



دفترچه سؤال

پایه دهم ریاضی

۳۰ تیر ماه ۱۴۰۲

مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه + ۶۰ دقیقه

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۳۰ سؤال مقطع نهم + ۴۰ سؤال مقطع دهم

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخگویی (دقیقه)	
اختصاصی	ریاضی (نهم)	۱۰	۱-۱۰	۳	۱۵ دقیقه	
	علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	۱۰	۱۱-۲۰	۴	۱۵ دقیقه	
	علوم نهم (شیمی)	۱۰	۲۱-۳۰	۶	۱۵ دقیقه	
	ریاضی (۱)	طراحی	۲۰	۳۱-۵۰	۷	۳۰ دقیقه
		آشنا				
	فیزیک (۱)	۱۰	۵۱-۶۰	۹	۱۵ دقیقه	
	شیمی (۱)	۱۰	۶۱-۷۰	۱۰	۱۵ دقیقه	

طراحان

ریاضی (۱) و ریاضی نهم	مهران حسینی - عاطفه خان‌محمدی - بهرام حلاج - محمد قرقچیان - احمد مهرابی - سعید اردم - رضا سیدنجفی - مسعود برملا - علی آزاد
فیزیک (۱) و علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	بابک اسلامی - لیلا خداوردیان - امیر محمودی انزابی - حنا عابدینی - غلامرضا محبی - عبدالرضا امینی نسب - علی نجاری اصل - مرتضی دسترنج - محمدرضا شریفی - میثم دشتیان
شیمی (۱) و علوم نهم (شیمی)	ساجد شیری - پویا رستگاری - امیررضا حکمت‌نیا - امیر حاتمیان - پویا رستگاری - امیرحسین قرائی - سروش عبادی - میلاد عزیزی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و ریاضی نهم	رضا سیدنجفی	مهداد ملوندی	الهه شهبازی
فیزیک (۱) و علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	حنا عابدینی	بابک اسلامی - سیدعلی موسوی فرد	احسان صادقی - امیرحسین مرتضوی
شیمی (۱) و علوم نهم (شیمی)	ساجد شیری طرزم	امیررضا حکمت‌نیا - پویا رستگاری	علی سبحانی - امیرحسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی فرد
مسئول دفترچه	هانیه شکرانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: امیرحسین مرتضوی
حروف نگار و صفحه‌آرا	لیلا عظیمی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳ بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام) تلفن: ۶۴۶۳-۲۱

ریاضی نهم

۱۵ دقیقه

مجموعه‌ها + عددهای حقیقی
فصل‌های ۱ و ۲
صفحه‌های ۱ تا ۳۱

۱- اگر دو مجموعه $A = \{2, a - b, c\}$ و $B = \{a + 2b, 4, 6\}$ با هم برابر باشند، بیشترین مقدار a کدام است؟

- (۱) $\frac{10}{3}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{14}{3}$ (۴) $\frac{7}{2}$

۲- اگر $A = \{a, b, \emptyset\}$ و $B = \{\emptyset, a, c, d\}$ باشند، مجموعه $A \cup B$ دارای چند زیرمجموعه است، به طوری که شامل عضوهای a و b باشد ولی عضو \emptyset را نداشته باشد؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

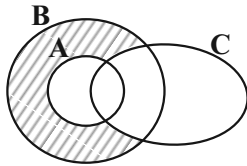
۳- در صورتی که تعداد اعضای مجموعه‌ای را ۳ برابر کرده و سپس یکی از اعضای آن را حذف کنیم، تعداد زیرمجموعه‌هایش ۵۱۲ برابر می‌شود. تعداد زیرمجموعه‌های ناتمامی مجموعه اولیه کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۳۱ (۳) ۶۳ (۴) ۱۲۷

۴- اگر $A = \{3x \mid x \in W, -3 < x \leq 5\}$ و $B = \{4x - 9 \mid x \in \mathbb{N}, x < 5\}$ باشد، مجموعه $A - B$ چند عضو دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۵- کدام یک از موارد زیر مربوط به قسمت هاشورخورده در شکل است؟



- (۱) $(B - A) \cup C'$
(۲) $(A \cup B) - C$
(۳) $(B - A) \cap C'$
(۴) $(A \cap B) - C$

۶- در پرتاب ۱ تاس و ۲ سکه، با چه احتمالی عدد تاس با تعداد روها برابر است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{5}{12}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۷- چه تعداد از موارد زیر بیانگر عددی گویا است؟

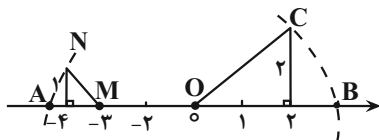
$$\sqrt{196}, 1/010010001..., 3/14, \pi, \sqrt{\frac{1}{4\pi^2}}, 0/00037$$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸- حاصل عبارت $1 + \frac{1}{1+2} + \frac{1}{1+2+3} + \dots + \frac{1}{1+2+3+\dots+12}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{22}{15}$ (۲) $\frac{24}{13}$ (۳) $\frac{23}{12}$ (۴) $\frac{17}{23}$

۹- با توجه به نمودار زیر، حاصل $|A + B|$ کدام است؟ (کمان‌هایی به مرکز O و شعاع OC و مرکز M و شعاع MN زده شده است)



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

۱۰- اگر $a < -2$ باشد، حاصل $\sqrt{(\sqrt{2} + a)^2} - 2\sqrt{(\sqrt{2} - \sqrt{a^2})^2}$ کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) $-a - \sqrt{2}$ (۳) $a + \sqrt{2}$ (۴) $-2\sqrt{2}$

علوم نهم
(فیزیک و زمین‌شناسی)

۱۵ دقیقه
حرکت چیست؟
فصل ۴
صفحه‌های ۳۹ تا ۵۰

۱۱- در مسیری مستقیم، سرعت خودروی A در مدت زمان ۸s و سرعت خودروی B در مدت زمان ۴s، از صفر به $۸۰ \frac{m}{s}$ می‌رسد. کدام یک

از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) شتاب متوسط خودروی A، برابر با شتاب متوسط خودروی B است.

(۲) شتاب متوسط خودروی A، دو برابر شتاب متوسط خودروی B است.

(۳) شتاب متوسط خودروی B، دو برابر شتاب متوسط خودروی A است.

(۴) پس از ۴s از شروع حرکت، الزاماً شتاب متوسط دو خودروی A و B برابر می‌شود.

۱۲- مطابق شکل زیر، حلقه‌ای دایره‌ای به شعاع ۲۰cm روی سطحی افقی قرار دارد. اگر جابه‌جایی مرکز حلقه هنگامی که بر روی سطح افقی

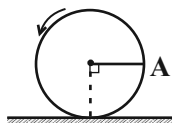
می‌گردد برابر با ۲۱cm باشد، جابه‌جایی نقطه A از حالت مشخص شده روی دایره، چند سانتی‌متر خواهد بود؟ ($\pi=۳$)

(۱) ۴۰

(۲) $۱۰\sqrt{۵۳۳}$

(۳) $۱۰\sqrt{۴۴۵}$

(۴) صفر



۱۳- رباتی روی یک خط راست با تندی متوسط $۲۰ \frac{m}{s}$ رو به جلو در مسیری مستقیم حرکت می‌کند. پس از طی ۵۰۰ متر، ربات روی همان

مسیر ۱۵s با تندی متوسط $۱۲ \frac{m}{s}$ باز می‌گردد. اندازه سرعت متوسط ربات در ۴۰ ثانیه آغاز حرکت چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۱۷

(۲) ۸

(۳) $۱۰/۵$

(۴) $۱۴/۵$

۱۴- شناگری مسیر مستقیم بین دو نقطه را در مسیر رفت با اندازه سرعت متوسط $۵ \frac{m}{s}$ و در برگشت با اندازه سرعت متوسط $۳ \frac{m}{s}$ طی می‌کند.

تندی متوسط شناگر در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟ (شناگر در مسیر رفت و برگشت تغییر حرکت ندارد.)

(۱) ۲

(۲) $۳/۷۵$

(۳) ۴

(۴) صفر

۱۵- کدام گزینه در مورد مسافت و جابه‌جایی نوک عقربه‌های ثانیه‌شمار و دقیقه‌شمار در یک ساعت معمولی دایره‌ای شکل صحیح است؟

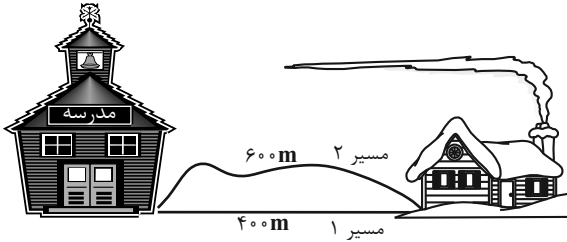
(۱) جابه‌جایی هر دو در مدت یک دقیقه یکسان است.

(۲) جابه‌جایی عقربه‌های ثانیه‌شمار در مدت یک دقیقه بیش‌تر از عقربه دقیقه‌شمار است.

(۳) جابه‌جایی عقربه ثانیه‌شمار در مدت یک دقیقه صفر است.

(۴) مسافتی که در مدت یک دقیقه طی می‌کنند در هر دو یکسان است.

۱۶- علی هر روز از مسیر (۱) به مدرسه می‌رود و از مسیر (۲) برمی‌گردد. اگر علی هر روز بیست دقیقه برای رفتن به مدرسه و ۳۰ دقیقه برای برگشتن از مدرسه زمان صرف کرده باشد، در مورد تندی متوسط و سرعت متوسط او چه می‌توان گفت؟ (حرکت علی در مسیر رفت و برگشت، بدون برگشت در مسیر است)



(۱) تندی حرکت او در دو مسیر یکسان است.

(۲) سرعت حرکت او در دو مسیر یکسان است.

(۳) سرعت حرکت علی در مسیر رفت کم‌تر از مسیر برگشت است.

(۴) سرعت حرکت علی در برگشت به خانه، $\frac{1}{3}$ متر بر ثانیه است.

۱۷- کدام گزینه در مورد درستی یا نادرستی عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) قایقران‌ها برای آنکه به هم برخورد نکنند کافی است تندی متوسط حرکت یکدیگر را بدانند.

(ب) حرکت خودرویی که با تندی متوسط $30 \frac{m}{s}$ دور میدانی در حال حرکت است مستقیم الخط یکنواخت است.

(پ) وقتی سرعت متوسط خودرویی $72 \frac{km}{h}$ است یعنی در هر ثانیه ۲۰ متر جابه‌جا می‌شود.

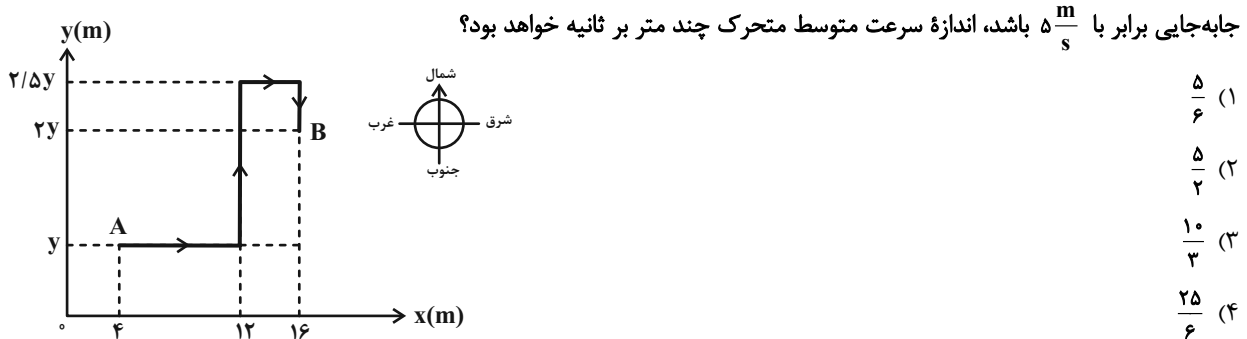
(ت) یکاهای تندی متوسط و سرعت لحظه‌ای یکسان است.

(ث) تندی سنج یک خودرو در حال حرکت نشان می‌دهد در یک بازه زمانی مشخص (مثل ۲۰ ثانیه) چقدر تندی داشته است.

(۱) عبارت درست و ۲ عبارت نادرست است.

(۳) عبارت‌های پ و ت صحیح است.

۱۸- متحرکی فاصله نقاط A و B را روی مسیر نشان داده در شکل زیر، در مدت زمان ۶ ثانیه می‌پیماید. اگر تندی متوسط متحرک در این



جابه‌جایی برابر با $5 \frac{m}{s}$ باشد، اندازه سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

(۱) $\frac{5}{6}$

(۲) $\frac{5}{2}$

(۳) $\frac{10}{3}$

(۴) $\frac{25}{6}$

۱۹- متحرکی حرکت خود را با سرعت ثابت $3 \frac{m}{s}$ در ۵ ثانیه از نقطه A شروع می‌کند و بعد از گذشت ۵ ثانیه به نقطه B می‌رسد. از نقطه B

تا C را در مدت ۴s و با سرعت ثابت $2/5 \frac{m}{s}$ طی می‌کند تا به نقطه C برسد. از نقطه C تا D که $\frac{1}{4}$ مسیر است را در مدت ۵s ثانیه

با سرعت ثابت ۷ طی می‌کند تا به آخر مسیر (نقطه D برسد). سرعت ۷ چند متر بر ثانیه است؟ (حرکت متحرک روی مسیر، بدون تغییر جهت یا بازگشت است.)

(۴) $2/5$

(۳) ۶

(۲) ۵

(۱) ۳

۲۰- متحرکی از نقطه A با سرعت $144 \frac{km}{h}$ با شتاب متوسط $4 \frac{m}{s^2}$ در مسیر مستقیم الخط شروع به حرکت می‌کند. بعد از گذشت $t=3s$ به

نقطه B می‌رسد و سرعت آن در این نقطه v_B است. سپس وارد یک مسیر دایره‌ای شکل به شعاع ۲۰m می‌شود و با سرعت متوسط v_B در آن حرکت می‌کند. بعد از گذشت t ثانیه متحرک نصف دایره را می‌پیماید، و به نقطه C می‌رسد. در این t ثانیه تندی متوسط متحرک

چند $\frac{m}{s}$ بوده است؟ $(\pi \approx 3/14)$

(۴) ۱۶

(۳) $25/12$

(۲) $31/4$

(۱) $50/24$

۲۱- کدام گزینه در مورد گاز اوزون نادرست است؟

- (۱) شکل دیگری از عنصر اکسیژن است که از مولکول‌های دو اتمی تشکیل شده است.
- (۲) این گاز در هوای آلوده یافت می‌شود.
- (۳) از رسیدن پرتوهای پرنرژی و خطرناک فرابنفش به زمین جلوگیری می‌کند.
- (۴) در لایه‌های بالایی هوای اطراف زمین وجود دارد.

۲۲- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«طبقه‌بندی عناصر ...»

- (۱) مطالعه عناصر را آسان‌تر می‌سازد.
- (۲) بر اساس برخی از ویژگی‌های مشترک عناصر است.
- (۳) فقط براساس تعداد الکترون‌های موجود در مدار آخر اتم آن‌ها است.
- (۴) باعث قرارگیری عناصر با خواص مشابه در یک طبقه شده است.

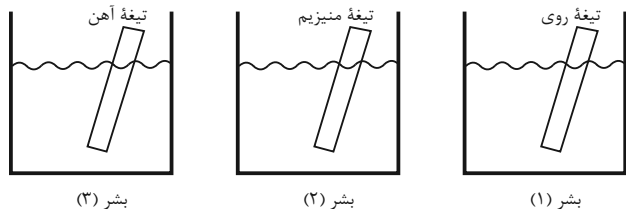
۲۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، در کدام گزینه کاربرد نوشته شده مربوط به ماده مقابل آن است؟

- (۱) تهیه خمیر دندان ← فلوئورید
- (۲) تولید کبریت ← آمونیاک
- (۳) یخ‌سازی ← نئون
- (۴) تولید رنگ ← کربن

۲۴- کدام گزینه از کاربردهای آمونیاک نیست؟

- (۱) تولید مواد منفجره
- (۲) کودهای شیمیایی
- (۳) یخ‌سازی
- (۴) ساخت چرم

۲۵- مطابق شکل در هر بشر حاوی محلول کات کبود، به ترتیب از راست به چپ تیغه روی، منیزیم و آهن قرار می‌دهیم. کدام گزینه سرعت تغییر رنگ محلول در بشر را به درستی مقایسه کرده است؟



- (۱) $2 < 1 < 3$
- (۲) $3 < 1 < 2$
- (۳) $1 < 3 < 2$
- (۴) $3 < 2 < 1$

۲۶- کدام گزینه درباره سولفوریک اسید درست است؟

- (۱) یکی از عناصر سازنده آن، سازنده ماده‌ای است که از رسیدن پرتوهای پرنرژی فروسرخ به زمین جلوگیری می‌کند.
- (۲) یکی از عناصر سازنده آن، به صورت جامد زرد رنگ در دهانه آتشفشان‌های نیمه فعال یافت می‌شود.
- (۳) فرمول مولکولی آن به صورت SO_3 است.
- (۴) در تهیه شوینده‌ها برخلاف کودهای شیمیایی کاربرد دارد.

۲۷- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) فلز روی برخلاف آهن به سرعت با اکسیژن واکنش می‌دهد.
- (ب) نوار منیزیم در حضور شعله، به سرعت با اکسیژن واکنش می‌دهد.
- (پ) نقره برخلاف طلا با اکسیژن ترکیب نمی‌شود.
- (ت) در شرایط یکسان، ظروف مسی زودتر از ظروف آهنی زنگ می‌زنند.

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۲۸- کدام گزینه از ویژگی‌های فلز مس نمی‌باشد؟

- (۱) رسانایی الکتریکی زیاد
- (۲) مقاومت در برابر خوردگی
- (۳) شکل‌پذیری
- (۴) واکنش سریع با اکسیژن

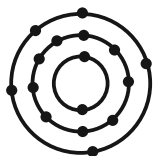
۲۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) فلزها نقش مهمی در زندگی روزانه انسان‌ها دارند.
- (۲) فلز مس از طریق ذوب سنگ معدن آن در دمای بالا به دست می‌آید.
- (۳) مس فلزی کدر و سرخ رنگ است.
- (۴) از مس برای ساخت ظروف مسی استفاده می‌شود.

۳۰- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) در طبقه‌بندی عناصر، عنصرهایی که تعداد الکترون مدار آخر اتم آن‌ها برابر است در یک ستون قرار می‌گیرند.
- (ب) سدیم فلزی جامد است که با آب و اکسیژن به آرامی واکنش می‌دهد.
- (پ) مدل اتمی بور عنصر ^{35}Cl به صورت روبه‌رو است.
- (ت) فراوان‌ترین عنصر در پوسته زمین و بدن انسان مشترک است.

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



ریاضی (۱)

۳۰ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله
فصل ۱ تا پایان متمم
یک مجموعه
صفحه‌های ۱ تا ۱۳

۳۱- مجموعه اعداد حقیقی را مجموعه مرجع در نظر می‌گیریم. اگر a کوچکترین عضو مجموعه $Z-N'$ و b

بزرگترین عضو مجموعه $Z-W$ باشد، حاصل $a+b^2$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۰ (۴) -۱

۳۲- اگر $A_n = [1 - \frac{2}{n}, \frac{2}{n}]$ باشد، حاصل $(A_1 \cap A_2) - A_3$ کدام است؟

- (۱) $[-1, \frac{1}{3}] \cup (\frac{2}{3}, 2]$ (۲) $[\frac{1}{3}, \frac{2}{3}]$
(۳) $[\frac{2}{3}, 2]$ (۴) $[\frac{1}{3}, 1] \cup (0, \frac{1}{3}]$

۳۳- به ازای چند عدد صحیح n ، بازه $[n-3, 2n+1]$ زیرمجموعه بازه $(-5, 5)$ است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۳۴- اگر $A = \{2x | x \in \mathbb{R}, -1 < x \leq 2\}$ و $B = \{x | 2x+1 \in A\}$ باشد، آنگاه $A-B$ شامل کدام عدد نمی‌باشد؟

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

۳۵- در صورتی که داشته باشیم $\{k\} = [n-3, 3n-2] \cap [2n, 3n+1]$ ، مجموع مقادیر ممکن n کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) -۲

۳۶- مجموعه مقادیر x برای آن که عدد ۳ متعلق به بازه $(2x+1, 7-2x)$ نباشد، کدام است؟

- (۱) $(-\infty, 2)$ (۲) $(-\infty, 1)$ (۳) $(2, +\infty)$ (۴) $(1, +\infty)$

۳۷- کدام مورد، متناهی نمی‌باشد؟

- (۱) $A = \{x \in \mathbb{N} | 1 < x < 2\}$ (۲) مجموعه B که دارای یک زیرمجموعه نامتناهی است.

- (۳) مجموعه مولکول‌های موجود در یک مول آب (۴) مجموعه سلول‌های عصبی مغز یک انسان

۳۸- اگر $A = [-\frac{2k-8}{2}, +\infty)$ و $B = (-\infty, \frac{5k-13}{3}]$ باشد، به ازای کدام مجموعه مقادیر برای k مجموعه $A \cap B$ متناهی است؟

- (۱) $k \geq 2$ (۲) $k \leq 2$ (۳) $k \geq 5$ (۴) $k \leq 5$

۳۹- در یک مدرسه ۲۰۰ نفری، ۴۶ نفر در کنکور دی ماه و ۵۰ نفر در کنکور تیرماه شرکت کرده‌اند. اگر ۱۶ نفر در هر دو کنکور شرکت کرده

باشند، تعداد دانش‌آموزان غیر کنکوری این مدرسه چند برابر کسانی است که دقیقاً در یک کنکور شرکت کرده‌اند؟

- (۱) $\frac{15}{8}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{17}{10}$ (۴) $\frac{5}{4}$

۴۰- یک دانشگاه ۴۵۰ دانشجو دارد که ۳۲۰ نفر دارای ماشین و ۲۱۰ نفر نیز دارای موتور هستند. تعداد دانشجویانی که نه ماشین و نه موتور

دارند برابر با دانشجویانی است که فقط موتور دارند. چند دانشجو فقط ماشین دارند؟

- (۱) ۶۵ (۲) ۱۴۵ (۳) ۱۷۵ (۴) ۹۵

ریاضی (۱) - آشنا

۴۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۲) $(Z-N) \cap W = \emptyset$

(۱) $(Z-N) \cup W = Z$

(۴) $(Q'-N) \cup Q = R$

(۳) $N \cap (Q'-R) = \emptyset$

۴۲- اگر بازه $[-1, 3n+14]$ شامل عدد ۵ باشد، حداقل مقداری که n می تواند اختیار کند، کدام است؟

(۴) ۲

(۳) -۳

(۲) -۲

(۱) ۳

۴۳- اگر $A = [-3, 4]$ و $B = \{x \in \mathbb{R} | (-x) \in A\}$ ، آنگاه مجموعه $A-B$ کدام بازه زیر است؟

(۴) $(-4, 4)$

(۳) $(-3, 3)$

(۲) $(-4, -3)$

(۱) $(3, 4)$

۴۴- اگر $\mathbb{R} = (-\infty, \frac{a}{4}] \cup [2a-1, +\infty)$ ، آنگاه حدود a کدام است؟

(۴) $a \geq \frac{2}{3}$

(۳) $a \geq 1$

(۲) $a \leq 1$

(۱) $a \leq \frac{2}{3}$

۴۵- کدام مجموعه زیر نامتناهی نیست؟

(۲) مجموعه اعداد گویای بین دو عدد گویا

(۱) مجموعه خطوط مماس بر یک دایره

(۴) مجموعه اعداد حقیقی مثبت که با معکوس خود برابرند.

(۳) بازه $(0, 4)$

۴۶- اگر مجموعه های $A = \{\frac{1}{x} | x \in \mathbb{N}\}$ و $B = \{\frac{x}{8} | x \in \mathbb{N}\}$ مفروض باشند، کدام یک از مجموعه های زیر متناهی است؟

(۴) $A \cup B$

(۳) $A \cap B$

(۲) $B-A$

(۱) $A-B$

۴۷- فرض کنید A و B دو مجموعه غیرتهی و جدا از هم، با یک مجموعه مرجع باشند. کدام رابطه نادرست است؟

(۴) $(A \cup B)' = \emptyset$

(۳) $A \cap B' = A$

(۲) $A-B' = \emptyset$

(۱) $A \subset B'$

۴۸- اگر $A = \{x \in \mathbb{R} | -1 < 2-x \leq 5\}$ و $B = \{x \in \mathbb{Z} | \frac{2x+3}{x} \in \mathbb{W}\}$ ، آنگاه مجموعه $A \cap B'$ شامل چند عدد طبیعی است؟

(۴) هیچ

(۳) یک

(۲) دو

(۱) سه

۴۹- اگر مجموعه مرجع دارای ۳۰ عضو باشد و داشته باشیم: $n(A') = 16$ ، $n(B) = 10$ و $n(A \cup B) = 16$ ، آنگاه $n(A \cap B')$ کدام است؟

(۴) ۸

(۳) ۲

(۲) ۴

(۱) ۶

۵۰- در یک کلاس ۳۹ نفری، ۱۶ نفر در گروه ورزش، ۱۲ نفر در گروه روزنامه دیواری و ۹ نفر فقط در گروه ورزش هستند. چند نفر آنان عضو

هیچ یک از این دو گروه نیستند؟

(۴) ۱۸

(۳) ۱۷

(۲) ۱۶

(۱) ۱۵

فیزیک (۱)

۱۵ دقیقه

فیزیک و اندازه گیری
فصل ۱ تا پایان اندازه گیری
و دستگاه بین المللی یکاها
صفحه های ۱ تا ۱۳

۵۱- در جدول زیر چهار مورد از اعداد به صورت نماد علمی نوشته شده است. چند مورد درست نوشته شده است؟

عدد	۰/۰۰۲۴	۹۶۷۰۰۰	۰/۰۰۰۶۱۵×۱۰ ^۲	۲۱۳۰۰۰×۱۰ ^{-۴}
نمادگذاری علمی	۲/۴×۱۰ ^{-۳}	۹/۶۷×۱۰ ^۵	۶/۱۵×۱۰ ^{-۲}	۲/۱۳×۱۰ ^۱
	۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)

۵۲- در رابطه فیزیکی $A = \frac{1}{2}BC^2 + DC$ ، اگر کمیت A برحسب متر (m) و کمیت C برحسب ثانیه (s) باشند، یکای کمیت $\frac{D^2}{2B}$ در SI کدام است؟

۱) m (۱) ۲) $\frac{m}{s}$ (۲) ۳) m^2 (۳) ۴) $\frac{m}{s^2}$ (۴)

۵۳- در مدل سازی درباره سقوط یک چترپاز که از فاصله نزدیک زمین سقوط می کند، از کدام یک از موارد زیر می توان صرف نظر کرد؟

- ۱) اصطکاک هوا
۲) وزن چترپاز
۳) تغییر نیروی گرانش زمین
۴) شکل چتر

۵۴- $0.24 \mu\text{g} \frac{\text{hm}}{\text{Ms}^2}$ بر حسب یکای SI و به صورت نمادگذاری علمی معادل با کدام گزینه است؟

۱) $0.24 \times 10^{-29} \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ (۱)
۲) $2/4 \times 10^{-20} \text{g} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ (۲)
۳) $2/4 \times 10^{-21} \text{N}$ (۳)
۴) $2/4 \times 10^{-20} \text{N}$ (۴)

۵۵- کدام گزینه یکای فرعی کمیت توان را در SI به درستی نمایش می دهد؟

۱) $\frac{\text{N.m}}{\text{s}}$ (۱) ۲) $\frac{\text{kg.s}^3}{\text{m}^2}$ (۲) ۳) $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^3}$ (۳) ۴) $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$ (۴)

۵۶- نظریه ... توسط شرودینگر و نظریه مدل هسته ای توسط ... ارائه شده است.

- ۱) مدل توپ بیلیارد- بور
۲) مدل ابر الکترونی- بور
۳) مدل ابر الکترونی- رادرفورد
۴) مدل توپ بیلیارد- رادرفورد

۵۷- کدام یک از کمیت های زیر همگی برداری هستند؟

- ۱) سرعت- نیرو- تندی
۲) سرعت- شتاب- نیرو
۳) انرژی- سرعت- جرم
۴) تندی- شتاب- سرعت

۵۸- کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) مدل ها و نظریه های فیزیکی در طول زمان همواره معتبرند.
۲) انجام آزمایشات جدید، ممکن است باعث بازنگری در مدل و نظریه های فیزیکی شود و یا حتی ممکن است نظریه ای جدید جایگزین نظریه قبلی شود.
۳) ویژگی آزمون پذیری و تفکر نقادانه، نقطه قوت دانش فیزیک است.
۴) اولین نظریه در مورد اتم ها، توسط تامسون ارائه گردید.

۵۹- فرض کنید گشتاور حاصل از نیروی F در فاصله r از نقطه اثر نیرو را با $\tau = Fr \sin \theta$ بین این کمیت ها برقرار است. در کدام گزینه یکای آهنگ تغییرات گشتاور نیروی وارد بر جسم برحسب یکاهای اصلی دستگاه SI به درستی نمایش داده شده است؟

۱) $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}}$ (۱) ۲) $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^3}$ (۲) ۳) $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$ (۳) ۴) $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$ (۴)

۶۰- ضخامت ۴۸۰ صفحه از یک کتاب برابر با ۲/۶cm است. ضخامت هر برگ این کتاب برحسب میکرومتر مطابق با کدام گزینه است؟

۱) $1/5 \times 10^2$ (۱) ۲) $1/5 \times 10^4$ (۲) ۳) $2/3 \times 10^2$ (۳) ۴) $2/3 \times 10^4$ (۴)

شیمی (۱)

۱۵ دقیقه

کیهان زادگاه القاب هستی
فصل ۱ تا پایان تکنسیم،
نخستین عنصر ساخت بشر
صفحه‌های ۱ تا ۹

۶۱- چند مورد از موارد زیر درست می‌باشند؟

- از سنگ نبشته‌ها می‌توان دریافت که انسان اولیه در پی فهم نظام و قانونمندی آسمان بوده است.
- مطالعه کیهان در چگونگی پیدایش عناصر ما را کمک می‌کند.
- شیمی‌دان‌ها با مطالعه خواص و رفتار ماده و همچنین برهم کنش نور با ماده توانستند به سؤالاتی در مورد چگونگی پدید آمدن جهان هستی پاسخ دهند.

۱ (۱) صفر (۲) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۶۲- کدام عبارت صحیح است؟

(۱) از تلاش‌های دانشمندان جهت شناخت بیش‌تر کیهان می‌توان به ارسال ۲ فضاپیما وویجر ۱ و ۲ جهت شناخت بیشتر کهکشان اشاره کرد.

(۲) فقط فضاپیما وویجر ۱ با عبور از کنار ۴ سیاره در منظومه خورشیدی، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کرد.

(۳) شناسنامه فیزیکی و شیمیایی می‌تواند حاوی اطلاعاتی مانند نوع عنصرهای سازنده و ترکیب شیمیایی بخش‌های مختلف سیاره باشد.

(۴) از دستاوردهای فضاپیماهای وویجر می‌توان به شناسایی ترکیب درصد ترکیبات شیمیایی موجود در اتمسفر سیاره نپتون اشاره کرد.

۶۳- کدام گزینه نادرست نیست؟

(۱) اختلاف درصد فراوانی دو عنصر اول سیاره زمین بیشتر از اختلاف درصد فراوانی دو عنصر اول سیاره مشتری است.

(۲) بلافاصله پس از مهبانگ و آزاد شدن انرژی عظیمی، عنصرهای هیدروژن و هلیوم ایجاد شدند.

(۳) اندازه هر ستاره مانند دمای آن تعیین کننده نوع عنصرهای ساخته شده در آن می‌باشند.

(۴) با گذشت زمان و کاهش دما گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده، منبسط شده و سحابی‌ها را ایجاد کردند.

۶۴- چند مورد از موارد زیر نادرست هستند؟

- با مقایسه نوع و مقدار عناصر سازنده برخی سیارات منظومه شمسی با یکدیگر می‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عناصر دست یافت.

- سرآغاز کیهان با انفجاری بزرگ همراه بود که سبب توزیع ناهمگون عناصر در کیهان شده است.

- مرگ یک ستاره میتواند با انفجار همراه نباشد.

- پس از پیدایش هیدروژن و هلیوم با گذشت زمان و افزایش دما سحابی‌ها شکل گرفتند.

- انرژی گرمایی و نور زیادی که ستاره‌ها از خود ساطع می‌کنند به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۵- مخلوطی شامل سه ایزوتوپ از عنصر هیدروژن در اختیار داریم: «سنگین ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن- ایزوتوپ طبیعی ناپایدار هیدروژن-

پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن». اگر نسبت فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ این مخلوط به سنگین‌ترین ایزوتوپ آن ۴ به ۱ و درصد

فراوانی ایزوتوپ دیگر، ۲۵ درصد باشد، جرم اتمی میانگین این مخلوط به تقریب چند amu است؟

۲/۷ (۴) ۲/۵۵ (۳) ۳/۵۵ (۲) ۳/۷ (۱)

۶۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- نخستین ذراتی که پس از مه‌بانگ پا به عرصه جهان گذاشتند، در دسته s جدول تناوبی امروزی جای دارند.
- انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل انجام واکنش «انرژی + $4\text{H} \rightarrow \text{He}$ » است.
- درون ستاره‌ها طی واکنش‌های هسته‌ای عناصر سنگین‌تر به عناصر سبک‌تر شکسته می‌شوند.
- مرگ ستاره‌ها سبب از بین رفتن عناصر تشکیل دهنده آن می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- امروزه همه ^{99}Tc در جهان طی فرایندهای شیمیایی پیچیده و به‌طور مصنوعی تولید می‌شود.
- با وجود خطرناک بودن ^{99}Tc می‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را به کمک یک مولد هسته‌ای تهیه و به مدت طولانی نگهداری کرد.
- اورانیم شناخته‌ترین فلز پرتوزایی است که تنها در واکنش‌گاه‌های هسته‌ای تولید می‌شود.
- نخستین عنصری که در واکنش‌گاه هسته‌ای ساخته شده در تصویربرداری پزشکی کاربرد ویژه‌ای دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۸- کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

- (۱) اختلاف پروتون و نوترون در تکنسیم برابر با ۲۶ است.
- (۲) افزایش درصد فراوانی ^{235}U در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر همان غنی‌سازی ایزوتوپی این ایزوتوپ است.
- (۳) توده‌های سرطانی یاخته‌هایی هستند که رشد عادی و سریع دارند.
- (۴) به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز رادیواکتیو می‌گویند.

۶۹- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) تمام هسته‌هایی که نسبت نوترون به پروتون در آن‌ها کمتر از ۱/۵ است پایدارند.
- (۲) عنصری که یون حاوی آن اندازه مشابهی با یون یدید دارد، به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های شیمیایی ساخته می‌شود.
- (۳) در عنصری که در تصویربرداری پزشکی از غده تیروئید کاربرد دارد، اختلاف نوترون و پروتون آن نصف تعداد عناصر ساختگی جدول می‌باشد.
- (۴) مولد هسته‌ای وسیله‌ای است که به کمک آن می‌توان موادی که نیم‌عمر کوتاهی دارند را به مدت طولانی‌تر نگهداری کرد.

۷۰- چند مورد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

- در بین ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن تعداد نوترون‌های ناپایدارترین ایزوتوپ ۱/۵ برابر تعداد نوترون‌های پایدارترین ایزوتوپ است.
- برخلاف عدد اتمی تعداد الکترون‌های ایزوتوپ‌های یک عنصر متفاوت از یکدیگر است.
- اگر جرم اتمی میانگین لیتیم در یک نمونه طبیعی از این عنصر برابر با ۶/۹۴ باشد نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین به سبک در آن برابر

$\frac{47}{3}$ است.

- تفاوت عدد جرمی پایدارترین ایزوتوپ ساختگی و ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن نصف عدد جرمی ^4H است.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۴