسند.

(ب) اگر مقاومت هوا برای هر دو گلوله یکسان باشد نیز گلوله‌ها با تندی یکسان به زمین می‌رسند.

(پ) اگر مقاومت هوا برای هر دو گلوله یکسان باشد گلوله سنگین‌تر زودتر به زمین می‌رسد.

(ت) مقدار مقاومت هوا برای هر گلوله از لحظه رها شدن تا رسیدن به زمین ثابت است.

(۴) الف - پ

(۳) پ - ت

(۲) الف - پ - ت

(۱) الف - ت

۴۵- مطابق شکل شخصی یک سطل به جرم 8kg را با طناب سبکی با شتاب رو به بالای $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به طرف بالا می‌کشد. نیروی کشش طناب چند نیوتون



است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۱) ۷۲

(۲) ۸۰

(۳) ۸۸

(۴) ۹۶

علوی

دفترچه ریاضی - آزمون آزمایشی پیشروی

۴۶- مطابق شکل دو اسکیت‌باز روی سطح بدون اصطکاک قرار دارند و دو سر طناب را در دست دارند. اسکیت‌باز A با نیروی ثابتی طناب را به طرف خود می‌کشد و پس از ۲ ثانیه ۲m جابه‌جا می‌شود، در این مدت اسکیت‌باز B چگونه جابه‌جا می‌شود؟



$$m_B = \frac{2}{3} m_A$$

(۱) ساکن می‌ماند

(۲) بیش‌تر از ۲m به طرف A حرکت می‌کند.

(۳) ۲m به طرف A حرکت می‌کند.

(۴) کم‌تر از ۲m به طرف A حرکت می‌کند.

۴۷- جسمی به جرم ۵۰۰ گرم را توسط فنری به طول ۵۰cm و ثابت $\frac{2}{3} \frac{N}{cm}$ به سقف یک آسانسور می‌آویزیم و آسانسور با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ به طرف

پایین شروع به حرکت می‌کند. در این حالت طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۵۵ (۴)

۵۳/۵ (۳)

۵۳ (۲)

۵۲ (۱)

۴۸- جسمی را از یک بلندی بدون سرعت اولیه در شرایط خلاء رها می‌کنیم تا لحظه‌ای که سرعت جسم $\frac{15}{8} \frac{m}{s}$ می‌رسد، جسم چند متر سقوط کرده

است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۶/۲ (۴)

۷/۵ (۳)

۱۱/۲۵ (۲)

۲۲/۵ (۱)

۴۹- در شرایط خلاء از یک بلندی جسمی را بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم و جسم دو ثانیه قبل از برخورد به زمین ۵۰ متر سقوط می‌کند. سرعت

برخورد جسم به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۳۷ (۴)

۳۵ (۳)

۳۲ (۲)

$10\sqrt{10}$ (۱)

۵۰- در شرایط خلاء جسمی را از ارتفاع h از حال سکون رها می‌کنیم. مسافتی که جسم در بازه $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 1/5s$ سقوط می‌کند چند برابر مسافت طی شده در نیم ثانیه بعدی است؟

$\frac{5}{7}$ (۴)

$\frac{3}{7}$ (۳)

$\frac{1}{7}$ (۲)

$\frac{3}{5}$ (۱)

۵۱- از یک بلندی دو گلوله کوچک را از حالت سکون به فاصله زمانی یک ثانیه رها می‌کنیم. پس از رها کردن گلوله دوم دو گلوله چگونه تغییر می‌کند؟

(مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۲) فاصله دو گلوله ۵ متر می‌شود و ثابت می‌ماند

(۱) فاصله دو گلوله ۱۰ متر می‌شود و ثابت می‌ماند.

(۴) فاصله دو گلوله در هر ثانیه ۱۰ متر زیاد می‌شود.

(۳) فاصله دو گلوله در هر ثانیه ۵ متر زیاد می‌شود.

۵۲- از یک بلندی جسمی را از حالت سکون رها می‌کنیم و در مدت $\frac{3}{2}$ ثانیه به زمین می‌رسد. سرعت متوسط گلوله در کل حرکت آن چند $\frac{m}{s}$

است؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۸ (۴)

۱۰ (۳)

۱۶ (۲)

۳۲ (۱)

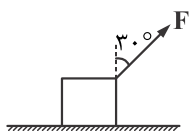
۵۳- مطابق شکل شخصی با طناب سبکی جعبه‌ای را روی سطح افقی با نیروی ثابت ۱۰۰N به اندازه ۱۰m جابه‌جا می‌کند. کار شخص چند ژول است؟

۱۰۰۰ (۱)

$500\sqrt{3}$ (۲)

۷۵۰ (۳)

۵۰۰ (۴)



۵۴- بالنی به جرم ۲۰۰kg از روی زمین پرواز می‌کند و در ارتفاع ۱۰ متری به تندی $\frac{2}{5} \frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر نیروی مقاومت هوا ثابت و $\frac{1}{10}$ وزن بالن باشد

کار نیروی شناوری چند ژول است؟

۲۴۰۰۰ (۴)

۲۲۴۰۰ (۳)

۱۸۰۰۰ (۲)

۱۴۰۰۰ (۱)

محل انجام محاسبات

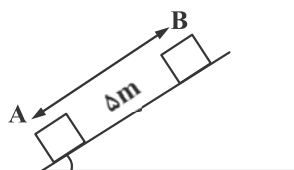
۵۵- جسمی با نیروی خالص F مسافت d را می‌پیماید و سرعت آن از صفر به V می‌رسد. سرعت این جسم با نیروی خالص $2F$ و طی مسافت $\frac{3}{4}d$ ، از

صفر به چه سرعتی بر حسب V می‌رسد؟ (اصطکاک ناچیز است)

- (۱) $\sqrt{6}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) ۶ (۴) ۳

۵۶- مطابق شکل جسمی به جرم 2 kg را با سرعت ثابت از نقطه A تا نقطه B می‌بریم. اگر اصطکاک ناچیز اندازه تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم

در این جابه‌جایی 70 J باشد. کار ما چند ژول بوده است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۷۰

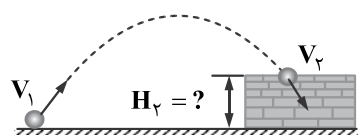
(۲) -۷۰

(۳) ۱۴۰

(۴) -۱۴۰

۵۷- مطابق شکل توپی از سطح زمین با تندی $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف یک صخره پرتاب می‌شود و با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی صخره برخورد می‌کند. اگر از مقاومت

هوا صرف نظر شود، ارتفاع صخره چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۲۰

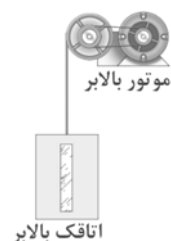
(۲) ۲۵

(۳) ۴۰

(۴) ۴۵

۵۸- مطابق شکل اتاقک آسانسوری که با محتویات آن 500 kg جرم دارد، در مدت 10 s از روی زمین به ارتفاع 10 متری می‌رود. اگر بازده موتور

آسانسور 80% باشد، توان مصرفی آن چند وات است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۴۰۰۰

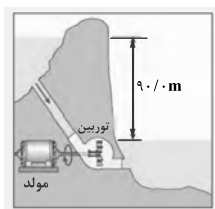
(۲) ۴۰۰

(۳) ۶۲۵

(۴) ۶۲۵۰

۵۹- مطابق شکل اگر 80% درصد انرژی پتانسیل آبی که روی توربین می‌ریزد به انرژی الکتریکی تبدیل شود، در هر ثانیه چند لیتر آب باید روی

توربین بریزد تا توان الکتریکی خروجی مولد به 180 mW برسد؟ (جرم هر لیتر آب یک کیلوگرم است.) ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۱۲۵۰۰۰

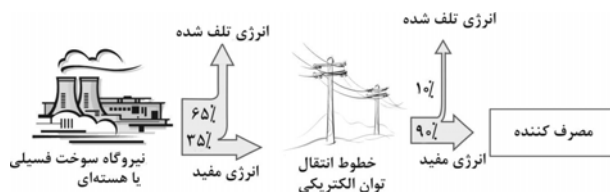
(۲) ۲۵۰۰۰۰

(۳) ۸۰۰۰۰

(۴) ۱۶۰۰۰۰

۶۰- شکل زیر قسمتی از فرایند انرژی الکتریکی و انتقال آن را نشان می‌دهد. اگر انرژی تولید شده در نیروگاه در هر ثانیه 500 mJ باشد، توان

مفیدی که به مصرف‌کننده می‌رسد چند مگاوات است؟



(۱) ۱۵۷/۵

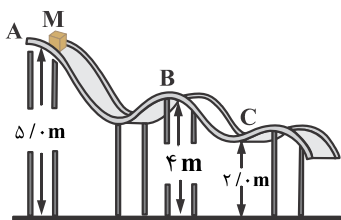
(۲) ۲۲۵/۵

(۳) ۱۴۵۰

(۴) ۶۲۵

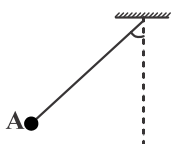
۶۱- در شکل زیر اصطکاک ناچیز است و جسم از نقطه A از حالت سکون رها می‌شود. تندی جسم در نقطه C چند برابر تندی آن در نقطه B است؟

$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$



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

۶۲- مطابق شکل گلوله‌ای به سقف آویزان است و آن را از نقطه A، در هوا بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم. کدام گزینه درباره یک رفت و برگشت



گلوله به A درست است؟

(۱) در بازگشت به نقطه A برنمی‌گردد.

(۲) به نقطه A می‌رسد.

(۳) از نقطه A بالاتر می‌رود.

(۴) گلوله هنگام عبور از پایین‌ترین نقطه مسیر، کم‌ترین انرژی مکانیکی را دارد.

۶۳- یکای SI توان کدام است؟

$$\frac{kgm^2}{s^3} \quad (۴)$$

$$\frac{kgm^2}{s^2} \quad (۳)$$

(۲) وات

(۱) ژول

۶۴- جسمی به جرم ۵ kg از روی زمین برمی‌داریم و در ارتفاع ۱/۵ متری با تندی $6 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌کنیم. کار کل چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۴) ۱۶۵

(۳) ۹۰

(۲) ۷۵

(۱) ۱۵

۶۵- چه تعداد از موارد زیر، نیروی مورد نظر کار را انجام می‌دهد؟

(الف) سطل پر از آبی را با نیروی دست نگه داشته‌ایم.

(ب) سطل پر از آبی را با نیروی دست پایین می‌بریم.

(پ) نیروی گرانش زمین بر ماهواره‌ای که در مسیر دایره‌ای دور زمین می‌چرخد.

(ت) نیروی عمودی سطح بر جسمی که روی سطح شیب‌داری به پایین سر می‌خورد.

(ث) با نیروی دست جسمی را هل می‌دهیم اما جسم ساکن می‌ماند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

شیمی (پایه دوازدهم) (فصل ۱۱ از ابتدای صفحه ۱۳ تا انتهای فصل) - پایه دهم (فصل ۲ از ابتدای رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی (صفحه ۵۸) تا انتهای فصل)

۶۶- چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

(الف) اسیدهای ضعیف در آب به میزان جزئی یونیده شده و شمار یون‌های حاصل از آن‌ها در محلول کم است.

(ب) در زندگی روزانه، با انواع اسیدهایی سروکار داریم که برخی از آن‌ها ضعیف و اغلب آنها قوی هستند.

(پ) اسیدهای موجود در سیب، انگور، ریواس و مرکبات از جمله اسیدهای خوراکی و ضعیف هستند.

(ت) اسیدهای قوی از جمله نیتریک اسید را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب پوشیده دانست.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۶۷- ۲۰ میلی‌لیتر گاز HA با چگالی $1/25 g \cdot L^{-1}$ را در مقداری آب حل نموده و حجم محلول را با افزودن آب خالص به ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. اگر

درجه یونش مولکول‌های HA برابر با ۰/۰۲ باشد، غلظت مولی یون هیدرونیوم در این محلول چقدر می‌شود؟ $(HA = 25 g \cdot mol^{-1})$

(۴) 4×10^{-4}

(۳) 2×10^{-4}

(۲) 4×10^{-3}

(۱) 2×10^{-3}

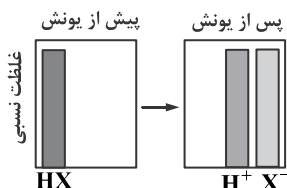
محل انجام محاسبات

۶۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) رنگ کاغذ pH در محلول آبی CO_2 و محلول آبی NH_3 ، متفاوت است.
 (۲) شیمی‌دان‌ها، پیش از شناخته شدن ساختار اسیدها و بازها، با ویژگی‌های این دسته از مواد آشنا بودند.
 (۳) با قرار دادن محلول آبی سدیم کلرید در یک مدار الکتریکی یون‌هایی با شعاع کوچک‌تر به سمت قطب منفی حرکت می‌کنند.
 (۴) اسیدها با همه فلزها واکنش می‌دهند و در تماس با پوست سوزش ایجاد می‌کنند.

۶۹- کدام موارد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

- (آ) فلزها و گرافیت (مغز مداد) رسانای الکترونی هستند و NaCl(s) رسانای یونی است.
 (ب) در شرایط یکسان رسانایی الکتریکی محلول ۱/۱ مولار HF بیشتر از محلول ۱/۱ مولار HCOOH است.
 (پ) نمودار زیر می‌تواند نشان‌دهنده غلظت نسبی گونه‌های موجود در آب پرتقال پیش و پس از یونش باشد.



(ت) درصد یونش محلول ۰/۴ مولار استیک اسید که غلظت یون CH_3COO^- در آن برابر با $5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است برابر با ۱/۳۵٪ می‌باشد.

- (۱) آ - ب - ت (۲) ب - ت (۳) آ - ب - پ (۴) پ - ت
 ۷۰- جدول زیر ثابت یونش سه اسید متفاوت را در دما و غلظت یکسان نشان می‌دهد. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست است؟
 - رسانایی الکتریکی محلول HB از محلول دو اسید دیگر کمتر است.
 - غلظت یون هیدروکسید در محلول HC بیشتر از سایرین است.

فرمول شیمیایی	ثابت یونش (K_a)
HA	$1/8 \times 10^{-5}$
HB	$4/7 \times 10^{-10}$
HC	$7/2 \times 10^{-3}$

- pH محلول HB از محلول HA بیشتر است.
 - شمار مولکول‌های اسید یونیده‌نشده در محلول آن‌ها به صورت $\text{HC} < \text{HA} < \text{HB}$ است.

(۱) ۳

(۲) ۱

(۳) ۴

(۴) ۲

۷۱- نسبت غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید HA با $\text{pH} = 3/5$ به غلظت یون هیدروکسید در محلول باز BOH با $\text{pH} = 11/7$ در دمای اتاق کدام است؟

(۴) ۰/۳

(۳) ۰/۶

(۲) ۰/۰۳

(۱) ۰/۰۶

۷۲- از حل کردن ۴۰ گرم اسید HA در آب و رساندن حجم محلول به ۵۰۰ میلی‌لیتر $6/02 \times 10^{-2}$ یون تولید می‌شود. درصد یونش و ثابت یونش اسیدی HA به تقریب کدام است؟ ($\text{HA} = 20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.

(۴) 1×10^{-6} ، ۰/۰۵(۳) 1×10^{-6} ، ۰/۰۲۵(۲) $2/5 \times 10^{-7}$ ، ۰/۰۵(۱) $2/5 \times 10^{-7}$ ، ۰/۰۲۵

۷۳- برای تهیه محلولی از هیدروفلوئوریک اسید با $\text{pH} = 1/7$ در ۲۰۰ ml از محلول آن باید چند گرم HF داشته باشیم؟ ثابت یونش اسیدی هیدروفلوئوریک اسید در دمای آزمایش برابر با $5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است. ($\text{H} = 1, \text{F} = 19 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۴) ۰/۸

(۳) ۱/۶

(۲) ۰/۴

(۱) ۳/۲۸

۷۴- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (آ) شیر معده، یک مایع گوارشی اسیدی است که pH آن برابر ۱/۳ می‌باشد.
 (ب) داروهای ضد اسید معده، ترکیب‌هایی بازی هستند که با اسید معده واکنش داده و آن را خنثی کرده و سبب کاهش مقدار اسید معده می‌شوند.
 (پ) آمونیاک جز بازهای ضعیف است که به‌طور جزئی در آب یونش می‌یابد.
 (ت) نسبت شمار اتم‌ها به نوع عنصرها در فرمول جوش شیرین برابر با ۲ است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۷۵- چند مورد از مطالب زیر درباره محلول آمونیاک در آب و N_2O_5 در آب درست است؟

- در محلول آمونیاک در آب، شمار زیادی از مولکول‌های یونیده نشده دیده می‌شود.
- تقریباً تمام مولکول‌های N_2O_5 در واکنش با آب و تولید اسید، به‌طور کامل یونش می‌یابند.
- از انحلال مول‌های برابر NH_3 و N_2O_5 در آب، مول‌های نابرابر از یون‌ها تشکیل می‌شود.
- هر دو محلول NH_3 و N_2O_5 ، اسیدی‌اند و pH آب را از ۷ پایین‌تر می‌آورند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۶- در ۲۵۰ میلی‌لیتر از یک محلول اتانویک‌اسید حل شده است. اگر بدانیم در دمای $25^\circ C$ ، مجموع تعداد یون‌های موجود در این محلول

برابر $mol^{-3} \times 10^{-5} / 1$ است. pH آن تقریباً کدام است؟

(۱) ۳/۷ (۲) ۲/۵ (۳) ۱/۷ (۴) ۱/۳

۷۷- ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول HCl با $pH = 2$ با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار باریم هیدروکسید در دمای $25^\circ C$ مخلوط شدند pH محلول نهایی کدام است؟

(۱) ۲/۶ (۲) ۱۱/۴ (۳) ۱۰/۴ (۴) ۳/۶

۷۸- چند مورد عبارات زیر در مورد یون هیدرونیوم درست هستند؟

(آ) نسبت بار یون به شمار اتم‌ها در آن برابر $\frac{1}{4}$ است.

(ب) دارای ۱۲ پروتون است.

(پ) کلیه اتم‌ها در آن به آرایش ۸ تایی رسیده‌اند.

(ت) خاصیت اسیدی محلول‌های آبی را به آن نسبت می‌دهند.

(ث) برای آسانی در نوشتن در منابع علمی آن را با نماد $H^+(g)$ نشان می‌دهند.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۷۹- کدام یک از عبارات زیر درست می‌باشد؟

(آ) مقایسه درست pH برخی از اجزای بدن اندام‌های انسان به صورت: محتویات روده کوچک < خون < بزاق دهان < شیر معده می‌باشد.

(ب) در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید در یک نمونه شیر ترش شده با $pH = 3/7$ ، برابر $mol \cdot L^{-1} \times 10^{-4} \times 2$ است. ($\log 2 \approx 0/3$)

(پ) اگر به آب خالص، مقدار مول برابری HCl و NaOH افزوده شود، در محلول حاصل غلظت یون H^+ بیشتر از یون OH^- می‌باشد.

(ت) در دمای اتاق با افزودن مقداری اسید به آب، غلظت یون OH^- به اندازه‌ای کاهش می‌یابد که حاصل ضرب غلظت یون‌های H^+ و OH^- ثابت باقی بماند.

(۱) آ - ب (۲) پ - ت (۳) آ - ت (۴) ب - پ

۸۰- $2/24$ گرم از هیدروکسید اولین عنصری که زیرلایه با اعداد کوانتومی $l = 0$ و $n = 4$ آن نیمه‌پر بوده و در هسته خود دارای ۲۰ نوترون است را در مقداری آب حل نموده و حجم محلول را به ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم اگر ۲۰ میلی‌لیتر از این محلول بتواند ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول HX ($K_a = 10^{-9}$) را به‌طور کامل خنثی کند، pH محلول اسید HX چقدر بوده است؟

($O = 16, H = 1: g \cdot mol^{-1}, \log 2 \approx 0/3$)

(۱) ۳/۴ (۲) ۵/۴ (۳) ۶/۶ (۴) ۴/۶

۸۱- کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

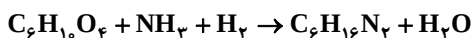
(۱) با حل کردن مقداری صابون در محلول هیدروکلریک‌اسید، $[H^+]$ در این محلول کاهش می‌یابد.

(۲) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن سنگ آهک می‌افزایند.

(۳) طی واکنش مخلوط جامدی از آلومینیوم و سدیم هیدروکسید با آب، گاز هیدروژن تولید می‌شود.

(۴) مقدار pH باران‌های معمولی به خاطر انحلال مقدار کمی گاز CO_2 در آن‌ها کمتر از ۷ است.

۸۲- در معادله واکنش زیر، پس از موازنه ضریب استوکیومتری کدام ماده بزرگ‌تر است؟



H_2O (۴)

$C_6H_{10}O_4$ (۳)

$C_6H_{16}N_2$ (۲)

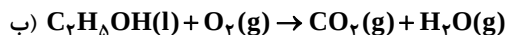
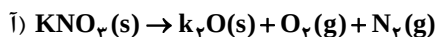
NH_3 (۱)

محل انجام محاسبات

۸۳- پرتوهای خورشیدی پس از برخورد به زمین با طول موج‌های به هواکره برمی‌گردند و برخی از گازها مانند و مانع از خروج آن‌ها می‌شوند.

- (۱) بلندتر - گوگرد دی‌اکسید - بخار آب
(۲) کوتاه‌تر - بخار آب - کربن دی‌اکسید
(۳) بلندتر - بخار آب - کربن دی‌اکسید
(۴) کوتاه‌تر - گوگرد دی‌اکسید - بخار آب

۸۴- پس از موازنه واکنش‌های زیر همه عبارت‌های زیر درست‌اند به جز



- (۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش «ب» با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها در واکنش «آ» یکسان است.
(۲) از سوختن کامل هر مول اتانول، در شرایط STP، ۵ مول فرآورده گازی خواهیم داشت.
(۳) نسبت ضریب استوکیومتری O_2 در واکنش «ب» به ضریب استوکیومتری O_2 در واکنش «آ» برابر ۶/۵ می‌باشد.
(۴) در واکنش «آ» به ازای مصرف ۸/۵ مول واکنش‌دهنده، ۱/۴ مول فرآورده گازی تولید می‌شود.

۸۵- با توجه به دگرشکل‌های اکسیژن، کدام رابطه درست است؟

نام دگرشکل	نقطه جوش	واکنش پذیری	شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آرایش الکترون نقطه‌ای	جرم مولی
اکسیژن	A	B	C	D
اوزون	A'	B'	C'	D'

(۱) $A' - A < 0$ (۲) $B > B'$ (۳) $D' = 1/5 D$ (۴) $C = \frac{1}{3} C'$

۸۶- چه تعداد از عبارات زیر در مورد گازها درست است؟

- آ) حجم‌های مساوی از هر گاز در دما و فشار یکسان، تعداد مول برابر دارند.
ب) نسبت چگالی دو گاز به یکدیگر در دما و فشار یکسان برابر با نسبت جرم مولی آن‌ها است.
پ) در دو ظرف با شرایط یکسان دما و فشار، تعداد مول گاز A $\times$ حجم گاز B = تعداد مول گاز B $\times$ حجم گاز A
ت) با گرم کردن گازی در شرایط STP به شرط ثابت ماندن فشار در دمای 273°C ، حجم گاز دو برابر می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۷- چه تعداد از عبارات زیر در مورد شیمی سبز نادرست است؟

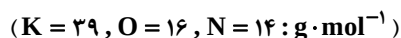
- آ) میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت مکان‌های مناسبی برای دفن CO_2 است.
ب) در ساختار مولکولی پلاستیک‌های سبز اکسیژن وجود دارد و در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه می‌شوند.
پ) یکی از راه‌های دفن کردن CO_2 ، واکنش دادن آن با MgO و CaO است.
ت) سوخت‌های سبز از پسماندهای گیاهی مانند سویا و نیشکر و دانه‌های روغنی به دست می‌آیند.

- (۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۸- در صورتی که فشار یک نمونه گازی به حجم 2.0L را به اندازه 2atm / افزایش بدهیم، حجم این نمونه گازی به اندازه یک لیتر کاهش پیدا می‌کند. فشار اولیه این نمونه گازی برابر چند atm است؟

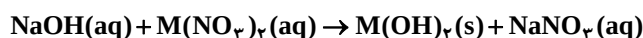
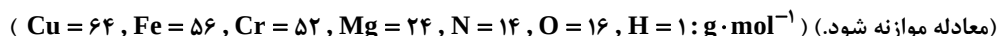
- (۱) $4/2$ (۲) ۴ (۳) $3/8$ (۴) $3/6$

۸۹- یک نمونه $50/5$ گرمی از KNO_3 را براساس معادله موازنه نشده $\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{K}_2\text{O}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ را کامل تجزیه می‌کنیم. جرم پتاسیم‌اکسید تولید شده برابر با چند گرم بوده است و جرم فرآورده گازی واکنش‌پذیرتر حاصل از این فرآیند، تقریباً چند برابر جرم گاز دیگر خواهد بود؟



- (۱) $28/2 - 28/5$ (۲) $28/2 - 35/3$ (۳) $23/5 - 28/2$ (۴) $23/5 - 35/3$

۹۰- از واکنش $52/8$ گرم از نیترات فلز M با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، $25/8$ گرم هیدروکسید این فلز تولید می‌شود، فلز M کدام است؟



- (۱) Cr (۲) Fe (۳) Cu (۴) Mg

محل انجام محاسبات

مبحث آزمون آزمایشی پیشروی ۴ - پایه دوازدهم (۱۴۰۲/۰۹/۲۴)

مباحث	دروس
پایه دوازدهم: فصل ۲ - فصل ۳ (درس ۱) پایه دهم: فصل ۳ پایه یازدهم: فصل ۶	ریاضیات (تجربی)
پایه دوازدهم: فصل ۳ - فصل ۴ (گفتار ۱) پایه یازدهم: فصل‌های ۱ و ۲	زیست‌شناسی
پایه دوازدهم: فصل ۲ پایه دهم: فصل‌های ۲ و ۳	فیزیک (تجربی)
فصل‌های ۳ و ۴	زمین‌شناسی
پایه دوازدهم: فصل ۱ ابتدای pH مقیاسی برای تعیین میزان اسیدی بودن تا انتهای فصل و فصل ۲ از ابتدا تا صفحه ۵۴ (ابتدای برقکافت آب) پایه دهم: فصل ۳	شیمی
پایه دوازدهم: فصل ۲ (دروس ۱ و ۲) - فصل ۳ (درس ۱) پایه دهم: فصل ۳ پایه یازدهم: فصل ۴ (درس) - فصل ۵ (دروس ۱ تا ۴)	حسابان
پایه دوازدهم: فصل ۱ (درس ۲ از دترمینان و کاربردها تا پایان فصل) - فصل ۲ (درس ۱) پایه دهم: فصل ۴	هندسه
پایه دوازدهم: فصل ۱ (درس ۲ از ابتدای تقسیم و درس ۳)	ریاضیات گسسته
پایه دوازدهم: فصل ۲ (دروس ۱ تا ۵) پایه دهم: فصل ۵	فیزیک (ریاضی)
پایه دوازدهم: فصل ۱ (درس ۲ از ابتدای اعمال روی پیشامدها (صفحه ۱۶) و درس ۳) پایه دهم: فصل ۴	ریاضی و آمار
دروس ۴ تا ۷	اقتصاد
پایه دوازدهم: درس ۲ و ترجمه درس ۳ پایه دهم: دروس ۵ تا ۸	زبان عربی اختصاصی
پایه دوازدهم: دروس ۳ تا ۵ پایه دهم: دروس ۱ و ۴ و ۷ و ۱۰ و ۱۱	علوم و فنون ادبی
پایه دوازدهم: دروس ۳ و ۴ پایه دهم: دروس ۱۱ تا ۱۴	جامعه‌شناسی
پایه دوازدهم: دروس ۳ تا ۵ پایه دهم: دروس ۱۳ تا ۱۶	تاریخ
پایه دوازدهم: درس ۲ از ابتدای مدیریت روستاها از (صفحه ۳۲) و درس ۳ پایه دهم: دروس ۸ تا ۱۰	جغرافیا
پایه دوازدهم: دروس ۴ و ۵ پایه یازدهم: دروس ۷ تا ۹	فلسفه و منطق
دروس ۳ و ۴	روان‌شناسی

آزمون آزمایشی پیشروی ۳

کد آزمون: DOA12R05

جمعه ۱۴۰۲/۰۹/۰۳

دوره‌ای دوازدهم ریاضی - پیشروی
آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی پاسخ‌نامه

ردیف	مواد امتحانی	از شماره	تا شماره
۱	حسابان	۱	۱۵
۲	هندسه	۱۶	۲۷
۳	ریاضیات گسسته	۲۸	۳۵
۴	فیزیک	۳۶	۶۵
۵	شیمی	۶۶	۹۰

حسابان

۱- گزینه «۴» - چون α و β و γ صفرهای تابع $f(x)$ هستند پس:

$$f(x) = (x - \gamma)(x - \alpha)(x - \beta) = (x - \gamma)(x^2 - (\alpha + \beta)x + \alpha\beta)$$

$$\Rightarrow f(x) = x^3 - (\alpha + \beta)x^2 + \alpha\beta x - \gamma x^2 + \gamma(\alpha + \beta)x - \gamma\alpha\beta$$

$$\Rightarrow f(x) = x^3 - (\alpha + \beta + \gamma)x^2 + (\alpha\beta + \gamma\alpha + \gamma\beta)x - \gamma\alpha\beta$$

$$d = -2\alpha\beta = 24$$

$$f(3) = -6 \Rightarrow 27 - 27 + 3c + 24 = -6 \Rightarrow c = -10$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل اول - چندجمله‌ای‌ها) (دشوار)

۲- گزینه «۱» - $\log x$ صعودی اکید در نتیجه $\log(-x)$ نزولی اکید است. چون $f(x)$

اکیداً نزولی است پس:

$$\frac{1-k}{1+k} > 0 \Rightarrow -1 < k < 1$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل اول - یکنواپی توابع) (متوسط)

۳- گزینه «۱» -

$$p(x) = (x^2 + x^2 - 2x)q(x) + 3x - 1$$

$$p(-2) = -7$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل اول - تقسیم) (آسان)

۴- گزینه «۳» -

$$\frac{\pi}{2x-5} = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{1}{2x-5} = k + \frac{1}{2} = \frac{2k+1}{2}$$

$$\Rightarrow 2x-5 = \frac{2}{2k+1} \Rightarrow x = \frac{1}{2} \left(\frac{2}{2k+1} + 5 \right) \Rightarrow x = \frac{10k+7}{2(2k+1)}$$

$$k=1 \Rightarrow x = \frac{17}{6}$$

$$k=2 \Rightarrow x = \frac{27}{10}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل دوم - تابع تنازات) (متوسط)

۵- گزینه «۳» - با توجه به نمودار باید $\frac{m+2}{3}$ و $-m$ مختلف‌العلامت باشند.

$$-m \left(\frac{m+2}{3} \right) < 0 \Rightarrow m(m+2) > 0 \Rightarrow m \in (-\infty, -2) \cup (0, +\infty)$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نمودار مثلثاتی) (متوسط)

۶- گزینه «۳» - در تابع f صورت کسر ثابت است، پس اگر مخرج کمترین شود، حاصل بیشترین خواهد شد.

$$4 + a - 3 = 8 \Rightarrow a = 7 \Rightarrow g(x) = 7 - 49 \sin \frac{\pi x}{7}$$

$$T_g = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{7}} = 14, \quad \min(g) = 7 - 49 = -42$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل دوم - دوره تناوب) (متوسط)

۷- گزینه «۳» -

$$T = 8\pi \Rightarrow \left| \frac{\gamma\pi}{m} \right| = 8\pi \Rightarrow \left| \frac{m}{\gamma} \right| = \frac{1}{4} \Rightarrow |m| = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{2} + 2 \cos\left(\frac{x}{2}\right)$$

$$x = \frac{16\pi}{3} \Rightarrow y = \frac{1}{2} + 2 \cos \frac{8\pi}{3} = \frac{1}{2} + 2 \cos\left(\pi + \frac{\pi}{3}\right)$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{2} - \frac{2}{2} = -\frac{1}{2}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل دوم - دوره تناوب) (متوسط)

۸- گزینه «۲» - فاصله دو ماکزیمم متوالی برابر با یک دوره تناوب تابع است.

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

بنابراین ماکزیمم‌های متوالی $\frac{4}{3}, \frac{4}{3} + 2, \frac{4}{3} + 4, \dots$ می‌باشند.

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل دوم - دوره تناوب) (متوسط)

۹- گزینه «۲» -

$$f(x) = (-2 \cot 2x)(2 \sin 2x \cos 2x)$$

$$f(x) = -4 \cos^2 2x = -2(1 + \cos 4x)$$

$$T = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل دوم - دوره تناوب) (متوسط)

۱۰- گزینه «۲» -

$$A = \frac{\sin(18^\circ + 15^\circ) + 3 \cos(36^\circ + 15^\circ)}{\sin(27^\circ + 15^\circ) + 2 \cos(9^\circ - 15^\circ)} = \frac{-\sin 15^\circ + 3 \cos 15^\circ}{-\cos 15^\circ + 2 \sin 15^\circ}$$

صورت و مخرج را بر $\cos 15^\circ$ تقسیم می‌کنیم.

$$A = \frac{-\tan 15^\circ + 3}{-1 + 2 \tan 15^\circ} = \frac{3 - \tan 15^\circ}{-1 + 2 \tan 15^\circ} = \frac{2/22}{-5/44} = \frac{-22}{44} = \frac{-68}{11}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - تغییر زاویه) (متوسط)

۱۱- گزینه «۲» -

$$A^2 = 1 + 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$B^2 = 1 - 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$AB = \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha$$

$$A^2 + B^2 + AB + \sin^2 \alpha + 3 \cos^2 \alpha =$$

$$2 + \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha + 3 \cos^2 \alpha = 2 + 2 \sin^2 \alpha + 2 \cos^2 \alpha = 4$$

(نصیری) (پایه دهم - فصل دوم - روابط مثلثاتی) (متوسط)

۱۲- گزینه «۱» - ۴ رادیان در ربع سوم و ۵ رادیان در ربع چهارم قرار دارد.

$$-1 < \sin 4 < 0 \Rightarrow [\sin 4] = -1$$

$$0 < \cos 5 < 1 \Rightarrow -1 < -\cos 5 < 0 \Rightarrow [-\cos 5] = -1$$

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

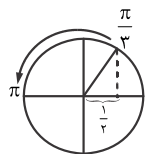
(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - رادیان) (متوسط)

۱۳- گزینه «۲» -

$$\frac{\pi}{9} < x < \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{\pi}{3} < 3x < \pi$$

اگر زاویه $3x$ از $\frac{\pi}{3}$ تا π تغییر کند، $\cos 3x$ در بازه $(-1, \frac{1}{2})$ تغییر خواهد کرد.

برای فهم بهتر دایره مثلثاتی زیر را ببینید:



(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - دایره مثلثاتی) (متوسط)

۱۴- گزینه «۲» -

$$S_{DCE} = \frac{1}{2} \times 3 \times 6 \times \sin \alpha = 2 \Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{3}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \times x \times 1 \times \sin \alpha = \frac{1}{3} \Rightarrow x = 2$$

(نصیری) (پایه دهم - فصل دوم - مساحت مثلث) (آسان)

۱۵- گزینه «۲» -

$$\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha + \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = \frac{63}{64}$$

$$\Rightarrow 1 - 2\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = \frac{63}{64}$$

$$\Rightarrow \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = \frac{1}{64}$$

$$B = \sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha + \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$$

$$B = 1 - 2\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$$

$$B = 1 - 2\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = 1 - 2 \times \frac{1}{64} = 1 - \frac{1}{32} = \frac{31}{32}$$

(نصیری) (پایه دهم - فصل دوم - روابط مثلثاتی) (دشوار)

هندسه

۱۶- گزینه «۳» -

$$\frac{(2n+1)(2n+1-3)}{2} = 377 \Rightarrow (2n+1)(n-1) = 377 \Rightarrow n = 14$$

$$\frac{n(n-3)}{2} = \frac{14 \times 11}{2} = 77$$

(نصیری) (پایه دهم - فصل سوم - تعداد قطر) (متوسط)

۱۷- گزینه «۳» - محل برخورد نیم‌سازهای داخلی یک متوازی‌الاضلاع به اضلاع a و b و یک زاویه α مستطیل می‌سازد که اضلاع آن:

$$x = |a - b| \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$y = |a - b| \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$x = |\delta - \epsilon| \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$y = |\delta - \epsilon| \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$S = xy = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

(نصیری) (پایه دهم - فصل سوم - خواص چهارضلعی‌ها) (متوسط)

۱۸- گزینه «۳» -

$$\begin{cases} \frac{S_{AOB}}{S_{OBC}} = \frac{OA}{OC} \\ \frac{S_{AOD}}{S_{DOC}} = \frac{OA}{OC} \end{cases} \Rightarrow \frac{S_{AOB}}{S_{OBC}} = \frac{S_{AOD}}{S_{DOC}}$$

$$\Rightarrow 12 \times 12 = 18S \Rightarrow S = \frac{12 \times 12}{18} = 8$$

(نصیری) (پایه دهم - فصل سوم - مساحت چهارضلعی) (متوسط)

۱۹- گزینه «۲» - اگر i تعداد نقاط درونی و b تعداد نقاط مرزی باشد:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 = 5/5 \Rightarrow b + 2i = 13$$

$$bi = 20 \xrightarrow{b=13-2i} i(13-2i) = 20 \Rightarrow i = 4 \Rightarrow b = 5$$

(نصیری) (پایه دهم - فصل سوم - نقاط شبکه‌ای) (متوسط)

۲۰- گزینه «۲» -

$$A = (\log \delta)^2 - (\log \gamma)^2 = (\log \delta + \log \gamma)(\log \delta - \log \gamma) = \log \frac{\delta}{\gamma}$$

$${}_1 A = {}_1 \circ \log \frac{\delta}{\gamma} = \frac{\delta}{\gamma}$$

$$|B| = \left| \begin{vmatrix} \frac{\delta}{2} & 3 \\ -1 & \frac{\delta}{2} \end{vmatrix} \right| = \frac{25}{4} + 3 = \frac{25+12}{4} = \frac{37}{4} = 9 \frac{1}{4}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل اول - دترمینان) (دشوار)

۲۱- گزینه «۱» -

$$A(2I - A) = I \Rightarrow 2A - A^2 = I \Rightarrow A^2 = 2A - I$$

$$A^2 = A \times A = A(2A - I) = 2A^2 - A = 2(2A - I) - A = 3A - 2I$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل اول - ماتریس وارون) (آسان)

۲۲- گزینه «۳» -

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2m+1 \\ m-1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2m+1+2m-2 \\ 2m+1-m+1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4m-1 \\ m+2 \end{bmatrix}$$

$$y = -1 \Rightarrow m+2 = -1 \Rightarrow m = -3$$

$$x = 4m-1 = 4(-3)-1 = -13$$

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

۲۳- گزینه «۳» -

$$|A| = \begin{vmatrix} |A| & 2|A| \\ 1 & |A| \end{vmatrix} \Rightarrow |A| = |A|^2 - 16|A|$$

$$\Rightarrow |A|^2 - 17|A| = 0 \Rightarrow |A|(|A| - 17) = 0 \xrightarrow{|A| \neq 0} |A| = 17$$

$$|B| = 2|A| + 1 = 35$$

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

۲۴- گزینه «۳» -

$$x(2x-2) - 2(4-4) + 3(4-4x) = 0 \Rightarrow 2x^2 - 2x + 12 - 12x = 0$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 14x + 12 = 0 \Rightarrow x_1 + x_2 = 7$$

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

۲۵- گزینه «۴» -

$$A^2 = 2I \Rightarrow |A^2| = |2I| \Rightarrow |A|^2 = 8$$

$$|-2A^4| = -8|A|^4 = (-8)(8)^2 = -512$$

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

۲۶- گزینه «۳» -

$$A = \begin{bmatrix} 6-ab-2 & 6+3a+4b \\ 4+b+2 & 4-3-4b \end{bmatrix}$$

A قطری است پس:

$$\begin{cases} 4+b+2=0 \Rightarrow b=-6 \\ 6+3a+4b=0 \Rightarrow a=6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow A = \begin{bmatrix} 6 & 0 \\ 0 & 25 \end{bmatrix} \Rightarrow |A| = 6 \times 25 = 150$$

$$|A^{-1}| = \frac{1}{|A|} = 0.001$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل اول - دترمینان و وارون) (متوسط)

۲۷- گزینه «۲» - از طرفین رابطه داده شده دترمینان می‌گیریم:

$$|A^2| = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 2(-1-2) - 1(-2) = -6+2 = -4 \Rightarrow$$

$$|A|^2 = -4 \Rightarrow |A| = \sqrt[3]{-4}$$

$$|2A| = 2^3 |A| = 8\sqrt[3]{-4}$$

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

ریاضیات گسسته

۲۸- گزینه «۳» -

$$a|24 \xrightarrow{a \in \mathbb{N}} a \in \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$$

از اعداد فوق، تنها اعداد $\{24, 12, 6, 3\}$ هستند که ۳۲ را نمی‌شمارند.

(فرهمندپور) (پایه دوازدهم - فصل اول - درس دوم - عاد کردن) (متوسط)

۲۹- گزینه «۴» -

$$\begin{cases} a = 21q + 3 \Rightarrow a = 21q - 21 + 24 \Rightarrow a - 24 = 21(q-1) \\ a = 15k + 9 \Rightarrow a = 15k - 15 + 24 \Rightarrow a - 24 = 15(k-1) \end{cases}$$

$$\Rightarrow a - 24 = [21, 15]L \Rightarrow a = 105L + 24$$

(فرهمندپور) (پایه دوازدهم - فصل اول - درس دوم - قضیه تقسیم) (متوسط)

۳۰- گزینه «۳» -

$$m \begin{cases} 83 \equiv 54 \Rightarrow m | 83 - 54 \Rightarrow m | 29 \Rightarrow \begin{cases} m = 1 \text{ ق ق } \\ m = 29 \end{cases} \end{cases}$$

$$29 \equiv -1 \Rightarrow 29^{56} \equiv (-1)^{56} \Rightarrow 29^{56} \equiv 1$$

(فرهمندهور) (پایه دوازدهم - فصل اول - درس سوم - هم‌نهمتی) (متوسط)

۳۱- گزینه «۴» -

$$7^2 \equiv 6 \Rightarrow 7^3 \equiv 42 \Rightarrow 7^3 \equiv -1 \Rightarrow (7^3) \equiv (-1)^3 \Rightarrow 7^3 \equiv -1$$

$$7^{39} \equiv -1 \Rightarrow 5 \times 7^{39} \equiv -5 \Rightarrow 5 \times 7^{39} + 3 \equiv -2 \Rightarrow 5 \times 7^{39} + 3 \equiv 41$$

(فرهمندهور) (پایه دوازدهم - فصل اول - درس سوم - هم‌نهمتی) (متوسط)

۳۲- گزینه «۱» -

$$6 + 31 + 31 + 31 + 31 + 30 + 30 + 30 + 19 = 239 \equiv 1$$

پس ۱۹ دی ۱ روز جلوتر یعنی سه‌شنبه است.

(فرهمندهور) (پایه دوازدهم - فصل اول - درس سوم - تقویم نگاری) (متوسط)

۳۳- گزینه «۱» -

$$5^{12} \equiv 1 \Rightarrow (5^2)^6 \equiv 1 \Rightarrow 5^{28} \equiv 1 \Rightarrow 5^{29} \equiv 5 \Rightarrow a = 5$$

بنابراین عدد $7a + 1 = 36$ است.

$$7a + 1 = 36 \equiv 4$$

(فرهمندهور) (پایه دوازدهم - فصل اول - درس سوم - هم‌نهمتی) (متوسط)

۳۴- گزینه «۳» -

$$\left. \begin{array}{l} 40 \\ 1! \equiv 1 \\ 40 \\ 2! \equiv 2 \\ 40 \\ 3! \equiv 6 \\ 40 \\ 4! \equiv 24 \\ 40 \\ 5! \equiv 120 \\ 40 \\ 6! \equiv 720 \\ \vdots \\ 100! \equiv 0 \end{array} \right\} \Rightarrow 1! + 2! + 3! + \dots + 100! \equiv 1 + 2 + 6 + 24 + 120 + \dots + 0 \Rightarrow A \equiv 33$$

(فرهمندهور) (پایه دوازدهم - فصل اول - درس سوم - هم‌نهمتی) (دشوار)

۳۵- گزینه «۲» - نکته «۱»: هر عدد به صورت $n!$ که $n \geq 5$ باشد، دارای یکان صفر است.

$$A^{2n} \equiv A^4 \text{ و } A^{n+k} \equiv A^k \text{ اگر } 1 \leq k \leq 3 \text{ باشد،}$$

$$A = 1! + 3! + 5! + \dots + 140! \equiv 1 + 6 + 120 + \dots + 0 \Rightarrow A \equiv 7 \equiv -3$$

$$A^{140!} \equiv A^4 \text{ چون } 140! = 4n \text{ است پس}$$

$$A \equiv -3 \Rightarrow A^4 \equiv 81 \Rightarrow A^{140!} \equiv 1$$

(فرهمندهور) (پایه دوازدهم - فصل اول - درس سوم - پیدا کردن یکان) (دشوار)

فیزیک

۳۶- گزینه «۳» - اگر نخ را ناگهان بکشیم جسم اینرسی زیادی از خود نشان می‌دهد و نخ (۱)

پاره می‌شود. اما اگر به تدریج نخ (۱) را به آرامی طرف پایین بکشیم چون کشش نخ (۲)

بیشتر از نخ (۱) است، نخ (۲) پاره می‌شود.



(تمرین کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - قوانین نیوتون) (آسان)

۳۷- گزینه «۲» - در حالتی که آسانسور ساکن است ترازو نیروی وزن شخص را نشان می‌دهد و برای حرکت آسانسور چون نیروی ترازو کم‌تر از وزن شخصی است نتیجه می‌گیریم شتاب آسانسور رو به پایین است و آن را حساب می‌کنیم:

$$mg = 800 \text{ N} \Rightarrow m = 80 \text{ kg} \Rightarrow mg - F_N = ma$$

$$\Rightarrow 800 - 720 = 80a \Rightarrow a = 1 \frac{m}{s^2}$$

چون در حرکت کندشونده به طرف بالا شتاب رو به پایین است گزینه «۲» درست است.

(تمرین کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - حرکت آسانسور) (متوسط)

۳۸- گزینه «۳» - گام اول: چون به ازای $F = 100 \text{ N}$ جسم در آستانه حرکت است نتیجه می‌گیریم نیروی اصطکاک بیشینه نیز برابر 100 N است و ضریب اصطکاک را حساب می‌کنیم.

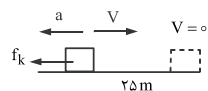
$$F = f_{smax} = \mu_s F_N \xrightarrow{F_N = mg} 100 = \mu_s \times 250 \Rightarrow \mu_s = 0.4$$

گام دوم: در حرکت شتاب‌دار ضریب اصطکاک جنبشی را حساب می‌کنیم.

$$F - f_k = ma \Rightarrow 125 - \mu_k \times 250 = 25 \times 2 \Rightarrow \mu_k = 0.3$$

(تمرین کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی اصطکاک) (متوسط)

۳۹- گزینه «۲» - با توجه به اینکه در طول ۲۵ متر جابه‌جایی چوب فقط نیروی اصطکاک جنبشی بر آن اثر می‌کند از قانون دوم نیوتون استفاده می‌کنیم و داریم:



$$f_k = ma \Rightarrow \mu_k mg = ma \Rightarrow \mu_k g = a \quad (1)$$

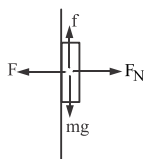
اکنون برای محاسبه μ_k باید شتاب ترمز را حساب کنیم:

$$|a| = \frac{V^2}{2d} = \frac{10^2}{2 \times 25} = 2 \frac{m}{s^2} \xrightarrow{(1)} \mu_k \times 10 = 2 \Rightarrow \mu_k = 0.2$$

(تمرین کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی اصطکاک) (متوسط)

۴۰- گزینه «۱» - بررسی عبارت‌ها:

الف: در این حالت نیروی اصطکاک باید برابر وزن جسم باشد تا جسم ساکن بماند و چون وزن جسم ثابت است نیروی اصطکاک نیز ثابت می‌ماند (نادرست است).

ب: نادرست است. از رابطه $f_{smax} = \mu_s F_N$ استفاده می‌کنیم و F_N را حساب می‌کنیم.

$$f_{smax} = mg \xrightarrow{F_N = F} mg = \mu_s F \Rightarrow 0.5 \times 10 = 0.4 \times F$$

$$\Rightarrow F = \frac{5}{0.4} = \frac{50}{4} = 12.5 \text{ N}$$

پ: به دلیل «الف» درست است.

ت: نادرست است.

(تمرین کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی اصطکاک) (متوسط)

۴۱- گزینه «۴» - گام اول: از شکل «۱»، ثابت فنر را حساب می‌کنیم.

$$F = kx \Rightarrow k = \frac{15 \text{ N}}{5 \text{ cm}} = 3 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

گام دوم: در حالت دوم از قانون دوم نیوتون استفاده می‌کنیم و ضریب اصطکاک جنبشی را حساب می‌کنیم:

$$F - f_k = ma \Rightarrow kx - \mu_k mg = ma \Rightarrow 3 \times 10 - \mu_k \times 30 = 3 \times 4 \Rightarrow \mu_k = 0.6$$

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

۴۵- گزینه «۳» - جهت شتاب سطل روبه بالاست، پس قانون دوم نیوتون را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$T - mg = ma \Rightarrow T = mg + ma \Rightarrow T = 8 \times 10 + 8 \times 1 = 88 \text{ N}$$

(تمرین کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی طناب) (متوسط)

۴۶- گزینه «۴» - بنابر قانون نیوتون نیروهایی که دو اسکیت‌باز به هم وارد می‌کنند اندازه یکسان

دارند و می‌توان نوشت:

$$m_A a_A = m_B a_B \Rightarrow \frac{a_B}{a_A} = \frac{m_A}{m_B}$$

چون $\frac{m_A}{m_B} = \frac{2}{3}$ است نتیجه می‌گیریم شتاب B نیز $\frac{2}{3}$ شتاب a خواهد بود پس بنابر

رابطه $\Delta x = \frac{1}{2} a t^2$ ، چون $t_A = t_B$ است می‌توان دریافت جابه‌جایی B کم‌تر از جابه‌جایی

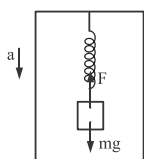
A است.

(تمرین کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - قانون سوم نیوتون) (متوسط)

۴۷- گزینه «۱» - هنگامی که آسانسور به طرف پایین شروع به حرکت کند، شتاب آسانسور به

طرف پایین است از رابطه نیروی فنر و از قانون دوم نیوتون استفاده می‌کنیم و طول فنر را

حساب می‌کنیم.



$$mg - F = ma \xrightarrow{F=kx} 0 / 5 \times 10 - 2(\ell - 50) = 0 / 5 \times 2 \Rightarrow \ell = 52 \text{ cm}$$

(تمرین کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی فنر و آسانسور) (متوسط)

۴۸- گزینه «۲» - با استفاده از رابطه $V^2 = 2g\Delta y$ جابه‌جایی جسم را حساب می‌کنیم.

$$15^2 = 2 \times 10 \times \Delta y \Rightarrow \Delta y = 11 / 25 \text{ m}$$

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

۴۹- گزینه «۳» - از معادله جابه‌جایی - زمان بر حسب سرعت نهایی یعنی $\Delta y = -\frac{1}{2} a t^2 + V t$

استفاده می‌کنیم جهت رو به پایین را با علامت مثبت در نظر می‌گیریم و چون $a = g$ داریم:

$$50 = -\frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 + 2V \Rightarrow V = 35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

۵۰- گزینه «۴» - می‌دانیم در حرکت سقوط آزاد در حالتی که $V_0 = 0$ باشد، بین

جابه‌جایی‌هایی متحرک که در زمان‌های مساوی صورت می‌گیرد رابطه زیر برقرار است.

$$\begin{array}{ccccccc} d & 2d & 3d & 4d & 5d & 6d & 7d \\ \circ & T=s & 2t & 3t & 4t & 5t & 6t \end{array}$$

اگر در این حرکت بازه‌های زمانی مساوی Δt را در نظر بگیریم می‌توان نوشت:

$$\begin{array}{ccccccc} d & 2d & 3d & 4d & 5d & 6d & 7d \\ \circ & \cdot & 1 & 1/2 & 1/3 & 1/4 & 1/5 \end{array}$$

$$\frac{\Delta y_{1/5} \cdot 1}{\Delta y_{2/5} \cdot 1/5} = \frac{\Delta d}{v d} = \frac{5}{v}$$

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

۵۱- گزینه «۴» - گام اول: سرعت گلوله را یک ثانیه پس از رها شدن حساب می‌کنیم:

$$V = gt = 10 \times 1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام دوم: رابطه جابه‌جایی - زمان از لحظه $t = 1 \text{ s}$ به بعد را برای هر متحرک می‌نویسیم.

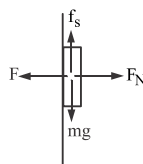
دقت کنید که سرعت متحرک اول در این حالت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است:

$$\Delta y_2 = \frac{1}{2} g t^2 \quad \Delta y_1 = \frac{1}{2} g t^2 + 10 t$$

۴۲- گزینه «۴» - گام اول: جسم ساکن است پس نیروی خالص وارد بر آن در راستاهای موازی سطح و عمود بر سطح صفر است.

$$\begin{cases} f_s - mg = 0 & \text{در راستای موازی سطح} \\ F_N - F = 0 & \text{در راستای عمود بر سطح} \end{cases}$$

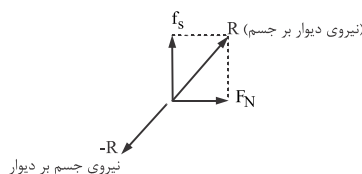
$$f_s = mg = 20 \text{ N}, F_N = 50$$



گام دوم: اکنون نیروی سطح را از رابطه $R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2}$ حساب می‌کنیم:

$$R = \sqrt{20^2 + 50^2} \Rightarrow R = 10\sqrt{29} \text{ N}$$

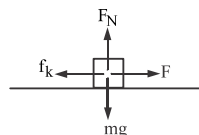
چون نیروی جسم بر سطح مورد نظر است اندازه آن نیز $10\sqrt{29} \text{ N}$ است اما در جهت مخالف R می‌باشد.



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

۴۳- گزینه «۲» - گام اول: با استفاده از نمودار $v - t$ شتاب جسم را حساب می‌کنیم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10}{5} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



گام دوم: با استفاده از قانون دوم نیوتون نیروی اصطکاک را حساب می‌کنیم:

$$F - f_k = ma \Rightarrow 10 - f_k = 2 \times 2 \Rightarrow f_k = 6 \text{ N}$$

گام سوم: در حالتی که F قطع می‌شود فقط نیروی f_k بر جسم وارد می‌شود و جسم متوقف می‌شود اکنون دوباره شتاب توقف را حساب می‌کنیم:

$$f_k = ma' \Rightarrow 6 = 2 \times a' \Rightarrow a' = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

گام چهارم: با استفاده از رابطه مسافت توقف یعنی $d = \frac{v^2}{2a}$ ، داریم:

$$d = \frac{10^2}{2 \times 3} = \frac{100}{6} = \frac{50}{3} \text{ m}$$

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

۴۴- گزینه «۴» -

الف: درست است، فقط نیروی وزن بر گلوله‌ها اثر می‌کند و شتاب هر یک برابر g است پس مدت زمان سقوط نیز یکسان است.

$$mg = ma \Rightarrow a = g$$

ب: نادرست است.

$$mg - F_D = ma \Rightarrow a = g - \frac{F_D}{m}$$

بنابراین رابطه چون جرم بیش‌تر، شتاب بیش‌تر دارد پس tendی برخورد به زمین آن نیز بیش‌تر است.

پ) بنابر قسمت «ب» درست است.

ت: نادرست است، مقاومت هوا متناسب با tendی جسم است و ثابت نیست.

(تمرین کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی مقاومت هوا) (آسان)

۵۸- گزینه «۴» - با استفاده از رابطه بازده بر حسب درصد می توان نوشت:

$$\frac{mgh}{pt} = \text{بازده} \Rightarrow 100 \times \frac{\text{کار خروجی موتور}}{\text{کار کل موتور}} = \text{بازده درصدی}$$

$$\frac{h=10m}{100} \rightarrow \frac{10}{100} = \frac{500 \times 10 \times 10}{P \times 10} \Rightarrow P = 6250$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل سوم - توان و بازده) (متوسط)

۵۹- گزینه «۲» - در این سوال انرژی ورودی به توربین تغییر انرژی پتانسیل گرانشی آب است و

انرژی خروجی توربین حاصل ضرب توان خروجی در زمان است.

$$\text{بازده} = \frac{Pt}{mgh}$$

$$\frac{10}{100} = \frac{180 \times 10^6}{m \times 10 \times 90} \Rightarrow m = \frac{18 \times 10^6}{8 \times 90} \Rightarrow m = 250000 \text{ kg}$$

چون حجم هر کیلوگرم آب یک لیتر است داریم:

$$V = 250000 \text{ L}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل سوم - توان و بازده) (متوسط)

۶۰- گزینه «۱» - گام اول: در مواردی که با چند تبدیل انرژی متوالی سروکار داشته باشیم برای

محاسبه بازده کل دستگاهها، باید حاصل ضرب بازده آنها را حساب کنیم و می توان نوشت:

$$\text{بازده کل} = \frac{25}{100} \times \frac{90}{100} = \frac{31}{5} = 31\%.$$

گام دوم: توان مفید را حساب می کنیم:

$$\frac{31}{5} = \frac{P_{\text{مفید}}}{500 \text{ MW}} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 157.5 \text{ MW}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل سوم - توان و بازده) (متوسط)

۶۱- گزینه «۳» - با توجه به اینکه انرژی مکانیکی پایسته است می توان نوشت:

$$\Delta k = -\Delta u$$

$$\frac{\Delta k_{AC}}{\Delta k_{AB}} = \frac{\Delta u_{AC}}{\Delta u_{AB}} \xrightarrow[\Delta u = mgh\Delta]{V_A = 0} \frac{\frac{1}{2}mV_C^2}{\frac{1}{2}mV_B^2} = \frac{mg\Delta h_{AC}}{mg\Delta h_{AB}}$$

$$\left(\frac{V_C}{V_B}\right)^2 = \frac{5-2}{5-4} \Rightarrow \frac{V_C}{V_B} = \sqrt{\frac{3}{1}} = \sqrt{3}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل سوم - انرژی مکانیکی) (متوسط)

۶۲- گزینه «۱» - مقاومت هوا وجود دارد و انرژی مکانیکی ثابت نمی ماند. پس در مسیر بازگشت

به نقطه A نمی رسد. و کم ترین انرژی مکانیکی هنگام رسیدن به بالاترین نقطه (قبل از A)

براساس تعریف کتاب درسی دارد.

(افاضل) (پایه دهم - فصل سوم - انرژی مکانیکی) (آسان)

۶۳- گزینه «۲» -

(افاضل) (پایه دهم - فصل سوم - توان) (آسان)

۶۴- گزینه «۳» -

$$W_t = k_v - k_1 \Rightarrow W_t = \frac{1}{2}mV_v^2 - 0 \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 5 \times 6^2 \Rightarrow W_t = 90 \text{ J}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل سوم - کار کل) (آسان)

۶۵- گزینه «۱» - فقط در حالت «ب» نیروی وارد بر جسم کار انجام می دهد.

(افاضل) (پایه دهم - فصل سوم - کار) (آسان)

شیمی

۶۶- گزینه «۳» - عبارات «ا»، «پ» و «ت» درست هستند. بررسی عبارات:

آ) اسیدهای ضعیف در آب به میزان جزئی یونش می یابند که در اکثر این فرایند شمار اندکی یون وجود دارد.

ب) اغلب اسیدهایی که به صورت روزمره با آنها سروکار داریم ضعیف هستند.

پ) اسیدهای موجود در سیب و انگور و ریواس و مرکبات و نیز انواع سرکه اسیدهای خوراکی بوده و ضعیف هستند.

گام سوم: طرفین دو رابطه را از هم کم می کنیم و اختلاف جابه جایی متحرکها که همان تغییر فاصله دو گلوله است را حساب می کنیم.

$$\Delta y_1 = \Delta y_2 = \frac{1}{2}gt^2 + 10t - \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow \Delta y_1 - \Delta y_2 = 10t$$

ملاحظه می شود که اختلاف جابه جایی متحرکها متناسب با زمان تغییر می کند و در هر ثانیه ۱۰ متر افزایش می یابد.

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

۵۲- گزینه «۲» - سرعت متوسط گلوله را هنگام برخورد به زمین از رابطه $V_{av} = \frac{gt}{2}$ حساب می کنیم:

$$V_{av} = \frac{10 \times 3/2}{2} = 16 \frac{m}{s}$$

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

۵۳- گزینه «۴» - از رابطه کار نیروی ثابت استفاده می کنیم دقت کنید که زاویه بین نیرو و جابه جایی 60° است.

$$W_F = Fd \cos \theta = 100 \times 10 \times \cos 60^\circ = 500 \text{ J}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل سوم - کار نیروی ثابت) (آسان)

۵۴- گزینه «۳» - از قضیه کار و انرژی جنبشی استفاده می کنیم. نیروی گرانشی، مقاومت هوا و نیروی شناوری بر جسم کار انجام می دهند.

$$W_{mg} + W_{fd} + W_{fb} = \frac{1}{2}mV_f^2 - \frac{1}{2}mV_i^2$$

$$\xrightarrow[W_{fd} = \frac{1}{2}W_{mg}, V_i = 0]{W_{mg} = -mgh} -W_{mg} + \frac{-W_{mg}}{10} + W_{fb} = \frac{1}{2}mV_f^2$$

$$\Rightarrow -\frac{11}{10}mgh + W_{fb} = \frac{1}{2}mV_f^2$$

$$\frac{-11 \times 200 \times 10 \times 10}{10} + W_{fb} = \frac{1}{2} \times 200 \times 2^2 \Rightarrow W_{fb} = 22400 \text{ J}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل سوم - کار و انرژی جنبشی) (متوسط)

۵۵- گزینه «۲» -

$$Fd = \frac{1}{2}mV_f^2 - \frac{1}{2}mV_i^2$$

$$\xrightarrow[V_i = 0]{V_f \times \frac{r}{2}d} \frac{\frac{1}{2}mV_f^2}{\frac{1}{2}mV_f^2} \Rightarrow \frac{V'}{V} = \sqrt{r}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل سوم - کار و انرژی جنبشی) (آسان)

۵۶- گزینه «۱» - با توجه به اینکه سرعت جسم ثابت است کار کل صفر است پس بنابر قضیه

انرژی جنبشی چون فقط نیروی ما و نیروی وزن کار انجام می دهد، داریم:

$$W_t = \Delta k$$

$$\xrightarrow{\Delta k = 0} W_{\text{ما}} + W_{mg} = 0 \Rightarrow W_{\text{ما}} = -W_{mg}$$

از طرف دیگر می دانیم $W_{mg} = -\Delta U_g$ است پس می توان نوشت:

$$W_{\text{ما}} = -(\Delta U) = 70 \text{ J}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل سوم - انرژی پتانسیل) (متوسط)

۵۷- گزینه «۲» - سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می گیریم و از قانون پایستگی انرژی مکانیکی استفاده می کنیم.

$$E_v = E_1 \Rightarrow mgh + \frac{1}{2}mV_v^2 = \frac{1}{2}mV_1^2$$

$$V_v^2 - V_1^2 = -2gh \Rightarrow 20^2 - 30^2 = -20h \Rightarrow h = 25 \text{ m}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل سوم - پایستگی انرژی مکانیکی) (متوسط)

$$2x = 2 \times 10^{-3} \Rightarrow [x] = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

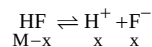
$$\alpha = \frac{10^{-3}}{4} \times 100 = \frac{0.1}{4} = 0.025$$

$$K = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{4 - 10^{-3}} = 2.5 \times 10^{-7}$$

صرف نظر

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسئله درجه یونش و ثابت یونش) (متوسط)

۷۳- گزینه «۱» -



$$\text{pH} = 1/7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1/7} = 10^{-2} \times 10^{+0.3} = 2 \times 10^{-2}$$

$$\Delta \times 10^{-4} = \frac{2 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-2}}{M - 2 \times 10^{-2}}$$

$$\Delta M - 0.1 = 4 \Rightarrow \Delta M = 4.1 \Rightarrow M = 0.182$$

$$0.182 = \frac{\text{mol}}{0.2} \Rightarrow \text{mol} = 0.164 \Rightarrow 0.164 \text{ mol} \times \frac{20 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 3.28$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسئله pH و ثابت یونش) (متوسط)

۷۴- گزینه «۲» -

(آ) نادرست، pH شیره معده بین ۱/۶ - ۱/۸ است. (تقریباً برابر با ۱/۵)

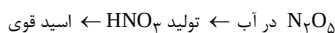
(ب) درست

(پ) درست

$$\text{NaHCO}_3 \quad \frac{6}{4} = 1/5$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی) (متوسط)

۷۵- گزینه «۳» - محلول آمونیاک در آب باز ضعیف

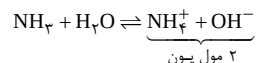
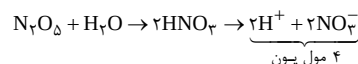


جمله اول: درست، یونش جزئی است و شمار مولکول‌های یونیده نشده زیاد است.

جمله دوم: درست، مولکول‌های N_2O_5 ، تولید نیتریک اسید (HNO_3) می‌کنند که یک

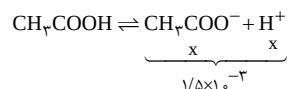
اسید قوی است.

جمله سوم: درست



جمله چهارم: نادرست (گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - اسید و باز آرنیوس) (متوسط)

۷۶- گزینه «۲» -



$$2x = 1/5 \times 10^{-3} \Rightarrow x = \frac{1/5 \times 10^{-3}}{2}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{\frac{1/5 \times 10^{-3}}{2} \text{ mol}}{250 \times 10^{-3} \text{ L}} = \frac{1/5}{500} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

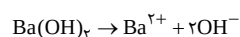
$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 2 \times 10^{-3} = 3 - \log 2 = 2/5$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسئله pH) (متوسط)

۷۷- گزینه «۲» -

$$\text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow M = \frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow 10^{-2} = \frac{\text{mol}}{0.3}$$

$$\text{mol HCl} = 0.3 \times 10^{-2} = 3 \times 10^{-3}$$



(ت) نیتریک اسید اسید قوی بوده که همانند سایر اسیدهای قوی در محلول این ماده تمام مولکول‌ها یونش می‌یابند. پس این محلول شامل یون‌های آبپوشیده‌اند.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - اسیدها و بازها) (آسان)

۶۷- گزینه «۳» -

$$\frac{10^{-3} \times 1/25 \times 20}{1 \times 25} = \frac{\text{mol}}{1} \Rightarrow \text{mol HA} = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{10^{-3}}{0.1} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \times 0.2 = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - درجه یونش) (متوسط)

۶۸- گزینه «۴» - بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» درست، محلول آبی CO_3 اسیدی می‌باشد و رنگ کاغذ pH سرخ و محلول

آبی NH_3 بازی می‌باشد و رنگ کاغذ pH آبی می‌باشد.

گزینه «۲» درست

گزینه «۳»: یون‌های Na^+ کاتیون بوده که شعاع کوچک‌تری نسبت به یون‌های Cl^- دارند

و به سمت قطب منفی حرکت می‌کنند.

گزینه «۴»: نادرست، همه فلزها با اسیدها واکنش نمی‌دهند برخی فلزها واکنش‌پذیری کمی

دارند و با اسیدها وارد واکنش نمی‌شوند.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی) (متوسط)

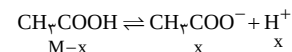
۶۹- گزینه «۲» - (ا) نادرست، NaCl در حالت مذاب رسانای یونی است نه جامد.

(ب) درست، در شرایط یکسان، اسیدی که K_a بیشتری دارد رسانای الکتریکی آن بیشتر

است. ($K_a \text{HCOOH} < K_a \text{HF}$)

(پ) نادرست، اسید موجود در آب پرتقال ضعیف است و به‌طور کامل یونش نمی‌یابد. ولی این

نمودار یونش یک اسید قوی را نشان می‌دهد.



$$\alpha = \frac{x}{M} \Rightarrow \alpha = \frac{5/4 \times 10^{-3}}{0.4} \times 100 = 13/5 \times 10^{-3} \times 100 = 1/35\%$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی) (متوسط)

۷۰- گزینه «۱» -



جمله اول: درست، در دما و غلظت یکسان HB اسید ضعیف‌تری است. پس رسانای

الکتریکی کم‌تری دارد.

جمله دوم: نادرست، غلظت H^+ در محلول HC بیش‌تر از سایرین و غلظت OH^- در آن

کم‌تر از سایرین است.

جمله سوم: درست، با توجه به برابر بودن دما و غلظت HB اسید ضعیف‌تری است و در

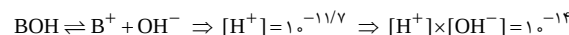
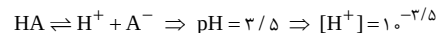
نتیجه آن pH بیش‌تر است.

جمله چهارم: درست، هر چه اسید ضعیف‌تر باشد، شمار مولکول‌های یونیده نشده در آن

بیش‌تر است.

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

۷۱- گزینه «۱» -



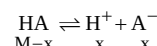
$$\Rightarrow [\text{OH}^-] \times 10^{-1/7} = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2/7}$$

$$\frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-3/5}}{10^{-2/7}} = 10^{-1/2}$$

$$10^{-1/2} = 10^{-2} \times 10^{+3/4} = 10^{-2} \times \underbrace{10^{+3/4}}_{\frac{0.5}{2}} \times \underbrace{10^{+0.5}}_{\frac{0.5}{2}} = 0.06$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسئله pH) (متوسط)

۷۲- گزینه «۱» -



$$M = \frac{\frac{4}{0.5}}{0.5} = 4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\frac{6/0.2 \times 10^{-2}}{6/0.2 \times 10^{-2}} = 10^{-3} \text{ mol} \Rightarrow [x] = \frac{10^{-3}}{0.5} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۸۱- گزینه «۲» - برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند. (CaO) نه سنگ آهک (CaCO₃)

بررسی سایر گزینه‌ها:

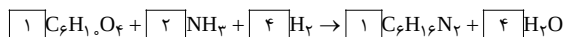
گزینه «۱»: چون صابون خاصیت بازی دارد با انحلال این ماده در یک محلول اسیدی، غلظت یون هیدرونیوم در محلول مورد نظر کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: این مخلوط یک پاک‌کننده خورنده بوده و از واکنش آن با آب گاز هیدروژن به همراه سایر فرآورده‌ها تولید می‌شود.

گزینه «۴»: در باران معمولی مقداری گاز CO₂ حل شده است که CO₂ یک اکسید اسیدی می‌باشد و باعث کاهش pH می‌شود.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی) (متوسط)

۸۲- گزینه «۲» -

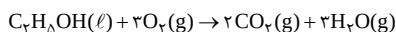
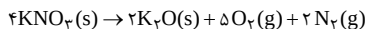


(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل دوم - موازنه) (متوسط)

۸۳- گزینه «۳» -

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل دوم - گازهای گلخانه‌ای) (آسان)

۸۴- گزینه «۲» -



در شرایط STP (دمای ۰°C و فشار ۱ atm) حالت فیزیکی آب مایع است بنابراین از سوختن کامل هر مول اتانول ۲ مول فرآورده گازی (CO₂) در شرایط استاندارد تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش «ب» برابر ۹ می‌باشد که با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها در «ا» یکسان است.

گزینه «۳»: درست، $\frac{3}{5} = 0.6$

گزینه «۴»: درست، به ازای مصرف ۴ مول KNO₃، مقدار ۷ مول فرآورده گازی تولید می‌شود. پس به ازای مصرف ۸ مول KNO₃، ۱۴ مول فرآورده گازی تولید می‌شود.

۴ mol KNO ₃	۷ mol (O ₂ , N ₂)
۰.۸ mol	x = ۱/۴

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل دوم - ترکیبی موازنه و استوکیومتری) (متوسط)

۸۵- گزینه «۲» -

$$\frac{\text{جرم مولی O}_3}{\text{جرم مولی O}_2} = \frac{3 \times \text{جرم مولی O}}{2 \times \text{جرم مولی O}} = \frac{3}{2} \Rightarrow D' = 1.5$$

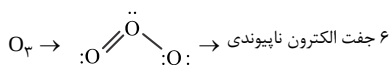
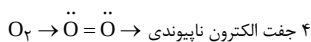
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نقطه جوش اوزون (O₃) از اکسیژن (O₂) بیش‌تر است.

$$A' > A \rightarrow A' - A > 0$$

گزینه «۲»: گاز اوزون از گاز اکسیژن واکنش‌پذیرتر است. B' > B

گزینه «۴»:



$$\frac{4}{6} = \frac{2}{3} \Rightarrow C = \frac{2}{3} C'$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل دوم - دگر شکل‌های اکسیژن) (متوسط)

$$[\text{OH}^-] = 0.04 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow 0.04 = \frac{\text{mol}}{0.1} \Rightarrow \text{mol OH}^- = 4 \times 10^{-3}$$

$$\text{mol OH}^- - \text{mol H}^+ = 4 \times 10^{-3} - 3 \times 10^{-3} = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-3} \text{ mol}}{\frac{0.04}{1000} \text{ lit}} = \frac{1}{4} \times 10^{-2} = 25 \times 10^{-4}$$

$$[\text{H}^+] \times [\text{H}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{25 \times 10^{-4}} = \frac{1}{25} \times 10^{-10}$$

$$\text{pH} = -\log \frac{1}{25} \times 10^{-10} = 11.4$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسئله pH) (متوسط)

۷۸- گزینه «۴» - بررسی موارد:

ا) درست است. در یون هیدرونیوم (H₃O⁺) بار یون برابر ۱ و شمار اتم‌ها برابر ۴ است.

ب) نادرست است. عدد اتمی اکسیژن و هیدروژن به ترتیب ۸ و ۱ است.

پ) نادرست است. اتم‌های هیدروژن به آرایش گاز نجیب (He) رسیده‌اند که یک آرایش ۸ تایی نیست.

ت) درست است.

ث) نادرست است. یون هیدرونیوم را با نماد H₃O⁺(aq) یا H⁺(aq) نشان می‌دهند.

اما H⁺(g) قابل قبول نیست.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ساختار یون هیدرونیوم) (متوسط)

۷۹- گزینه «۳» -

ا) درست،

$$\text{pH} = 8/5, \text{pH} = 7/4, \text{pH} = 5/2 - 7/1, \text{pH} = 1/6 - 1/8$$

روده خون بزاق اسید معده

ب) نادرست،

$$\text{pH} = 3/7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3/7}$$

$$[\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-3/7}}$$

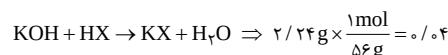
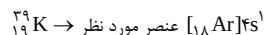
$$\Rightarrow 10^{-10/3} = 10^{-11} \times 10^{+7/3} = 5 \times 10^{-11}$$

پ) نادرست، در محلول حاصل غلظت H⁺، OH⁻ برابر است.

ت) درست، با توجه به ثابت بودن دما، حاصلضرب [OH⁻] × [H⁺] ثابت می‌ماند.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی) (متوسط)

۸۰- گزینه «۲» -



$$M_{\text{KOH}} = \frac{0.04}{0.1} = 0.4 \Rightarrow \frac{0.4 \times 20}{1 \times 1000} = \frac{M \times 500}{1 \times 1000}$$

$$M_{\text{HX}} = 0.16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{Hx} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{x}^- \Rightarrow 10^{-9} = \frac{x \times x}{\frac{0.16}{1} - x}$$

صرف نظر

$$x^2 = 16 \times 10^{-12} \Rightarrow x = 4 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 4 \times 10^{-6} = -(\log 2^2 + \log 10^{-6})$$

$$\Rightarrow -(\log 2^2 - 6) = 5.4$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسئله pH) (دشوار)

۸۶- گزینه «۴» -

ا) در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است. تعدا ذرات موجود در هر مول گاز نیز باهم برابر است.

ب) چگالی هر گاز را می توان به صورت $d = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}}$ در نظر گرفت.

$$\frac{d'A}{dB} = \frac{\frac{A}{\text{جرم مولی}}}{\frac{B}{\text{جرم مولی}}} = \frac{\text{حجم مولی تمام گازها در دما و فشار یکسان برابر است}}{\text{جرم مولی}} \rightarrow \frac{dA}{dB} = \frac{A}{B}$$

پ) طبق قانون آووگادرو در حجم و فشار ثابت:

$$\frac{A}{B} = \frac{\text{تعداد مول گاز A}}{\text{تعداد مول گاز B}} \Rightarrow \frac{\text{حجم گاز A}}{\text{حجم گاز B}} = \frac{\text{تعداد مول گاز A}}{\text{تعداد مول گاز B}}$$

$$\text{تعداد مول گاز A} \times \text{حجم گاز A} = \text{تعداد مول گاز B} \times \text{حجم گاز B}$$

ت) در فشار ثابت رابطه دما و حجم، رابطه مستقیم و خطی است پس در فشار ثابت ۱ atm

$$\left(\text{شرایط STP} \right) \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \text{ است. (گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل دوم - قانون گازها) (متوسط)}$$

۸۷- گزینه «۴» - تنها عبارت «پ» نادرست است. توجه داشته باشید که واکنش دادن CO_2 با

موادی مانند MgO و CaO از راههای تبدیل آن به مواد معدنی است نه راه دفن آن.

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل دوم - شیمی سبز) (آسان)

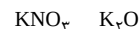
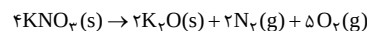
۸۸- گزینه «۳» -

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \rightarrow p_1 \times 20 = (p_1 + 0.2) \times 19 \Rightarrow 20 p_1 = 19 p_1 + 3.8$$

$$\Rightarrow p_1 = 3.8 \text{ atm}$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل دوم - قانون گازها) (متوسط)

۸۹- گزینه «۳» -



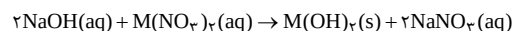
$$\frac{50/5}{10 \times 4} = \frac{x}{2 \times 94} \Rightarrow x = 23.5 \text{ g}$$



$$\frac{g\text{O}_2}{32 \times 5} = \frac{g\text{N}_2}{28 \times 2} \Rightarrow \frac{g\text{O}_2}{g\text{N}_2} = \frac{20}{7} \approx 2.85$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل دوم - استوکیومتری) (متوسط)

۹۰- گزینه «۱» -



$$\frac{52/8 \text{ g}}{M + 124} = \frac{25/8}{M + 34} \Rightarrow 27M = 1404 \Rightarrow M = 52 \Rightarrow \text{Cr}$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دهم - فصل دوم - استوکیومتری) (متوسط)

مبحث آزمون آزمایشی پیشروی ۴ - پایه دوازدهم (۱۴۰۲/۰۹/۲۴)

مباحث	دروس
پایه دوازدهم: فصل ۲ - فصل ۳ (درس ۱) پایه دهم: فصل ۳ پایه یازدهم: فصل ۶	ریاضیات (تجربی)
پایه دوازدهم: فصل ۳ - فصل ۴ (گفتار ۱) پایه یازدهم: فصل‌های ۱ و ۲	زیست‌شناسی
پایه دوازدهم: فصل ۲ پایه دهم: فصل‌های ۲ و ۳	فیزیک (تجربی)
فصل‌های ۳ و ۴	زمین‌شناسی
پایه دوازدهم: فصل ۱ ابتدای pH مقیاسی برای تعیین میزان اسیدی بودن تا انتهای فصل و فصل ۲ از ابتدا تا صفحه ۵۴ (ابتدای برقکافت آب) پایه دهم: فصل ۳	شیمی
پایه دوازدهم: فصل ۲ (دروس ۱ و ۲) - فصل ۳ (درس ۱) پایه دهم: فصل ۳ پایه یازدهم: فصل ۴ (درس) - فصل ۵ (دروس ۱ تا ۴)	حسابان
پایه دوازدهم: فصل ۱ (درس ۲ از دترمینان و کاربردها تا پایان فصل) - فصل ۲ (درس ۱) پایه دهم: فصل ۴	هندسه
پایه دوازدهم: فصل ۱ (درس ۲ از ابتدای تقسیم و درس ۳)	ریاضیات گسسته
پایه دوازدهم: فصل ۲ (دروس ۱ تا ۵) پایه دهم: فصل ۵	فیزیک (ریاضی)
پایه دوازدهم: فصل ۱ (درس ۲ از ابتدای اعمال روی پیشامدها (صفحه ۱۶) و درس ۳) پایه دهم: فصل ۴	ریاضی و آمار
دروس ۴ تا ۷	اقتصاد
پایه دوازدهم: درس ۲ و ترجمه درس ۳ پایه دهم: دروس ۵ تا ۸	زبان عربی اختصاصی
پایه دوازدهم: دروس ۳ تا ۵ پایه دهم: دروس ۱ و ۴ و ۷ و ۱۰ و ۱۱	علوم و فنون ادبی
پایه دوازدهم: دروس ۳ و ۴ پایه دهم: دروس ۱۱ تا ۱۴	جامعه‌شناسی
پایه دوازدهم: دروس ۳ تا ۵ پایه دهم: دروس ۱۳ تا ۱۶	تاریخ
پایه دوازدهم: درس ۲ از ابتدای مدیریت روستاها از (صفحه ۳۲) و درس ۳ پایه دهم: دروس ۸ تا ۱۰	جغرافیا
پایه دوازدهم: دروس ۴ و ۵ پایه یازدهم: دروس ۷ تا ۹	فلسفه و منطق
دروس ۳ و ۴	روان‌شناسی