

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۲
۳ بهمن ۱۴۰۴

پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از سؤال	تا سؤال	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی (۱)	۲۵	۱	۲۵	فصل‌های ۱ تا ۴ تا انتهای درس ۱ (صفحه ۱ تا ۷۷)	۴۰ دقیقه
۲	هندسه (۱)	۱۰	۲۶	۳۵	فصل‌های ۱ و ۲ (صفحه ۹ تا ۵۲)	۱۵ دقیقه
تعداد کل سؤال:		۳۵			مدت پاسخ‌گویی:	۵۵ دقیقه

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

مدت پاسخ‌گویی: ۴۰ دقیقه

ریاضی

۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اگر مجموعه‌ای یک زیرمجموعه نامتناهی داشته باشد، آن مجموعه نامتناهی است.
 (۲) تمام زیرمجموعه‌های یک مجموعه متناهی، متناهی هستند.
 (۳) تمام زیرمجموعه‌های یک مجموعه نامتناهی، نامتناهی هستند.
 (۴) اگر مجموعه‌ای یک زیرمجموعه متناهی داشته باشد، آن مجموعه می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد.

۲- اگر $(A \cap B) \subseteq (A \cap B)'$ باشد، آنگاه $(A - B) \cup (B - A)$ کدام است؟

- (۱) $\emptyset$
 (۲) $A \cap B$
 (۳) $A \cup B$
 (۴) U

۳- اگر مجموع ۳۲ جمله اول دنباله $a_n = k \times \frac{1 - (-1)^n}{2}$ باشد، ۲۲۴، k کدام است؟

- (۱) ۷
 (۲) ۲۸
 (۳) ۱۴
 (۴) ۵۶

۴- در یک دنباله حسابی مقدار $a_1 + a_6 = 12$ می‌باشد. حاصل $a_8 + 2a_{15} + a_{22}$ کدام است؟

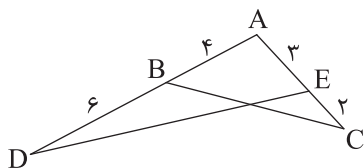
- (۱) ۱۲
 (۲) ۲۴
 (۳) ۳۶
 (۴) ۴۸

۵- حاصل ضرب ۲۰ جمله اول دنباله هندسی ...، ۸، ۴، ۲ چند برابر حاصل ضرب ۲۰ جمله اول دنباله هندسی ...، ۲۷، -۹، ۳ است؟

- (۱) $(\frac{2}{3})^{210}$
 (۲) $-(\frac{2}{3})^{210}$
 (۳) $(\frac{2}{3})^{20}$
 (۴) $-(\frac{2}{3})^{20}$

۶- جملات اول، دوم و سوم یک دنباله هندسی غیر ثابت را به ترتیب در ۴، ۳ و ۲ ضرب می‌کنیم. اعداد حاصل به همان ترتیب، جملات اول، دوم و سوم یک دنباله حسابی می‌شوند. قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟

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

۷- اگر مجموع مساحت‌های مثلث‌های $\triangle ABC$ و $\triangle ADE$ برابر $\frac{25}{\sqrt{2}}$ باشد، $\cos^2 A$ کدام است؟

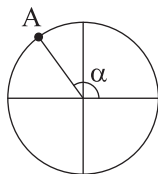
- (۱) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$
 (۲) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
 (۳) $\frac{1}{2}$
 (۴) $\sqrt{2} - 1$

محل انجام محاسبات

۸- در مثلث ABC ($\hat{B} = 90^\circ$)، حاصل $\frac{\sin^2 A}{\sin C \times \cos C}$ کدام گزینه است؟

- (۱) $\cot A$ (۲) $\cot C$ (۳) ۱ (۴) $\tan C$

۹- در دایره مثلثاتی زیر نقطه A در ربع دوم با مختصات $(y, -2\sin \alpha)$ قرار دارد. $\sin \alpha + \cos \alpha$ چقدر است؟



(۱) $-\frac{1}{\sqrt{5}}$

(۲) $\frac{3}{\sqrt{5}}$

(۳) $-\frac{3}{\sqrt{5}}$

(۴) $\frac{1}{\sqrt{5}}$

۱۰- اگر خط $y = (m+3)x + n - 3$ با جهت مثبت محور x زاویه 45° بسازد و از نقطه $(1, -1)$ بگذرد، در این صورت $m - n$ کدام

است؟

- (۱) -۳ (۲) -۷ (۳) ۷ (۴) ۳

۱۱- عبارت $\cos^4 x - \sin^4 x - 1$ با کدام گزینه برابر است؟

(۱) صفر (۲) $2\sin^2 x$

(۳) $-2\cos^2 x$ (۴) $-2\sin^2 x$

۱۲- اگر $\cos \alpha = 3 - 3\sin \alpha$ باشد، مقدار $\frac{1+\sin \alpha}{\cos \alpha}$ (در صورت تعریف شدن) کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳- اگر $\cot \alpha = 3$ باشد، مقدار $\cos^4 \alpha + \sin^4 \alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{8}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{5}{3}$

۱۴- اگر $0 < a < 1$ و $A = |a - \sqrt{a}| - |a^2 - \sqrt{a}|$ باشد، ساده شده عبارت A کدام است؟

(۱) $-a(a-1)$ (۲) $a(a+1)$

(۳) $-a(a+1)$ (۴) $a(a-1)$

۱۵- اگر $b < 0$ باشد، حاصل $\sqrt{\sqrt{b^6} + b^2 - 5b + 9}$ کدام است؟

(۱) $-b+3$ (۲) $b-3$

(۳) $-b-3$ (۴) $b+3$

محل انجام محاسبات

۱۶- برای چند عدد طبیعی a ، ریشه دوم عبارت $\sqrt[4]{a} + \frac{a}{4} - \sqrt[4]{a+1}$ وجود ندارد؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۷- اگر $\sqrt[3]{\frac{1}{2}} \sqrt[3]{\frac{1}{3}} \sqrt[3]{\frac{1}{4}} = A$ باشد، حاصل $(A + \frac{1}{A})^{-\frac{1}{4}}$ کدام است؟

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

۱۸- حاصل عبارت $\sqrt{7+4\sqrt{3}} + \sqrt{12-6\sqrt{3}}$ کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{3} + 1$ (۲) ۴ (۳) $-1 + 2\sqrt{3}$ (۴) ۵

۱۹- اگر $\sqrt{x+5a} + \sqrt{x-a} = a$ باشد، حاصل $\sqrt{x+5a} - \sqrt{x-a}$ کدام است؟ ($a \geq 6$)

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۰- اگر $\frac{1}{x} - x = 2$ باشد، حاصل $\frac{1-x^6}{x^2-x^4}$ کدام گزینه است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۲۱- حاصل عبارت $\sqrt[3]{32} \times \sqrt[4]{81} \times \sqrt[5]{4}$ کدام است؟

- (۱) $6\sqrt[5]{2}$ (۲) $3\sqrt[5]{32}$ (۳) $2\sqrt[5]{9}$ (۴) ۶

۲۲- اگر معادله $3x^2 + 3x - 1 = 0$ را به روش مربع کامل حل کنیم، به صورت $(x + \alpha)^2 = \beta$ درمی آید. در این صورت مقدار $\beta - \frac{\gamma}{\alpha}$ کدام

است؟

- (۱) $\frac{\gamma}{\alpha}$ (۲) صفر (۳) $-\frac{\gamma}{\alpha}$ (۴) ۱

۲۳- اگر α و β ریشه های معادله $2x^2 + 7x - 4 = 0$ باشد و $\beta < \alpha$ آنگاه حاصل $(-\beta)^\alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{16}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۱۶

۲۴- اگر معادله درجه دوم $ax^2 + bx + 18 = 0$ دارای ریشه مضاعف ۳ باشد، آنگاه $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) -۱۰ (۳) -۸ (۴) ۸

۲۵- اگر γ و β و α ریشه های معادله $(x-2)(x^2 - (3+b)x + 2b) = 0$ و $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\gamma} = \frac{11}{6}$ باشد، آنگاه b کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۲ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

۲۶- کدام یک از چهار ضلعی‌های زیر را نمی‌توان به صورت منحصر به فرد رسم کرد؟

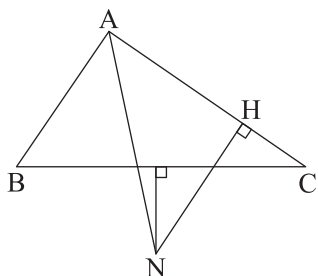
(۱) لوزی‌ای که طول ضلع آن ۷cm و طول قطر آن ۱۰cm است.

(۲) مربعی که طول قطر آن ۷cm است.

(۳) لوزی‌ای که طول اقطار آن ۹cm و ۶cm است.

(۴) متوازی‌الاضلاعی که طول اقطار آن ۶cm و ۸cm است.

۲۷- در مثلث $\triangle ABC$ شکل زیر، N محل برخورد نیمساز زاویه $\hat{A}$ و عمود منصف ضلع BC است. اگر $CH = 5$ و $AB = 7$ باشد، طول ضلع AC کدام است؟



(۱) ۱۷

(۲) ۱۲

(۳) ۱۵

(۴) ۱۹

۲۸- کدام نقطه از سه رأس مثلث به یک فاصله است؟

(۱) محل هم‌رسی نیمسازها

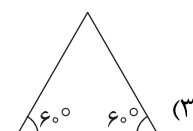
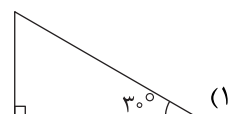
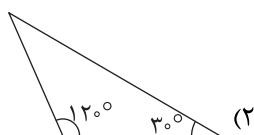
(۲) محل هم‌رسی ارتفاع‌ها

(۳) محل هم‌رسی عمود منصف‌ها

(۴) محل هم‌رسی میانه‌ها

۲۹- کدام گزینه مثال نقضی برای گزاره زیر است؟

«در هر مثلث، اندازه بزرگ‌ترین زاویه، از چهار برابر کوچک‌ترین زاویه، کوچک‌تر یا مساوی است.»



۳۰- مطابق شکل نقاط M و N طوری روی پاره خط AB قرار گرفته‌اند که $\frac{AM}{MB} = \frac{2}{3}$ و $\frac{AN}{NB} = \frac{5}{4}$. اگر $MN = 11$ باشد، طول پاره خط AB کدام است؟



(۲) ۳۰

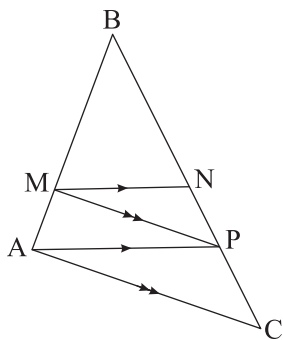
(۱) ۲۸

(۴) ۳۳

(۳) ۳۵

محل انجام محاسبات

۳۱- در شکل زیر $MP \parallel AC$ و $MN \parallel AP$ است. اگر $BN = 2NP = 10$ ، آنگاه نسبت محیط مثلث MNP به محیط مثلث APC کدام است؟



است؟

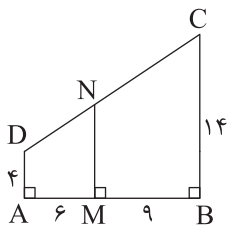
(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{2}{9}$

(۴) $\frac{4}{9}$

۳۲- در شکل زیر، طول MN کدام است؟



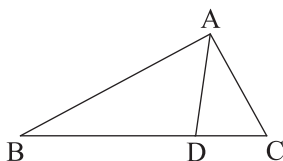
(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) ۱۰

۳۳- در شکل زیر $\hat{C}AD = \hat{A}BC$. اگر $AC = 4$ و $BD = 6$ باشد، طول BC کدام است؟



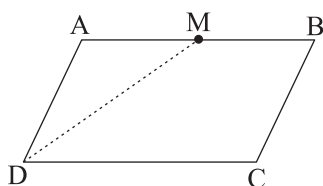
(۱) $\frac{8}{5}$

(۲) $\frac{7}{5}$

(۳) ۱۰

(۴) ۸

۳۴- در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ ، عمود منصف ضلع AB ، نیمساز زاویه D را در M و ضلع CD را در N قطع می‌کند. اگر $DN = 3CN = 6$ باشد، مساحت متوازی‌الاضلاع کدام است؟



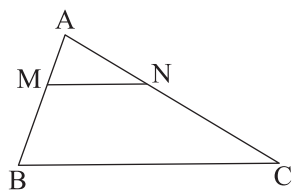
(۱) ۲۴

(۲) ۱۲

(۳) $8\sqrt{3}$

(۴) $16\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات



۳۵- در شکل زیر، مساحت دوزنقه $MNCB$ ، ۱۵ برابر مثلث AMN است. حاصل $\frac{CN}{AN}$ کدام است؟

۴ (۱)

۳ (۲)

$\frac{۲}{۵}$ (۳)

۲ (۴)

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۲
۳ بهمن ۱۴۰۴

پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از سؤال	تا سؤال	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک (۱)	۲۵	۳۶	۶۰	فصل‌های ۱ تا ۳ (صفحه ۱ تا ۸۲)	۳۵ دقیقه
۲	شیمی (۱)	۱۵	۶۱	۷۵	فصل ۱ و فصل ۲ (صفحه ۱ تا ۷۴)	۱۵ دقیقه
تعداد کل سؤال:		۴۰			مدت پاسخ‌گویی:	۵۰ دقیقه

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

مدت پاسخ‌گویی: ۳۵ دقیقه

فیزیک

۳۶- در یک سالن ورزشی توپ بسکتبالی را به سمت سبد پرتاب می‌کنیم. کدام گزینه در مورد مدلسازی توپ درست بیان شده است؟

- (۱) توپ را به صورت یک ذره فرض می‌کنیم که در حال چرخش است.
 (۲) وزن توپ متغیر است ولی آن را ثابت فرض می‌کنیم.
 (۳) سرعت توپ متغیر است ولی آن را ثابت فرض می‌کنیم.
 (۴) جرم توپ با ارتفاع تغییر می‌کند ولی آن را ثابت فرض می‌کنیم.
- توپ بسکتبال می‌چرخد.
 جهت حرکت توپ
 مقاومت هوا و باد
 نیروهای به توپ وارد می‌کنند.
 نیروی گرانشی وارد بر توپ

۳۷- هر میکروقرن تقریباً چند دقیقه است؟

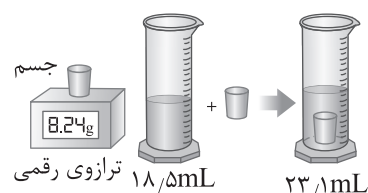
- (۱) ۴ (۲) ۵۳ (۳) ۱۳۰ (۴) ۵۱۰

۳۸- مقدار بار الکتریکی الکترون، $1.6 \times 10^{-19} \mu C$ است. مقدار این بار بر حسب نانوکولن و با نمادگذاری علمی کدام گزینه است؟

- (۱) 1.6×10^{-19} (۲) 1.6×10^{-20} (۳) 1.6×10^{-10} (۴) 1.6×10^{-18}

۳۹- در یک ریزسنگ با هر دور چرخش پیچ ریزسنگ، ۲mm فک متحرک ریزسنگ جلو می‌رود. اگر هر یک دور، ۵۰ دنده داشته باشد، دقت ریزسنگ چند nm است؟

- (۱) 2×10^2 (۲) 4×10^4 (۳) ۲ (۴) 4×10^{-2}



۴۰- با توجه به شکل، چگالی جسم تقریباً چند $\frac{g}{L}$ است؟

- (۱) ۱۸۰۰ (۲) ۱/۸ (۳) ۲۴۰۰ (۴) ۲/۴

۴۱- درون مکعبی به ضلع ۱۰cm حفره‌ای کروی شکل وجود دارد. اگر چگالی ماده سازنده مکعب $4 \frac{g}{cm^3}$ باشد و جرم مکعب $3.872 kg$ باشد، شعاع حفره چند cm است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۲- چرا شیشه‌گران برای به هم چسباندن شیشه‌های شکسته آنها را گرم می‌کنند؟

- (۱) تا با افزایش دما، نیروی هم‌چسبی افزایش یابد.
 (۲) تا با افزایش دما، نیروی هم‌چسبی کاهش یابد.
 (۳) تا با افزایش دما، شیشه حالت خمیری پیدا کرده و مولکول‌ها به هم نزدیک شوند و نیروهای بین مولکولی عمل کنند.
 (۴) تا با افزایش دما، ساختار نامنظم شیشه تغییر کرده و اندکی منظم شود و نیروی بین مولکولی افزایش یابد.

۴۳- اختلاف بین فشار هوای بالا و پایین برج آزادی، با ارتفاع ۴۵m، چند پاسکال است؟ ($\rho_{\text{هوای}} = 1.2 \frac{kg}{m^3}$ ، $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

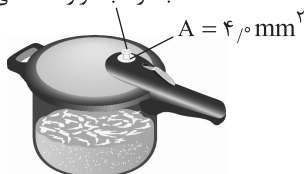
- (۱) ۹۰۰ (۲) ۴۵۰۰۰۰ (۳) ۴۵۰ (۴) ۹۰۰۰۰

محل انجام محاسبات

۴۴- مطابق شکل زیر مساحت روزنه خروج بخار آب روی درب یک زودپز $4/0 \text{ mm}^2$ است. جرم وزنه‌ای که روی این روزنه باید گذاشت چند کیلوگرم باشد تا فشار داخل آن در $2/0 \text{ atm}$ نگه داشته شود؟ (فشار بیرون دیگ زودپز را $1/0 \text{ atm}$ بگیرید و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$)

وزنه‌ای که روی روزنه خروج

بخار آب قرار داده می‌شود.



(۱) ۰/۴

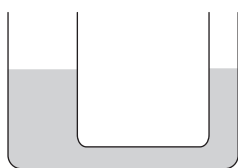
(۲) ۰/۰۴

(۳) ۰/۲

(۴) ۰/۰۲

۴۵- لوله U شکل زیر حاوی جیوه است و سطح مقطع لوله سمت چپ دو برابر سمت راست است. اگر در شاخه سمت چپ 340 g آب و در شاخه سمت راست 170 g نفت اضافه کنیم، سطح آزاد جیوه در سمت چپ چند سانتی متر جابه‌جا می‌شود؟

$$(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{نفت}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$$



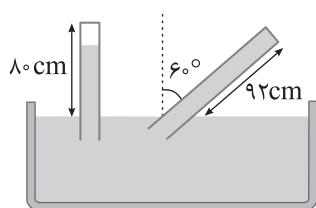
(۱) ۱

(۲) ۲/۵

(۳) ۱/۲۵

(۴) صفر

۴۶- مطابق شکل زیر، حجم فضای خالی بالای ستون جیوه در حالت قائم که خلأ فرض می‌شود، 8 cm^3 است. سطح مقطع لوله 2 cm^2 و فاصله انتهای بسته تا سطح جیوه درون ظرف 80 cm است. چنانچه لوله نسبت به انتهای قائم 60° منحرف شود، نیروی وارد بر ته لوله



$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, P_0 = 10^5 \text{ Pa}, \rho_{\text{Hg}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$$

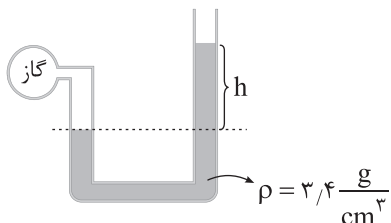
(۱) ۸/۱۶

(۲) ۱۰/۰۷

(۳) ۹/۱۶

(۴) ۷/۱۶

۴۷- فشار پیمانه‌ای مخزن زیر 10 cm Hg است. ارتفاع h چند cm است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $\rho_{\text{Hg}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)



(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۴۸- یک پوش‌برگ آلومینیومی را یک‌بار مجاله کرده و بار دیگر چند بار (دست‌کم ۵ بار) روی هم تا می‌کنیم و در یک ظرف آب قرار می‌دهیم، وضعیت پوش‌برگ در حالت مجاله و تازه به ترتیب به چه صورت خواهد بود؟

(۱) شناور - پایین رفتن (۲) شناور - شناور (۳) پایین رفتن - شناور (۴) پایین رفتن - پایین رفتن

محل انجام محاسبات

۴۹- کدام عبارت‌ها درست بیان شده‌اند؟

الف) برای هر شارهای معادله پیوستگی برقرار است.

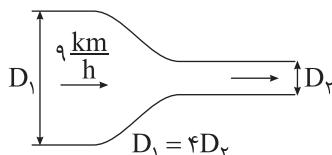
ب) در مسیر حرکت شار، با افزایش تندی، فشار آن افزایش می‌یابد.

ج) وقتی شیر آبی را کمی باز می‌کنیم، باریکه آب با نزدیک تر شدن به زمین پهن تر می‌شود.

د) در بررسی حرکت کاتدار توپ فوتبال از اصل برنولی استفاده می‌شود.

- (۱) الف و ج (۲) ب و د (۳) الف، ب و د (۴) د

۵۰- در شکل زیر تندی خروج آب چند $\frac{m}{s}$ است؟ (سطح مقطع لوله دایره‌ای است و D قطر لوله است).



(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۵۱- طبق روزهایی که باد می‌وزد، به دلیل فشار هوای روی سطح اقیانوس یا دریا، ارتفاع‌های موج‌های دریا از ارتفاع میانگین آنها می‌شود.

(۱) اصل برنولی - کاهش - بالاتر

(۲) اصل برنولی - کاهش - پایین‌تر

(۳) اصل برنولی - افزایش - بالاتر

(۴) معادله پیوستگی - کاهش - بالاتر

۵۲- جرم خودرویی به همراه راننده‌اش 1300 kg است. اگر در یک مسیر تندی خودرو از $v_1 = 10 \frac{m}{s}$ به $v_2 = 20 \frac{m}{s}$ برسد، تغییر انرژی جنبشی خودرو در این مسیر چند ژول است؟

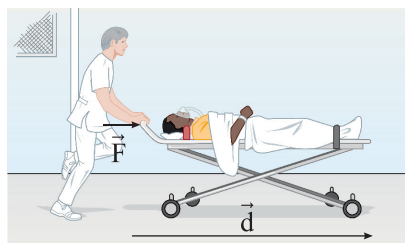
(۱) ۱۸۰۰۰۰

(۲) ۱۹۵۰۰۰

(۳) ۶۵۰۰

(۴) ۶۰۰۰

۵۳- بیماری به جرم 50 kg روی تختی به جرم 10 kg دراز کشیده است. پرستاری این تخت را با نیروی ثابت و افقی $\vec{F}$ روی سطحی هموار و با اصطکاک ناچیز هل می‌دهد. مجموعه تخت و بیمار با شتاب $\frac{4}{9} \frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند. اگر تخت 10 m در جهت نیرو $\vec{F}$ جابه‌جا شود، کار انجام‌شده توسط این نیرو در SI کدام است؟



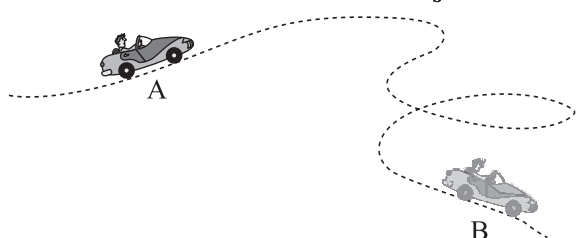
(۱) ۲۰۰

(۲) ۲۴۰

(۳) ۴۰

(۴) ۱۵۰

۵۴- جرم یک خودروی الکتریکی 200 kg است. وقتی این خودرو از موقعیت A به موقعیت B می‌رود. کار کل انجام‌شده روی آن 30 kJ است. اگر تندی خودرو در مکان A برابر $20 \frac{m}{s}$ باشد، تندی خودرو در مکان B چند $\frac{m}{s}$ است؟



(۱) $10\sqrt{7}$

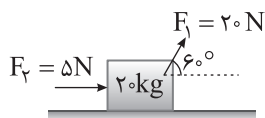
(۲) $10\sqrt{5}$

(۳) ۶۰

(۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

۵۵- مطابق شکل، جسم تحت اثر نیروها $4m$ به راست جابه‌جا می‌شود و تندی جسم از $2\frac{m}{s}$ به $\sqrt{7}\frac{m}{s}$ می‌رسد. نیروی اصطکاک چند نیوتون است؟



(۱) ۷/۵

(۲) ۳۰

(۳) ۲/۵

(۴) ۱۰

۵۶- موتورسواری از روی تپه‌ای به ارتفاع $50m$ می‌پرد و روی تپه‌ای به ارتفاع $40m$ فرود می‌آید. اگر جرم موتور و موتورسوار $200kg$ باشد، تغییر انرژی پتانسیل گرانشی موتورسوار به همراه موتورش چند ژول است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$)

(۴) -200000 (۳) 200000 (۲) -1000000 (۱) 1000000

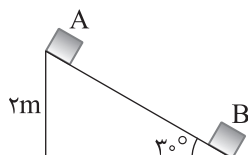
۵۷- از بالگردی که در ارتفاع $300m$ زمین با تندی $20\frac{m}{s}$ در حال حرکت است، بسته‌ای رها می‌شود. تندی بسته هنگام برخورد با زمین چند $\frac{m}{s}$ است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود).

(۴) ۸۰۰

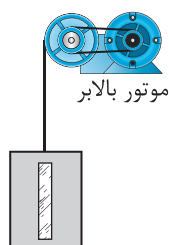
(۳) ۸۰

(۲) $20\sqrt{5}$ (۱) $20\sqrt{15}$

۵۸- مطابق شکل جسمی به جرم $2kg$ از بالای سطح شیب‌دار رها شده و با تندی $6\frac{m}{s}$ به پایین سطح می‌رسد. نسبت کار نیروی اصطکاک به کار نیروی وزن در این مسیر چند است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$)

(۲) $-\frac{1}{10}$ (۱) $\frac{1}{10}$ (۴) $-\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$

۵۹- جرم اتاقک بالابری به همراه بار آن $500kg$ است. اگر این بالابر در مدت 10 ثانیه از طبقه همکف به طبقه دوم در ارتفاع $3m$ برود، توان متوسط این بالابر تقریباً چند اسب بخار است؟ (نیروی‌های اتلافی ناچیز و $g = 10\frac{m}{s^2}$, $1hp = 746W$)



اتاقک بالابر

(۱) ۲

(۲) ۲۰

(۳) ۴

(۴) ۴۰

۶۰- در یک نیروگاه برق‌آبی در هر ثانیه $200m^3$ آب از ارتفاع $100m$ روی پره‌های توربین می‌ریزد. اگر ۹۰ درصد کار نیروی گرانشی به انرژی الکتریکی تبدیل شود، توان الکتریکی خروجی نیروگاه چند MW است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000\frac{kg}{m^3}$, $g = 10\frac{m}{s^2}$)

(۴) ۱۸

(۳) ۲۰

(۲) ۱۸۰

(۱) ۲۰۰

محل انجام محاسبات

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه

شیمی

۶۱- چند مورد از مطالب بیان شده نادرست است؟

- (آ) کمترین درصد فراوانی در میان ایزوتوپ‌های منیزیم متعلق به ایزوتوپی است که دارای ۱۳ نوترون است.
 (ب) ایزوتوپی از هیدروژن که دارای ۴ نوترون است از لحاظ پایداری در رتبه چهارم ایزوتوپ‌های هیدروژن قرار دارد.
 (پ) در میان ایزوتوپ‌های یک عنصر آن ایزوتوپی که نوترون بیشتری داشته باشد، به دلیل ناپایدار بودن درصد فراوانی کمتری خواهد داشت.
 (ت) رادیودارو $^{99}_{43}\text{Te}$ برای عکسبرداری از غده تیروئید مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 (ث) یون یدید با تکنسیم اندازه مشابهی داشته و به هنگام جذب این یون توسط تیروئید این عنصر نیز جذب تیروئید می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۲- مقایسه‌های انجام شده در چه تعداد از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (آ) طول موج: ریزموج < فروسرخ
 (ب) انرژی: نور سبز < نور زرد
 (پ) انرژی: رادیویی > ریزموج
 (ت) شکست نور: نور آبی < نور نیلی
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۳- عنصر M دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های ^3M ، ^{22}M و ^{36}M است. اگر فراوانی ایزوتوپ با جرم ۳۲amu نصف فراوانی ایزوتوپ سنگین و برابر فراوانی ایزوتوپ سبک باشد، جرم اتمی میانگین عنصر M کدام است؟

- (۱) $33\frac{1}{5}$ (۲) $34\frac{1}{5}$
 (۳) $34\frac{8}{9}$ (۴) $33\frac{9}{4}$

۶۴- در نام‌گذاری هر دو ترکیب موجود در کدام گزینه باید از اعداد رومی استفاده شود؟

- (۱) MgBr_2 و FeI_3 (۲) FeO و Cu_2S
 (۳) AlF_3 و K_2O (۴) LiI و Cr_2O_3

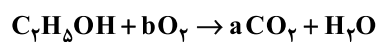
۶۵- در طیف نشری - خطی هیدروژن کدام انتقال الکترونی، نشر نور با طول موج بالاتر از ۴۳۴nm داشته و انرژی پیرامون هسته هر اتم به آن بستگی دارد.

- (۱) $n = 5 \rightarrow n = 2$ ، عدد اتمی
 (۲) $n = 4 \rightarrow n = 2$ ، تعداد الکترون‌های
 (۳) $n = 5 \rightarrow n = 2$ ، تعداد الکترون‌های
 (۴) $n = 4 \rightarrow n = 2$ ، عدد اتمی

۶۶- چند مورد از اکسیدهای زیر رنگ کاغذ pH را قرمز و چند مورد رنگ کاغذ pH را آبی می‌کنند؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید).



- (۱) ۵ - ۲ (۲) ۱ - ۶
 (۳) ۳ - ۴ (۴) ۲ - ۵

۶۷- در معادله مقابل، پس از موازنه نسبت $\frac{a}{b}$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۶۸- چند مورد از مطالب بیان شده صحیح می باشند؟

- (آ) زمین بخش کمی از پرتوهای جذب شده را به صورت تابش کم انرژی فروسرخ بازتابش می کند.
 (ب) بخش عمده ای از پرتوهای خورشیدی قبل از رسیدن به زمین بازتابیده شده و دوباره به فضا بازمی گردند.
 (پ) در صورت نبودن گازهای گلخانه ای میانگین دمای کره زمین به ۲۵۵K می رسد.
 (ت) هر چه مقدار گازهای گلخانه ای در تروپوسفر افزایش یابد، دمای کره زمین نیز افزایش می یابد.
 (ث) در یک روز زمستانی، دما در طول شبانه روز در درون گلخانه ها به طور منظم در حال تغییر است.
- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

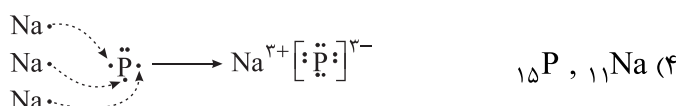
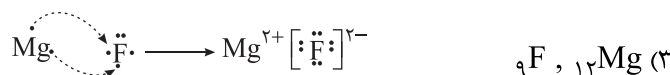
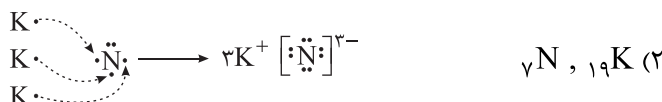
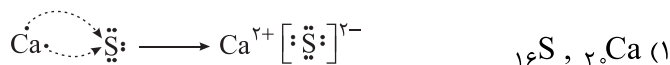
۶۹- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) کوهنوردان به هنگام صعود به ارتفاعات با خود کپسول هوا حمل می کنند که حدود ۲۱٪ آن را اکسیژن تشکیل می دهد.
 (۲) نام سنگ معدن آلومینیم و سیلیسیم به ترتیب بوکسیت و سیلیکات می باشد.
 (۳) طلا و پلاتین در طبیعت به صورت آزاد یافت می شوند.
 (۴) در ساختار برخی مولکول های زیستی مانند کربوهیدرات ها، چربی ها و پروتئین ها اکسیژن یافت می شود.
- ۷۰- در لایه ظرفیت 29Cu ، چند زیرلایه نیمه پر وجود دارد و چند الکترون از این اتم دارای $I = 1$ است؟
- ۱ (۱) - ۱۲ ۲ (۲) - ۱۸ ۳ (۳) - ۱۸ ۴ (۴) - ۱۲

۷۱- در $3/2$ گرم متان چند اتم هیدروژن وجود دارد؟ ($C = 12$, $H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- ۱ (۱) $2/408 \times 10^{23}$ ۲ (۲) $1/806 \times 10^{23}$
 ۳ (۳) $1/204 \times 10^{23}$ ۴ (۴) $4/816 \times 10^{23}$

۷۲- ساختار الکترون - نقطه ای کدام گزینه صحیح نمایش داده شده است؟



۷۳- چند مورد از کاربردهای زیر مربوط به گاز هلیوم است؟

- (آ) برای پرکردن بالون های هواشناسی
 (ب) برای پرکردن لامپ های رشته ای
 (ت) در کپسول غواصی
 (ث) خنک کردن دستگاه های تصویربرداری از جمله MRI
- ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۵)

محل انجام محاسبات

۷۴- نمونه‌ای از هوای مایع با دمای -200°C تهیه کرده‌ایم. اگر این نمونه را وارد برج تقطیر کنیم، با توجه به جدول زیر، کدام گزینه در مورد آن درست است؟

نوع گاز	دمای جوش	آ) هلیم در -200°C به مایع تبدیل نمی‌شود.
N_2	-۱۹۶	ب) هنگام جدا شدن عناصرها از سطح هوای مایع ابتدا گاز نیتروژن از سطح مایع جدا می‌شود.
O_2	-۱۸۳	پ) تهیه اکسیژن خالص بسیار مشکل است چون نقطه جوش آن به آرگون نزدیک است.
Ar	-۱۸۶	ت) اگر دمای برج تقطیر به 80°C برسد، همه مواد موجود در جدول به شکل گاز هستند.
He	-۲۶۹	۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۵- در کدام گزینه ساختار لوویس مولکول درست رسم شده است و در آن شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی با هم برابر است؟
(اعداد اتمی مورد نیاز: $(\text{H}, 1, \text{O}, 8, \text{S}, 16, \text{C}, 6)$)





مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۲
۳ بهمن ۱۴۰۴



پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	ریاضی	حسن باطنی	محمدحسین رحیمی - سعیده سعیدزاده	ابوالفضل فروغی - پارسا رضایی
۲	هندسه	حسین سعیدی	پدرام پاسبانی - حسین سعیدی	مهدیار شریف - محیا شهرابی
۳	فیزیک	اسماعیل حدادی	حسین قربانی - غلامرضا محبی	محمد رضا خادمی - رضا یارمحمدی
۴	شیمی	منصوره بهرامی	حسام بهروزی فر - بهزاد هوشمند	پرهام امیری - حسن تاشلی پور

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



ریاضی

۱. گزینه ۳ صحیح است.

زیرمجموعه یک مجموعه نامتناهی، می تواند متناهی باشد. بنابراین گزاره ای که در گزینه ۳ آمده نادرست است.

(ریاضی دهم، صفحه های ۵ و ۶)

۲. گزینه ۳ صحیح است.

مجموعه ای که زیرمجموعه متمم خود باشد، مجموعه $\emptyset$ است. پس $A \cap B = \emptyset$ حال می توان نتیجه گرفت که:

$$A - B = A, B - A = B$$

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

(ریاضی دهم، مشابه کار در کلاس صفحه ۹)

۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{cases} n=1 \Rightarrow a_1 = k \times 1 = k \\ n=2 \Rightarrow a_2 = k \times 0 = 0 \\ n=3 \Rightarrow a_3 = k \times 1 = k \\ n=4 \Rightarrow a_4 = k \times 0 = 0 \\ \vdots \end{cases} \Rightarrow a_1 + a_2 + \dots + a_{22} = 16k$$

$$16k = 224 \Rightarrow k = 14$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۱۴ تا ۲۰)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$(1) \quad 14 + 16 = 8 + 22 = 2 \times 15$$

$$\Rightarrow a_{14} + a_{16} = a_8 + a_{22} = 2 \times a_{15} = 12$$

$$\Rightarrow a_8 + 2a_{15} + a_{22} = 12 + 12 = 24$$

$$(2) \quad a_{14} + a_{16} = a_1 + 13d + a_1 + 15d = 2a_1 + 28d = 12$$

$$a_8 + 2a_{15} + a_{22} = a_1 + 7d + 2(a_1 + 14d) + a_1 + 21d$$

$$= 4a_1 + 56d = 2(2a_1 + 28d) = 2 \times 12 = 24$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۲۱ تا ۲۴)

۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$2 \times 4 \times 8 \times \dots = 2^1 \times 2^2 \times 2^3 \times \dots \times 2^{20} = 2^{1+2+3+\dots+20} = 2^{\frac{2 \times 21}{2}} = 2^{210}$$

$$3 \times (-9) \times 27 \times \dots = 3^1 \times (-3^2) \times 3^3 \times \dots \times (-3^{20})$$

$$= 3^{1+2+3+\dots+20} = 3^{\frac{2 \times 21}{2}} = 3^{210}$$

$$\frac{2^{210}}{3^{210}} = \left(\frac{2}{3}\right)^{210}$$

(ریاضی دهم، مشابه تمرین صفحه ۲۷)

۶. گزینه ۱ صحیح است.

۳ جمله متوالی دنباله هندسی را $\frac{a}{r}$, a , ar در نظر می گیریم. پس ۳

جمله $\frac{4a}{r}$, $3a$, $2ar$ یک دنباله حسابی هستند.

واسطه حسابی را می نویسیم:

$$\frac{4a}{r} + 2ar = 2(3a) \Rightarrow \frac{4}{r} + 2r = 6 \Rightarrow \frac{2}{r} + r = 3$$

$$\xrightarrow{\times r} r^2 - 3r + 2 = 0 \Rightarrow (r-2)(r-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} r_1 = 2 \\ r_2 = 1 \end{cases}$$

چون دنباله غیر ثابت است، پس $r = 2$.

(ریاضی دهم، صفحه ۲۳)

۷. گزینه ۳ صحیح است.

مساحت هر مثلث را نوشته و با هم جمع می کنیم:

$$\begin{cases} S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times 4 \times 5 \times \sin \hat{A} \\ S_{\triangle ADE} = \frac{1}{2} \times 1 \times 3 \times \sin \hat{A} \end{cases} \xrightarrow{(+)} S_{\triangle ABC} + S_{\triangle ADE} = 25 \sin \hat{A}$$

$$\Rightarrow 25 \sin \hat{A} = \frac{25}{\sqrt{2}} \Rightarrow \sin A = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\sin^2 A + \cos^2 A = 1 \Rightarrow \cos^2 A = \frac{1}{2}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۳)

۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\hat{B} = 90^\circ \Rightarrow \hat{A} + \hat{C} = 90^\circ \Rightarrow \sin \hat{C} = \cos \hat{A}, \cos \hat{C} = \sin \hat{A}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin^2 \hat{A}}{\cos \hat{A} \times \sin \hat{A}} = \frac{\sin \hat{A}}{\cos \hat{A}} = \tan \hat{A} = \cot \hat{C}$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۲۹ تا ۳۵)

۹. گزینه ۱ صحیح است.

می دانیم هر نقطه روی دایره مثلثاتی به صورت $(\cos \alpha, \sin \alpha)$ است. پس با توجه به مختصات نقطه A می توان نتیجه گرفت که:

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

$$\Rightarrow \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow \sin^2 \alpha + 4 \sin^2 \alpha = 1$$

$$5 \sin^2 \alpha = 1 \xrightarrow{\text{ریشه دوم}} \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{-2}{\sqrt{5}}$$

پس:

$$\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}} + \frac{-2}{\sqrt{5}} = \frac{-1}{\sqrt{5}}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۹)

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$m + 3 = \tan 45^\circ \Rightarrow m + 3 = 1 \Rightarrow m = -2 \Rightarrow y = x + n - 3$$

$$\xrightarrow{(-1, 1)} 1 = -1 + n - 3 \Rightarrow n = 5$$

$$m - n = -2 - 5 = -7$$

(ریاضی دهم، مشابه تمرین ۹ صفحه ۴۱)

۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

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

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

(ریاضی دهم، مشابه کار در کلاس الف صفحه ۴۴)

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\cos \alpha = 3(1 - \sin \alpha) \Rightarrow \frac{\cos \alpha}{1 - \sin \alpha} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{\cos \alpha}{1 - \sin \alpha} \times \frac{1 + \sin \alpha}{1 + \sin \alpha} = 3 \Rightarrow \frac{\cos \alpha (1 + \sin \alpha)}{1 - \sin^2 \alpha} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{\cos \alpha (1 + \sin \alpha)}{\cos^2 \alpha} = 3 \Rightarrow \frac{1 + \sin \alpha}{\cos \alpha} = 3$$

(ریاضی دهم، مشابه قسمت ب تمرین ۶ صفحه ۴۶)



حاصل ضرب دو عبارت برابر $6a$ شد. چون $\sqrt{x+5a} + \sqrt{x-a} = a$ است پس:

$$\sqrt{x+5a} - \sqrt{x-a} = 6$$

تذکر: معادله $\sqrt{x+5a} + \sqrt{x-a} = a$ بدازای $a \geq 6$ دارای جواب است.

(ریاضی دهم، مشابه تمرین صفحه ۶۷)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

در عبارت $\frac{1-x^6}{x^2-x^4}$ صورت و مخرج را بر x^2 تقسیم می‌کنیم.

$$\frac{1-x^6}{x^2-x^4} = \frac{\frac{1}{x^2} - x^4}{\frac{1}{x} - x} = \frac{(\frac{1}{x} - x)(\frac{1}{x^2} + 1 + x^2)}{(\frac{1}{x} - x)} = \frac{1}{x^2} + 1 + x^2 \quad (*)$$

$$(\frac{1}{x} - x)^2 = (2)^2 \Rightarrow \frac{1}{x^2} + x^2 - 2 = 4 \Rightarrow \frac{1}{x^2} + x^2 = 6$$

$$\Rightarrow (*) = 6 + 1 = 7$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

برای به دست آوردن حاصل همه توان‌ها را کسری می‌نویسیم:

$$\sqrt[6]{32} = \sqrt[6]{2^5} = 2^{\frac{5}{6}}$$

$$\sqrt[6]{81} = \sqrt[6]{3^4} = 3$$

$$\sqrt[12]{4} = \sqrt[12]{2^2} = 2^{\frac{1}{6}}$$

$$2^{\frac{5}{6}} \times 3 \times 2^{\frac{1}{6}} = 3 \times 2^{\frac{6}{6}} = 6$$

(ریاضی دهم، صفحه ۶۰)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$3x^2 + 3x - 1 = 0 \Rightarrow x^2 + x = \frac{1}{3} \Rightarrow x^2 + x + \frac{1}{4} = \frac{1}{3} + \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow (x + \frac{1}{2})^2 = \frac{7}{12} \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2}, \beta = \frac{7}{12}$$

$$\Rightarrow \frac{7}{6}\alpha - \beta = \frac{7}{6}(\frac{1}{2}) - \frac{7}{12} = 0$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از روش کلی ریشه‌ها را به دست می‌آوریم:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 4(2)(-4)}}{4}$$

$$\Rightarrow x_{1,2} = \frac{-7 \pm \sqrt{81}}{4} = \frac{-7 \pm 9}{4} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{1}{4} \\ x_2 = -4 \end{cases}$$

چون α ریشه بزرگ‌تر است پس:

$$\alpha = \frac{1}{4}, \beta = -4$$

$$(-\beta)^\alpha = 4^{\frac{1}{4}} = 2$$

(ریاضی دهم، تمرین صفحه ۷۶)

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$\cot \alpha = 3 \Rightarrow \tan \alpha = \frac{1}{\cot \alpha} = \frac{1}{3} \Rightarrow \tan \alpha + \cot \alpha = \frac{10}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sin \alpha \cdot \cos \alpha} = \frac{10}{3} \Rightarrow \sin \alpha \cdot \cos \alpha = \frac{3}{10}$$

$$\cos^4 \alpha + \sin^4 \alpha = 1 - 2(\sin \alpha \cdot \cos \alpha)^2 = 1 - 2(\frac{3}{10})^2 = 1 - \frac{18}{100} = \frac{82}{100} = 0.82$$

(ریاضی دهم، مشابه کار در کلاس ۲ قسمت ب صفحه ۴۵)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه $0 < a < 1$ داریم:

$$\begin{cases} |a - \sqrt[3]{a}| = \sqrt[3]{a} - a \\ |a^2 - \sqrt[3]{a}| = \sqrt[3]{a} - a^2 \end{cases} \Rightarrow A = \sqrt[3]{a} - a - \sqrt[3]{a} + a^2 = a^2 - a = a(a-1)$$

(ریاضی دهم، مشابه تمرین‌های ۳، ۴ و ۵ صفحه ۵۲)

۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$b < 0 \Rightarrow \sqrt[3]{b^6} = |b| = -b \Rightarrow \sqrt{-b + b^2 - 5b + 9}$$

$$= \sqrt{b^2 - 6b + 9} = \sqrt{(b-3)^2} = |b-3| = -b+3$$

$$b < 0 \Rightarrow b-3 < 0$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

عددهایی ریشه دوم دارند که منفی نباشند پس عدد گفته شده که ریشه دوم ندارد، باید کوچک‌تر از صفر باشد.

$$-\sqrt[4]{81} + \frac{a}{4} < 0 \Rightarrow -3 + \frac{a}{4} < 0 \Rightarrow \frac{a}{4} < 3 \Rightarrow a < 12$$

پس a می‌تواند ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ باشد.

(ریاضی دهم، صفحه ۵۰)

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} A &= \sqrt[3]{8\sqrt[3]{32}} \times (\frac{1}{2})^{-\frac{5}{6}} = \sqrt[3]{2^3 \times 2^{\frac{5}{3}}} \times (2^{-1})^{-\frac{5}{6}} \\ &= \sqrt[3]{2^{\frac{14}{3}}} \times 2^{\frac{5}{6}} = \sqrt[3]{2^{\frac{14}{3}}} \times 2^{\frac{5}{6}} = 2^{\frac{14}{6}} \times 2^{\frac{5}{6}} = 2^{\frac{19}{6}} = 2^3 = 8 \end{aligned}$$

$$(\lambda + A)^{-\frac{1}{4}} = (\lambda + 8)^{-\frac{1}{4}} = (16)^{-\frac{1}{4}} = (2^4)^{-\frac{1}{4}} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۶۱)

۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$\sqrt{7+4\sqrt{3}} = \sqrt{4+3+4\sqrt{3}} = \sqrt{(2+\sqrt{3})^2} = 2+\sqrt{3}$$

$$\sqrt{12-6\sqrt{3}} = \sqrt{9+3-6\sqrt{3}} = \sqrt{(3-\sqrt{3})^2} = 3-\sqrt{3}$$

$$2+\sqrt{3}+3-\sqrt{3} = 5$$

(ریاضی دهم، صفحه ۶۳)

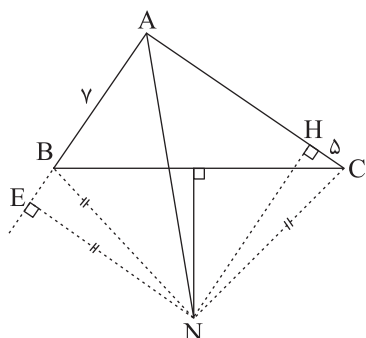
۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

دو عبارت داده شده در صورت سؤال مزدوج هستند. پس:

$$\begin{aligned} (\sqrt{x+5a} + \sqrt{x-a})(\sqrt{x+5a} - \sqrt{x-a}) &= x+5a - (x-a) \\ &= x+5a-x+a = 6a \end{aligned}$$



۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

 BC نقطه‌ای روی عمودمنصف پاره خط $BC \Rightarrow NC = NB$ $\hat{A}$ نقطه‌ای روی نیمساز زاویه $\Rightarrow NH = NE$

$$\xrightarrow[\text{ضلع قائمه}]{\text{وتر و یک}} \triangle NBE \cong \triangle NHC \xrightarrow{\text{اجزای متناظر}} CH = BE = 5$$
 $\Rightarrow AE = 12$

$$\begin{matrix} AN = AN \\ NE = NH \end{matrix} \xrightarrow[\text{ضلع قائمه}]{\text{وتر و یک}} \triangle ANE \cong \triangle ANH$$
 $\Rightarrow AE = AH = 12$ $AC = AH + HC = 12 + 5 = 17$

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

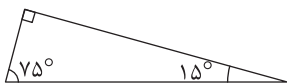
۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

هر نقطه روی عمودمنصف، از دو سر پاره خط به یک فاصله است.
پس محل هم‌رسی عمودمنصف‌های اضلاع مثلث، از سه رأس به یک فاصله است.

(هندسه دهم، صفحه ۱۹)

۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

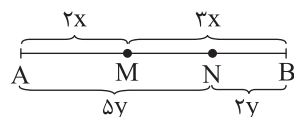
در گزینه ۴، بزرگ‌ترین زاویه، 90° است که از چهار برابر کوچک‌ترین زاویه، بزرگ‌تر است.



(هندسه دهم، تمرین ۳ صفحه ۲۷)

۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

فرض می‌کنیم:

 $AM = 2x$, $MB = 3x$ $AN = 5y$, $NB = 2y$ 

حال داریم:

$$5x = 7y \Rightarrow y = \frac{5}{7}x$$

$$MN = 5y - 2x \Rightarrow 11 = \frac{25}{7}x - 2x \Rightarrow \frac{11}{7}x = 11 \Rightarrow x = 7$$

$$AB = 5x = 35$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۰)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

چون ریشه معادله مضاعف است، پس $\Delta = 0$ است و آن ریشه برابر

$$-\frac{b}{2a} \text{ است.}$$

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

$$\Delta = 0 \Rightarrow b^2 - 4ac = 0 \Rightarrow (-6a)^2 - 4(a)(18) = 0$$

$$\Rightarrow 36a^2 - 72a = 0 \Rightarrow a(36a - 72) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ a = 2 \end{cases}$$

غیرقابل قبول $a = 0$

$$a = 2 \Rightarrow b = -6a = -12$$

$$a + b = 2 + (-12) = -10$$

(ریاضی دهم، صفحه ۷۵)

۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

معادله داده شده سه ریشه دارد که ریشه اول $x = 2$ و برای عبارت اول است. برای عبارت دوم داریم:

$$x^2 - (3+b)x + 3b = 0 \Rightarrow (x-3)(x-b) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 3 \\ x_2 = b \end{cases}$$

پس سه ریشه عبارتند از $\alpha = 2$ و $\beta = 3$ و $\gamma = b$

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\gamma} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{b} = \frac{11}{6} \Rightarrow \frac{1}{b} = \frac{11}{6} - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \Rightarrow b = 1$$

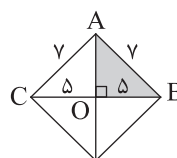
(ریاضی دهم، صفحه ۷۱)

هندسه

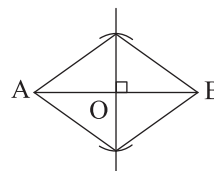
۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

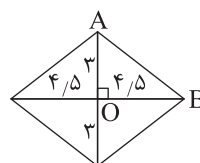
(۱) در لوزی داده شده، مثلث ABC قابل رسم بوده پس لوزی رسم می‌شود.



(۲) پاره خط AB را رسم می‌کنیم و عمودمنصف آن را نیز رسم می‌کنیم. به مرکز وسط AB و شعاع $3/5$ کمان می‌زنیم تا دو رأس دیگر مربع به وجود آید.



(۳) در لوزی، مثلث OAB قابل رسم است، پس لوزی نیز رسم می‌شود.



(۴) متوازی‌الاضلاعی با طول اقطار ۶ و ۸ سانتی‌متر قابل رسم است، ولی چون زاویه بین آنها معلوم نیست، منحصره‌فرد نمی‌باشد.

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)



می دانیم نیمسازهای دو زاویه مجاور متوازی الاضلاع بر هم عمودند. پس

$$\hat{C}MD = 90^\circ. \text{ حال طبق روابط طولی در مثلث قائم الزاویه، داریم:}$$

$$MN^2 = DN \cdot NC \Rightarrow MN = 2\sqrt{3}$$

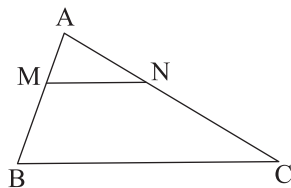
$$S_{ABCD} = MN \cdot CD = 16\sqrt{3}$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۲)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

MN موازی با BC است، پس مثلثهای AMN و ABC متشابهاند،

پس داریم:



$$S_{MNCB} = 15 S_{\triangle AMN} \Rightarrow S_{\triangle ABC} = 16 S_{\triangle AMN}$$

چون نسبت تشابه مثلثها، مربع نسبت اضلاع آن است، داریم:

$$\frac{AC}{AN} = \sqrt{16} = 4 \xrightarrow[\text{در صورت}]{\text{تفضیل}} \frac{CN}{AN} = 3$$

(هندسه دهم، تمرین ۲ صفحه ۴۸)

فیزیک

۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

(فیزیک دهم، صفحه ۵)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$10^{-6} \times \frac{100}{1} \times \frac{365}{1} \times \frac{24}{1} \times \frac{60}{1} \times \frac{1}{1} = 52.56 \text{ min} \approx 53 \text{ min}$$

(فیزیک دهم، تمرین ۶ - الف صفحه ۱۹)

۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا یکای بار الکتریکی را به نانوکولن می کنیم و سپس به صورت نماد علمی می نویسیم:

$$160 \times 10^{-15} \mu C \times 10^{-6} C \times \frac{1 nC}{10^{-9} C} = 160 \times 10^{-12} nC$$

$$= 1.6 \times 10^{-1} nC$$

(فیزیک دهم، مثال ۱-۱ صفحه ۱۳)

۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{دقت ریزسنج} = \frac{2 \text{ mm}}{50} = \frac{1}{25} \text{ mm} = 0.04 \text{ mm}$$

$$0.04 \text{ mm} \times \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} \times \frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}} = 4 \times 10^4 \text{ nm}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۴)

۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$m = 8.24 \text{ g}$$

$$v = 23.1 - 18.5 = 4.6 \text{ mL} = 4.6 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{8.24}{4.6 \times 10^{-3}} \approx 1800 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

(فیزیک دهم، تمرین ۱۸ صفحه ۲۲)

۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$\left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow[\text{تعمیم تالس در } \triangle ABP]{MN \parallel AP} \frac{BM}{AB} = \frac{BN}{BP} \\ \xrightarrow[\text{تعمیم تالس در } \triangle ABC]{MP \parallel AC} \frac{BM}{AB} = \frac{BP}{BC} \end{array} \Rightarrow \frac{BN}{BP} = \frac{BP}{BC} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{BP^2}{15} = \frac{BN \times BC}{10} \Rightarrow \frac{225}{15} = BC \Rightarrow BC = 22.5$$

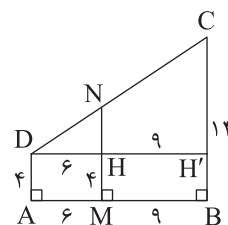
$$\Rightarrow PC = 7.5$$

$$\frac{P_{\triangle MNP}}{P_{\triangle APC}} = \text{نسبت تشابه دو مثلث (ز ز)} \rightarrow \frac{P_{\triangle MNP}}{P_{\triangle APC}} = \frac{5}{7.5} = \frac{2}{3}$$

(هندسه دهم، مشابه تمرین ۵ صفحه ۳۷)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

از D خطی موازی AB رسم می کنیم و داریم:



$$MH = BH' = AD = 4$$

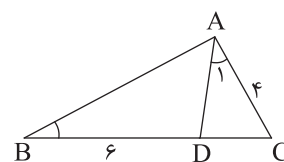
$$HN \parallel CH' \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{HN}{CH'} = \frac{DH}{DH'} \Rightarrow \frac{HN}{14-4} = \frac{6}{15}$$

$$\Rightarrow HN = 4 \Rightarrow MN = 8$$

(هندسه دهم، تمرین ۵ صفحه ۴۹)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

طول ضلع CD را x می نامیم و داریم:



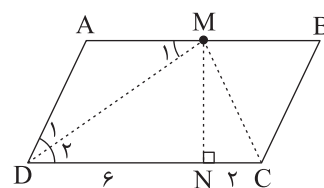
$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \hat{B} \Rightarrow \triangle ACD \sim \triangle ABC \\ \hat{C} = \hat{C} \end{array} \Rightarrow \frac{CD}{AC} = \frac{AC}{BC} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{x}{4} = \frac{4}{x+6} \Rightarrow x^2 + 6x - 16 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -8 \\ x = 2 \Rightarrow BC = 8 \end{cases}$$

(هندسه دهم، تمرین ۳ صفحه ۴۳)

۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

DM نیمساز است، پس داریم:



$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{D}_1 = \hat{D}_2 \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{M}_1 \Rightarrow AD = AM \\ AB \parallel CD \Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{D}_2 \end{array} \right.$$

$\Rightarrow BC = BM \Rightarrow CM$ نیمساز $\hat{C}$ است:



۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$P_{\text{گاز}} = P_{\text{مایع}} + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = P_{\text{مایع}} \Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_{\text{مایع}} = 10 \text{ cmHg}$$

$$(\rho h)_{\text{مایع}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow 3/4 h = 13/6 \times 10 \Rightarrow h = 40 \text{ cm}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۸)

۴۸. گزینه ۱ صحیح است.

پوش برگ مچاله شده به خاطر هوایی که در آن گیر می افتد چگالی متوسط کمتری از آب دارد و شناور می ماند اما پوش برگ تازه پایین می رود.

(فیزیک دهم، فعالیت ۲ - ۸ صفحه ۴۱)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

الف) نادرست، برای شاره های تراکم ناپذیر معادله پیوستگی برقرار است.

ب) نادرست، طبق اصل برنولی با افزایش تندی، فشار کاهش می یابد.

ج) نادرست، باریک تر می شود.

د) درست

(فیزیک دهم، صفحه های ۴۴ تا ۴۶)

۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{cases} A_1 v_1 = A_2 v_2 \\ D_1 = 4 D_2 \Rightarrow A = \frac{\pi}{4} D^2 \Rightarrow A_1 = 16 A_2 \Rightarrow 16 A_2 v_1 = A_2 v_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_2 = 16 v_1$$

$$\begin{cases} v_2 = 16 v_1 \\ v_1 = 9 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{5}{18} \Rightarrow 2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v_2 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۴۵)

۵۱. گزینه ۱ صحیح است.

(فیزیک دهم، پرسش ۲ - ۸ صفحه ۴۷)

۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta k = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 1300 (400 - 100) = 195000 \text{ J}$$

(فیزیک دهم، تمرین ۳ - ۲ صفحه ۵۴)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا نیروی F را با استفاده از قانون دوم نیوتون محاسبه می کنیم:

$$F = ma \Rightarrow F = (50 + 10)(0.4) = 24 \text{ N}$$

چون نیرو و جابه جایی در یک جهت هستند:

$$W_F = Fd \Rightarrow W_F = 24 \times 10 = 240 \text{ J}$$

(فیزیک دهم، تمرین ۳ - ۳ صفحه ۵۶)

۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

به کمک قضیه کار و انرژی تندی را در موقعیت B محاسبه می کنیم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow 30 \times 10^3 = \frac{1}{2} \times 200 (v_B^2 - 400)$$

$$\Rightarrow 300 = v_B^2 - 400 \Rightarrow v_B^2 = 700 \Rightarrow v_B = 10\sqrt{7} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دهم، تمرین ۳ - ۷ صفحه ۶۳)

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$V_{\text{ظاهری}} = V_{\text{مکعب}} = a^3 = 10^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{واقعی}} : \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 4 = \frac{2872}{V_{\text{واقعی}}} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = 968 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = 1000 - 968 = 32 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{کره}} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\Rightarrow 32 = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow 32 = \frac{4}{3} \times 3 \times r^3 \Rightarrow r = 2 \text{ cm}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به کوتاه برد بودن نیروهای بین مولکولی گزینه ۳ صحیح است.

(فیزیک دهم، پرسش ۲ - ۲ صفحه ۲۹)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta P = \rho g \Delta h = 1 \times 10 \times 45 = 450 \text{ Pa}$$

(فیزیک دهم، مثال ۲ - ۴ صفحه ۳۵)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

فشار ناشی از وزن وزنه باید اختلاف فشار داخل و بیرون زودپز را جبران کند که در این سؤال اختلاف فشار $1/0 \text{ atm} - 1/0 \text{ atm} = 1/0 \text{ atm}$ است. بنابراین داریم:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} \quad \begin{matrix} P=1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa} \\ A=4 \text{ mm}^2 = 4 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \end{matrix} \quad \begin{matrix} g=10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ \rightarrow 10^5 = \frac{10 \cdot m}{4 \times 10^{-6}} \end{matrix}$$

$$\Rightarrow m = 4 \times 10^{-2} \text{ kg} = 0.04 \text{ kg}$$

(فیزیک دهم، مسئله ۹ صفحه ۴۹)

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

فشار ناشی از آب در سمت چپ برابر است با:

$$P_{\text{آب}} = \frac{mg}{A_{\text{چپ}}} = \frac{0.34 \text{ g}}{2 A_{\text{راست}}} = \frac{0.17 \text{ g}}{A_{\text{راست}}}$$

فشار ناشی از نفت در سمت راست برابر است با:

$$P_{\text{نفت}} = \frac{mg}{A_{\text{راست}}} = \frac{0.17 \text{ g}}{A_{\text{راست}}}$$

ملاحظه می شود فشار اضافه شده در دو طرف لوله با هم یکسان است. بنابراین سطح آزاد جیوه جابه جا نمی شود.

(فیزیک دهم، صفحه ۳۵)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا فشار هوای محیط را می یابیم:

$$V = Ah \Rightarrow 8 = 2h \Rightarrow h = 4 \text{ cm}$$

$$P_0 = h_{\text{Hg}} = 80 - 4 = 76 \text{ cm Hg}$$

فشار وارد بر ته لوله شکل سمت راست برابر است با:

$$h' = 92 \times \cos 60^\circ = 92 \times \frac{1}{2} = 46 \text{ cm}$$

$$P = P_0 - h' = 76 - 46 \Rightarrow P = 30 \text{ cm Hg}$$

$$F = PA = \rho ghA = 13600 \times 10 \times \frac{3}{100} \times 2 \times 10^{-4} = 8.16 \text{ N}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۷)



شیمی

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned}
 W_F &= F_d \cos 60^\circ = 20 \times 4 \times \frac{1}{2} = 40 \text{ J} \\
 W_F &= F_d \cos 0^\circ = 5 \times 4 \times 1 = 20 \text{ J} \\
 W_{mg} &= W_{F_N} = 0 \\
 W_t &= \Delta K = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) = \frac{1}{2} \times 20 \times (7 - 4) = 30 \text{ J} \\
 \Rightarrow 30 &= 40 + 20 + W_{f_k} = -30 \text{ J} \\
 \Rightarrow -30 &= -f_k d \Rightarrow -30 = -f_k \times 4 \Rightarrow f_k = 7.5 \text{ N} \\
 &(\text{فیزیک دهم، صفحه ۶۱})
 \end{aligned}$$

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned}
 \Delta U &= U_f - U_i = mgh_f - mgh_i = mg(h_f - h_i) \\
 &= 2000 \times 10 \times (40 - 50) = -200000 \text{ J} \\
 &(\text{فیزیک دهم، تمرین ۳ - ۱۲ صفحه ۶۸})
 \end{aligned}$$

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned}
 E_f &= E_i \Rightarrow K_f + U_f = K_i + U_i \Rightarrow \frac{1}{2} m v_f^2 = \frac{1}{2} m v_i^2 + mgh_i \\
 \Rightarrow \frac{1}{2} v_f^2 &= \frac{1}{2} \times 4000 + 10 \times 300 \Rightarrow v_f^2 = 6400 \Rightarrow v_f = 80 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\
 &(\text{فیزیک دهم، صفحه ۶۹})
 \end{aligned}$$

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned}
 W_{mg} &= +mgh = 2 \times 10 \times 2 = 40 \text{ J} \\
 W_t &= W_{mg} + W_{f_k} = \Delta K \Rightarrow 40 + W_{f_k} = \frac{1}{2} \times 2 \times (36 - 0) \\
 \Rightarrow W_{f_k} &= -4 \text{ J} \\
 \frac{W_{f_k}}{W_{mg}} &= \frac{-4}{40} = -\frac{1}{10} \\
 &(\text{فیزیک دهم، صفحه ۶۱})
 \end{aligned}$$

۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

کار کل انجام شده روی اتاقک بالابر برابر تغییر انرژی جنبشی آن است.
به این ترتیب داریم:

$$\begin{aligned}
 W_{mg} + W_{\text{موتور}} &= K_f - K_i \Rightarrow -mg(h_f - h_i) + W_{\text{موتور}} = 0 \\
 \Rightarrow W_{\text{موتور}} &= mg(h_f - h_i) = 5000(3 - 0) = 15000 \text{ J} \\
 &\text{توان متوسط موتور بالابر برابر است با:}
 \end{aligned}$$

$$P_{\text{av}} = \frac{W_{\text{موتور}}}{\Delta t} = \frac{15000 \text{ J}}{10 \text{ s}} = 1500 \text{ W} \times \frac{1 \text{ hp}}{746 \text{ W}} \simeq 2 \text{ hp}$$

(فیزیک دهم، مثال ۳ - ۱۵ صفحه ۷۴)

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned}
 \rho &= \frac{m}{V} \Rightarrow 1000 = \frac{m}{200} \Rightarrow m = 2 \times 10^5 \text{ kg} \\
 100 \times \frac{\text{انرژی الکتریکی}}{mgh} &= 90 \Rightarrow 90 = \frac{\text{انرژی الکتریکی}}{mgh} = \frac{\text{کار نیروی گرانش}}{mgh} \\
 \Rightarrow \text{انرژی الکتریکی} &= 9mgh \\
 P &= \frac{\text{انرژی الکتریکی}}{\text{زمان}} = \frac{9mgh}{t} = \frac{9 \times 2 \times 10^5 \times 100 \times 100}{1} \\
 &= 180 \times 10^6 \text{ W} = 180 \text{ MW} \\
 &(\text{فیزیک دهم، صفحه های ۷۳ تا ۷۶})
 \end{aligned}$$

۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (آ) و (ب) درست هستند.
موارد (پ)، (ت) و (ث) نادرست می باشند.
بررسی موارد نادرست:

(پ) این جمله در مورد ایزوتوپ های همه عناصر صدق نمی کند.
(ت) نماد تکنسیم Tc می باشد.

(ث) اندازه یون یدید با اندازه یون حاوی تکنسیم تقریباً برابر است نه با خود اتم تکنسیم.

(شیمی دهم، صفحه های ۵ تا ۷)

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) درست
(ب) درست
(پ) درست

(ت) نادرست، هر چه پرتو پراثری تر باشد، شکست نور در آن بیشتر است.
(شیمی دهم، صفحه ۲۰)

۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned}
 \left\{ \begin{array}{l} 30 \text{ M} \xrightarrow{\text{درصد فراوانی}} f_1 \\ 32 \text{ M} \xrightarrow{\text{درصد فراوانی}} f_2 \\ 36 \text{ M} \xrightarrow{\text{درصد فراوانی}} f_3 \end{array} \right. \Rightarrow M = \frac{m_1 f_1 + m_2 f_2 + m_3 f_3}{f_1 + f_2 + f_3} \\
 \Rightarrow M = \frac{(30 \times \frac{f_1}{2}) + (32 \times \frac{f_2}{2}) + (36 \times f_3)}{\frac{f_1}{2} + \frac{f_2}{2} + f_3} = \frac{4f_3}{2} = 2f_3 \\
 \Rightarrow M = \frac{15f_3 + 16f_3 + 36f_3}{2f_3} \Rightarrow 2M f_3 = 67f_3 \\
 \Rightarrow M = \frac{67}{2} = 33.5 \text{ amu}
 \end{aligned}$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۵)

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

Cu و فلزاتی از دسته d هستند که بیش از یک کاتیون ایجاد می کنند.
 Cu_2S مس (I) سولفید
 FeO آهن (II) اکسید
(شیمی دهم، صفحه های ۳۹، ۵۶ و ۵۷)

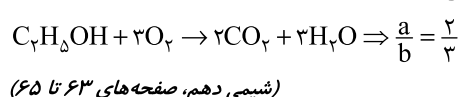
۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

انتقال الکترون $n = 4 \rightarrow n = 2$ با طول موج 486 nm ایجاد می شود.
(شیمی دهم، صفحه ۲۷)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

اکسیدهای فلزی باز تولید می کنند: CaO ، K_2O ، Na_2O و MgO
و اکسیدهای نافلزی اسید تولید می کنند.
(شیمی دهم، صفحه ۶۱)

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.





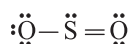
۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) درست، چون دمای جوش هلیوم کمتر از 20°C است. (هر ماده‌ای در دمای پایین‌تر از دمای جوش خود مایع است.)
(ب) درست، ماده‌ای ابتدا از سطح مایع جدا می‌شود که نقطه جوش کمتری دارد.
(پ) درست، این دو ماده نقطه جوش نزدیکی دارند و مقداری آرگون همراه اکسیژن از سطح مایع جدا می‌شود.
(ت) درست، هر ماده‌ای در دمای جوش خود و بالاتر از آن به شکل گاز است.

(شیمی دهم، صفحه ۵۲)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌های ۱ و ۴ درست است اما شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی با هم برابر نیست.
گزینه ۳ هم درست رسم نشده و هم جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی آن برابر نیست.



(شیمی دهم، صفحه ۵۷)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (پ) و (ت) درست هستند.
بررسی سایر عبارت‌ها:
(آ) زمین بخش قابل توجهی از پرتوهای جذب شده را به صورت تابش کم‌انرژی فروسرخ بازتابش می‌کند.
(ب) بخشی از پرتوهای خورشیدی قبل از رسیدن به زمین بازتابیده شده و دوباره به فضا بازمی‌گردند.
(ث) در یک روز زمستانی، دما در طول شبانه‌روز درون گلخانه‌ها تقریباً ثابت باقی می‌ماند.

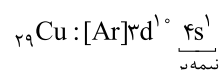
(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) کوهنوردان به هنگام صعود به ارتفاعات با خود کپسول اکسیژن حمل می‌کنند.
(۲) نام سنگ معدن سیلیسیم، سیلیس می‌باشد.
(۴) در ساختار همه مولکول‌های زیستی اکسیژن یافت می‌شود.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۷۰. گزینه ۱ صحیح است.



منظور از زیرلایه با $l=1$ زیرلایه p است که در اتم مس $3p$ و $2p$ کاملاً پر هستند و ۱۲e دارند.

(شیمی دهم، صفحه ۳۲)

۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

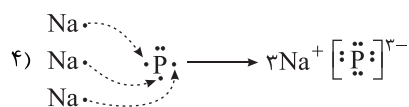
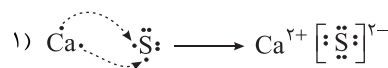
$$\frac{3}{2} \text{g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{4 \text{ mol atom H}}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom H}}{1 \text{ mol atom H}}$$

$$= 4.816 \times 10^{23} \text{ atom H}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (آ)، (ت) و (ث) از کاربردهای گاز هلیوم می‌باشد.

(شیمی دهم، صفحه ۵۳)