



آزمون «۳۰ تیر ماه ۱۴۰۲» اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

دفترچه سؤال

دفترچه اجباری

مدت پاسخ گویی: ۱۰۰ دقیقه

تعداد سوالات: ۷۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵'
	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
	۱۰	۴۱-۵۰	۱۰'
	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
جمع کل	۷۰	۱-۷۰	۱۰۰'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	دانیال ابراهیمی - کاظم اجلائی - حسن اسماعیلی - عباس اشرفی - مهدی براتی - شاهین پروازی - محمدسجاد پیشوایی - محمد پیمانی - محمدابراهیم تونندهجانی - محسن جعفریان - عادل حسینی - افشین خاصهخان - نسترن زارع - علی ساوجی - علی اصغر شریفی - حمید علیزاده - کیان کریمی خراسانی - لایلا مرادی - مهدی ملارمضانی - علیرضا نعمتی - حمیدرضا نوش کاران - جهانبخش نیکنام - فهیمه ولی زاده
هندسه	امیر حسین ابومحبوب - ختانه اتقائی - سامان اسپهرم - محبوبه بهادری - محمدابراهیم تونندهجانی - حسین حاجیلو - افشین خاصهخان - فرزانه خاکپاش - محمد خندان - سوگند روشنی - مجید علایی نسب - رسول محسنی منش - مهرداد ملوندی - امیر وفائی
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	محمد مهدی ابوترابی - امیر حسین ابومحبوب - علی ایمانی - افشین خاصهخان - فرزانه خاکپاش - کیوان دارابی - سیدوحید ذوالفقاری - سوگند روشنی - سیدمسعود طایفه - مرتضی فهیم علوی
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقامحمدی - امیر حسین برادران - مهدی حسین دوست - سیدابوالفضل خالقی - بیتا خورشید - محمدعلی راست پیمان - حمید زرین کشش - مرتضی شعبانی - فرشاد قبری - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - غلامرضا مجبی - امیر محمودی انزابی - فاروق مردانی - احسان مطلبی - عباس موتاب - سیدمحمدجواد موسوی مبارکه - مجتبی نکونیان
شیمی	امیر حسین بختیاری - جعفر پازوکی - علی جدی - کامران جعفری - امیر حاتمیان - ایمان حسین نژاد - پیمان خواجوی مجد - سینا رحمانی تبار - محمدرضا زهرهوند - رضا سلیمانی - امیر حسین طیبی - بهنام قازانچایی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه	هندسه	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	امیر حاتمیان
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	زهره آقامحمدی	امیر حاتمیان ویراستار استاد: محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	محمد ساکی	امیر حسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروفنگار	فرزانه فتح الهزاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطين - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: جبر و معادله: صفحه‌های ۱ تا ۳۶

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱- حداقل چند جمله اول از دنباله هندسی ... , ۱۲, ۶, ۳ را با هم جمع کنیم تا حاصل از مجموع ۵۱ جمله اول دنباله حسابی ... , ۹, ۳ بیشتر شود؟

(۱) ۹

(۲) ۱۰

(۳) ۱۱

(۴) ۱۲

۲- بین دو عدد $-\frac{1}{4}$ و k ، عدد چنان قرار داده‌ایم که یک دنباله هندسی با جمله اول $-\frac{1}{4}$ و قدرنسبت ۲- حاصل شود. اگر

مجموع کل جملات این دنباله برابر $-\frac{43}{4}$ باشد، حاصل $k+b$ کدام است؟

(۱) ۲۱

(۲) ۱۳

(۳) -۳

(۴) -۱۱

۳- به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، نمودار تابع $y = (m+2)x^2 + 3x + 1 - m$ ، محور x ها را در دو طرف مبدأ مختصات، قطع می‌کند؟

(۱) $m > 1$ یا $m < -2$

(۲) $-2 < m < 1$

(۳) فقط $m < -2$

(۴) فقط $m > 1$

۴- اگر $\{x_1, x_2\}$ ریشه‌های معادله $x^2 - 6x + 4 = 0$ و $\{2x_1 - 1, 2x_2 - 1\}$ ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، حاصل

کدام است $\frac{a-b+c}{a}$ ؟

(۱) ۸

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲

(۴) ۱۶

۵- اگر سه عدد $\frac{c}{a}$ ، $\frac{a}{b}$ و $\frac{b}{c}$ (با همین ترتیب) تشکیل دنباله حسابی بدهند و α و β ریشه‌های معادله درجه دوم

$ax^2 + bx + c = 0$ باشند، حاصل عبارت تعریف شده $\frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha + \beta}$ برابر با کدام گزینه است؟

(۱) $\alpha\beta$

(۲) $\alpha^2\beta^2$

(۳) $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$

(۴) $\frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2}$

۶- معادله $\frac{2x^2}{x^3 - x} = \frac{2}{x-1} + \frac{1}{x} + \frac{1}{x+1}$ چند جواب دارد؟

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۷- مجموع جواب‌های معادله $x^2 + x - 3\sqrt{x^2 + x + 1} + 3 = 0$ کدام است؟

(۱) -۱ (۲) -۲

(۳) صفر (۴) ۲

۸- به ازای کدام مقدار a ، معادله $ax = ||x - 4| - 2|$ دقیقاً سه جواب دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۹- مساحت مربع ABCD که دو ضلع AB و CD روی خطوط $y = ax + 3a$ و $y = (2a - 2)x + 1$ قرار دارند، کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۱۰

(۳) ۲۰ (۴) ۴۰

۱۰- نقاط $A(x, y)$ و $B(-2, 3)$ و $C(2, 0)$ سه رأس مثلث ABC هستند. اگر خط $y = -2x + 3$ از رأس A عبور کند و اندازه ارتفاع

AH برابر $\frac{2}{2}$ باشد، مقادیر ممکن برای طول نقطه A کدام است؟

(۱) ۱ و $\frac{-17}{5}$ (۲) -۱ و $\frac{17}{5}$

(۳) -۱ و $\frac{-17}{5}$ (۴) ۱ و $\frac{17}{5}$

وقت پیشنهادی: 15 دقیقه

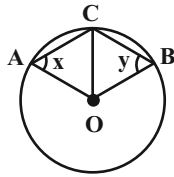
هنده 2: دایره (تاسر حالت‌های دو دایره نسبت به هم): صفحه‌های 9 تا 20

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

11- وتر AB در دایره‌ای به شعاع 6 واحد مفروض است. اگر زاویه $\widehat{AOB} = 120^\circ$ باشد، فاصله نقطه O (مرکز دایره) از وتر AB کدام است؟

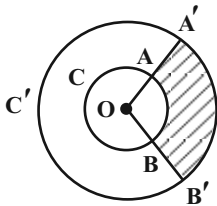
- (1) 3 (2) $3\sqrt{2}$ (3) $3\sqrt{3}$ (4) $\frac{9}{2}$

12- در شکل زیر O مرکز دایره است. اندازه کمان \widehat{ACB} برابر کدام است؟



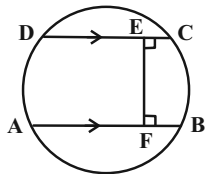
- (1) $x+y$
 (2) $180^\circ - x - y$
 (3) $90^\circ + x + y$
 (4) $360^\circ - 2x - 2y$

13- مطابق شکل زیر دو دایره $C(O, 2)$ و $C'(O, 5)$ مفروض‌اند. اگر طول کمان $A'B'$ برابر $\frac{10\pi}{3}$ باشد، مساحت ناحیه سایه زده کدام است؟



- (1) 2π
 (2) $\frac{4\pi}{3}$
 (3) 7π
 (4) $\frac{25\pi}{3}$

14- در شکل زیر، دو وتر AB و CD موازی یکدیگرند و پاره خط EF بر هر دوی آن‌ها عمود است. اگر $CE = 2$ ، $DE = 4$ و $AF = 5$ باشد، طول پاره خط BF کدام است؟

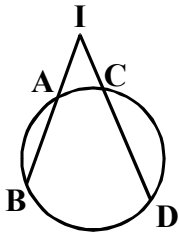


- (1) 2
 (2) $\frac{2}{25}$
 (3) $\frac{2}{5}$
 (4) 3

15- در دایره‌ای به قطر AB ، وتر AC با قطر AB زاویه 64° می‌سازد. اگر طول وتر CD با وتر AC برابر باشد، اندازه زاویه BAD چند درجه است؟

- (1) 38 (2) 37 (3) 36 (4) 35

۱۶- مطابق شکل، امتداد وترهای AB و CD در نقطه I متقاطع اند. اگر $IC = AB = ۲$ و $CD = ۲IA$ باشد، طول پاره خط IA کدام



است؟

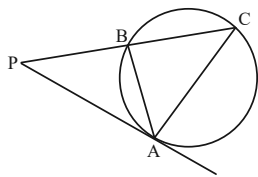
(۱) $۲ - \sqrt{۲}$

(۲) $\sqrt{۵} - ۱$

(۳) $۲ + \sqrt{۲}$

(۴) $۱ + \sqrt{۵}$

۱۷- در شکل زیر، PA در نقطه A بر دایره مماس بوده و $AB = ۴$ است. اگر نقطه B وسط پاره خط PC باشد، اندازه AC کدام



است؟

(۱) $\sqrt{۲}$

(۲) $۲\sqrt{۲}$

(۳) $۴\sqrt{۲}$

(۴) $۳\sqrt{۲}$

۱۸- در دایره‌ای به قطر ۵۰ واحد، نسبت بیشترین به کمترین فاصله دو وتر موازی به طول‌های ۱۴ و ۴۸ کدام است؟

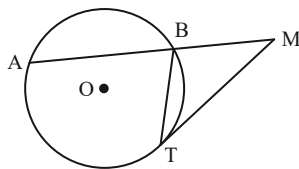
(۴) $\frac{۳۱}{۲۴}$

(۳) $\frac{۲۴}{۱۷}$

(۲) $\frac{۳۱}{۱۷}$

(۱) $\frac{۲۴}{۷}$

۱۹- در شکل زیر MT در نقطه T بر دایره مماس است. اگر $BM = BT$ و $\widehat{AB} = \widehat{AT}$ باشد، اندازه زاویه M کدام است؟



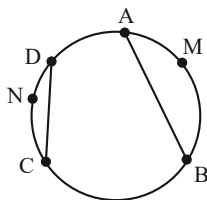
(۱) ۳۰°

(۲) ۳۳°

(۳) ۳۴°

(۴) ۳۶°

۲۰- در شکل زیر نقاط A, B, C, D روی دایره چنان قرار دارند که $\widehat{AMB} + \widehat{CND} = ۱۸۰^\circ$ است. اگر $\frac{AB}{CD} = ۲$ باشد، مساحت



دایره چند برابر مجذور طول وتر CD است؟

(۱) $\frac{۴\pi}{۳}$

(۲) $\frac{۳\pi}{۴}$

(۳) $\frac{۵\pi}{۴}$

(۴) $\frac{۴\pi}{۵}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱ تا ۲۵

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۲۱- نقیض گزاره «اگر a عددی زوج باشد، آن‌گاه a^2 عددی زوج است» کدام است؟

(۱) اگر a عددی زوج نباشد، آن‌گاه a^2 عددی زوج نیست.

(۲) اگر a^2 عددی زوج نباشد، آن‌گاه a عددی زوج نیست.

(۳) a عددی زوج است یا a^2 عددی زوج نیست.

(۴) a عددی زوج است و a^2 عددی زوج نیست.

۲۲- اگر p, q و r سه گزاره دلخواه باشند، آن‌گاه گزاره $\neg r \Rightarrow [(p \vee \sim p) \Rightarrow (q \wedge \sim q)]$ هم‌ارز کدام یک از گزاره‌های زیر است؟

(۱) T (۲) F (۳) $p \vee q$ (۴) r

۲۳- اگر گزاره‌های $q \Rightarrow r$ و $\sim q \Rightarrow p$ به ترتیب درست و نادرست باشند، ارزش گزاره‌های $(r \Rightarrow \sim p) \Leftrightarrow (\sim r \Rightarrow p)$ و

$(p \wedge q) \Rightarrow (\sim r \Leftrightarrow q)$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) درست - درست (۲) درست - نادرست

(۳) نادرست - درست (۴) نادرست - نادرست

۲۴- گزاره $\neg p \Rightarrow [p \Rightarrow (p \wedge \sim q)]$ با کدام یک از گزاره‌های زیر هم‌ارز است؟

(۱) $q \Rightarrow p$ (۲) $p \wedge q$ (۳) $p \vee q$ (۴) $p \Rightarrow q$

۲۵- اگر $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid 1 \leq x^2 \leq 9\}$ دامنه متغیر باشد، ارزش کدام گزاره سوری درست است؟

(۱) $\forall x \in A; 2x^2 + 5x \geq 3$ (۲) $\exists x \in A; 6x^2 - x - 1 = 0$

(۳) $\exists x \in A; |x - 2| \geq 5$ (۴) $\forall x \in A; |x + 1| < 4$

۲۶- به ازای چند مقدار x ، دو مجموعه $A = \{x^2 + x, x + 2\}$ و $B = \{0, 2\}$ مساوی یکدیگرند؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۲۷- اگر ۲ عضو از مجموعه A حذف کنیم، تعداد زیرمجموعه‌های آن ۱۹۲ واحد کم می‌شود. مجموعه A چند زیرمجموعه دو عضوی دارد؟

(۱) ۲۱ (۲) ۲۸ (۳) ۳۶ (۴) ۴۵

۲۸- کدام یک از حالت‌های زیر، افزایی برای مجموعه $A = \{\emptyset, \{\emptyset\}, \{a, b\}, c\}$ است؟

(۱) $\emptyset, \emptyset, \{a, b\}, c$ (۲) $\{c\}, \{\{\emptyset\}\}, \{\emptyset, \{a, b\}\}$

(۳) $\emptyset, \{\emptyset, \{a, b\}, c\}$ (۴) $\{\{a, b\}\}, \{\emptyset, \emptyset\}$

۲۹- تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه B ، دو برابر تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه A است. اگر مجموعه $A \cap B$ دارای یک عضو و

مجموعه $A \cup B$ دارای ۲۵۶ زیرمجموعه باشد، تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه A کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۳۲ (۴) ۶۴

۳۰- عکس کدام یک از قضیه‌های شرطی زیر درست است؟ (U مجموعه مرجع است.)

(۱) $A = B \Rightarrow A \cup C = B \cup C$ (۲) $A = \emptyset \Rightarrow B - A = B$

(۳) $A = B \Rightarrow A \cup B = A \cap B$ (۴) $A = B' \Rightarrow A \cup B = U$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: الکتروستاتیک ساکن: صفحه‌های ۱ تا ۲۲

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- میله نارسانایی را با پارچه کتان مالش می‌دهیم. از بین جنس‌های شیشه، چوب و لاستیک، چند مورد را می‌توانیم به میله نارسانا

نسبت دهیم تا حاصل مالش، ایجاد بار $4 \times 10^{-10} \text{ nC}$ در میله نارسانا گردد؟ $(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$

انتهای مثبت سری
شیشه
چوب
پارچه کتان
لاستیک
انتهای منفی سری

(۱) صفر

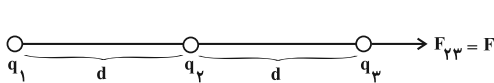
(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۳۲- مطابق شکل زیر، سه ذره باردار q_1 ، q_2 و q_3 روی یک خط راست قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی برآیند وارد بر بار q_2 از طرف

دو بار دیگر به سمت چپ و اندازه آن $\frac{1}{3}$ برابر اندازه نیرویی باشد که بار q_2 به q_3 وارد می‌کند، حاصل $\frac{q_1}{q_3}$ کدام است؟



(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $-\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{4}{3}$

(۳) $-\frac{4}{3}$

۳۳- دو بار ناهم‌نام q_1 و q_2 که بزرگی q_2 ، ۲۰ درصد بیشتر از q_1 است، در فاصله r از هم قرار دارند. اگر $\frac{3}{4}$ از بار q_2 را به بار q_1

انتقال دهیم و فاصله r را ۵۰ درصد افزایش دهیم، اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار چند برابر خواهد شد؟

(۴) ۶

(۳) ۹۰

(۲) $\frac{1}{6}$

(۱) $\frac{1}{90}$

۳۴- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ، ذره بارداری در جهت خط‌های میدان از نقطه A به سمت B با سرعت ثابت

جابجا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره در نقطه A و B به ترتیب $4 \mu\text{J}$ و $8 \mu\text{J}$ و فاصله A تا B برابر

10 cm باشد، بار الکتریکی این ذره چند نانوکولن است؟

(۴) -4×10^{-2}

(۳) 4×10^{-2}

(۲) -۴

(۱) ۴

۳۵- بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q_1 در فاصله d از آن برابر با $5 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ است. چنانچه بار نقطه‌ای $q_2 = 4 \mu\text{C}$ را از

فاصله $\frac{d}{2}$ از بار q_1 تا فاصله $\frac{d}{4}$ از آن جابه‌جا کنیم، نیروی الکتریکی وارد بر آن از طرف بار نقطه‌ای q_1 چند نیوتون تغییر می‌کند؟

(در این جابه‌جایی جهت میدان ناشی از بار q_1 تغییر نمی‌کند.)

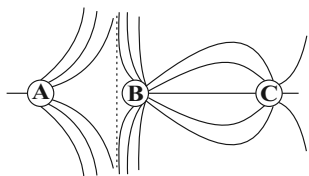
(۴) 0.24

(۳) 0.4

(۲) 0.32

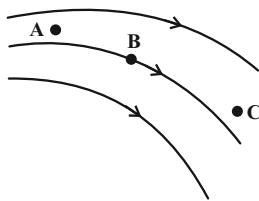
(۱) 0.8

۳۶- خطوط میدان الکتریکی سه کره رسانای مشابه A، B و C مطابق شکل زیر است. بار الکتریکی کره‌های A، B و C به ترتیب q_A ، q_B و q_C است. اگر کره A را با کره C تماس دهیم و سپس از هم جدا کنیم، کدام یک از گزینه‌های زیر درست خواهد بود؟



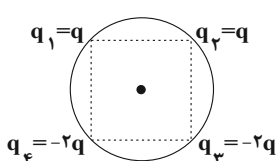
- (۱) بار کره‌های A و B هم‌نام و با بار C ناهمنام می‌شوند.
- (۲) بار کره‌های A و C ممکن است خنثی شود.
- (۳) بار کره‌های A، B و C همنام می‌شوند.
- (۴) علامت بار کره‌های A، B و C تغییر نمی‌کند.

۳۷- با توجه به شکل مقابل که خط‌های میدان الکتریکی \vec{E} را در فضا نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟



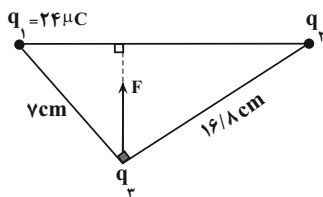
- (۱) اندازه میدان در نقطه C صفر است. زیرا خط میدانی از آن عبور نمی‌کند.
- (۲) اگر بار منفی را در نقطه B قرار دهیم، جهت نیروی وارد بر آن عمود بر خط میدانی است که از آن نقطه می‌گذرد.
- (۳) از نقطه A چندین خط میدان می‌گذرد که یکدیگر را قطع می‌کنند و بزرگ‌ترین آن در جهت مسیر خطوط میدان است.
- (۴) میدان در نقطه A قوی‌تر از میدان در نقطه B است.

۳۸- مطابق شکل زیر، چهار بار الکتریکی با فاصله یکسان روی محیط دایره‌ای قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی برابری در مرکز دایره E است. اگر بارهای q_1 و q_2 را حذف کنیم، بزرگی میدان الکتریکی برابری در مرکز دایره چند برابر می‌شود؟



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

۳۹- مطابق شکل زیر، برابری نیروهای الکتریکی که دو ذره باردار q_1 و q_2 به بار q_3 وارد می‌کنند، برابر F است. q_2 چند میکروکولن است؟



- (۱) ۱
- (۲) -۱
- (۳) $57/6$
- (۴) $57/6$

۴۰- چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟

- الف) میدان الکتریکی خالص درون رساناها و نارساناها در حال تعادل صفر است.
- ب) پتانسیل الکتریکی در نقاط نوک تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر همواره بیش‌تر است.
- پ) شخصی که در داخل اتومبیل یا هواپیما است معمولاً از خطر آذرخش در امان است.
- ت) بار الکتریکی اضافی داده شده به یک رسانا فقط روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود.
- ث) بنا به آزمایش فاراده، تراکم بار الکتریکی در نقاط نوک تیز سطح جسم رسانای باردار از نقاط دیگر بیش‌تر است.

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: قدر هدایای زمینی را بدانیم (نا سر گنج‌های اعماق دریا): صفحه‌های ۱ تا ۲۵

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۴۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) شکوه و عظمت تمدن امروزی تا حدود زیادی مدیون مواد جدیدی است که از شیشه، فلز، الیاف و ... ساخته شده‌اند.
ب) پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۲۰ در جهان به ترتیب در مجموع بیش از ۶۰ میلیارد تن از سوخت‌های فسیلی و فلزها و مواد معدنی استخراج و مصرف شود.
پ) دانش شیمی به ما کمک می‌کند تا ساختار دقیق هدایای زمینی را شناسایی کنیم، به رفتار آنها پی ببریم و بهره‌برداری درست از آنها را بیاموزیم.

ت) پراکندگی منابع و میزان مصرف شیمیایی گوناگون می‌تواند دلیل پیدایش تجارت جهانی باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- پاسخ درست هر سه پرسش زیر در کدام گزینه بیان شده است؟

- الف) تفاوت عدد اتمی دومین عنصر شبه فلزی و نخستین عنصر فلزی گروه ۱۴ جدول تناوبی برابر چند است؟
ب) تعداد عنصرهای فلزی تک ظرفیتی در دوره چهارم جدول تناوبی چند است؟

پ) در دوره سوم جدول دوره‌ای بیشترین اختلاف شعاع اتمی بین کدام ۲ عنصر متوالی است؟

(۱) ۳۶ - ۵ - Na و Mg (۲) ۱۸ - ۵ - Al و Si

(۳) ۱۸ - ۴ - Al و Si (۴) ۳۶ - ۴ - Na و Mg

۴۳- با توجه به شکل زیر که تعدادی از عنصرهای واسطه تناوب چهارم را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟ (نماد عنصرها فرضی است.)

عنصر	A			B				C	D
------	---	--	--	---	--	--	--	---	---

(۱) در کاتیون پایدار عنصر A شماره الکترون‌های با $I=1$ ، ۲ برابر شمار الکترون‌های با $I=0$ است.

(۲) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت اتم عنصر D، برابر ۵۸ است.

(۳) در اکسیدی از عنصر B که شمار کاتیون‌ها در آن $\frac{2}{3}$ برابر شمار آنیون‌ها است، کاتیون ۴ الکترون با $I=2$ دارد.

(۴) در آرایش الکترونی اتم عنصر C فقط یک زیرلایه نیمه پر وجود دارد.

۴۴- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید.)

الف) ششمین عنصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی در طبیعت، به شکل سنگ معدن هماتیت یافت می‌شود.

ب) در میان عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی تعداد عنصرهای با زیرلایه ۳d کاملاً پر، ۷ واحد بیشتر از تعداد عنصرهای با زیرلایه ۳d نیمه پر است.

پ) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت اولین فلز واسطه که زیرلایه ۳d آن پر می‌شود، برابر با ۵۸ است.

ت) نخستین عنصر واسطه دوره چهارم جدول دوره‌ای، در ساخت وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها کاربرد دارد.

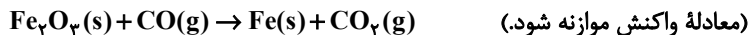
(۱) «ب» و «ت» (۲) «الف»، «ب» و «پ» (۳) «ب» و «پ» (۴) «الف» و «ت»

۴۵- در کدام یک از واکنش‌های زیر، واکنش‌پذیری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است؟



۴۶- در کارخانه فولادی روزانه ۵۰ ورقه آهنی که وزن هر ورقه ۲۸۰۰ کیلوگرم است، طبق معادله واکنش زیر تولید می‌شود. اگر بازده

درصدی واکنش ۷۵ درصد باشد، به تقریب چند تن Fe_3O_4 با خلوص ۸۰ لازم است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



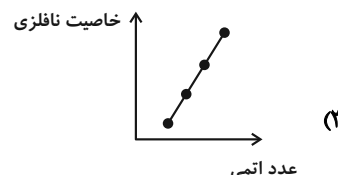
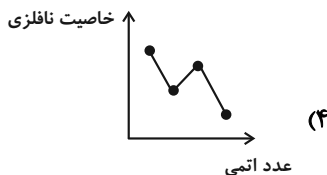
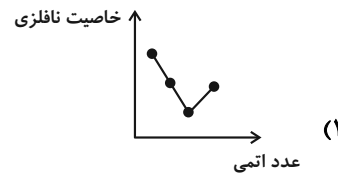
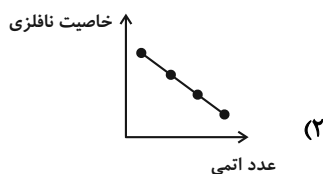
۱۸۷/۵ (۱) ۲۱۳/۳ (۲) ۲۱۰/۵ (۳) ۳۳۳/۳ (۴)

۴۷- از هر تن سنگ معدن مورد استفاده در کارخانه ذوب آهن که فقط حاوی ۷۵ درصد کانه Fe_3O_4 است، فقط ۲۷۰ کیلوگرم آهن

(Fe) به دست می‌آید. بازده کارخانه ذوب آهن به تقریب چند درصد است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

۲۷٪ (۱) ۵۰٪ (۲) ۳۶٪ (۳) ۷۲٪ (۴)

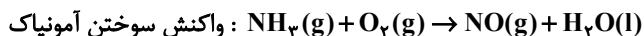
۴۸- کدام نمودار، تغییرات تقریبی خاصیت نافلزی هالوژن‌های دوره دوم تا پنجم جدول تناوبی را به ترتیب عدد اتمی آن‌ها به درستی نشان می‌دهد؟



۴۹- ۸۴۰ گرم گاز نیتروژن با مقدار کافی گاز هیدروژن با بازده درصدی واکنش ۶۰ درصد به طور کامل واکنش داده و آمونیاک تولید

می‌کند. اگر فراورده حاصل را بسوزانیم و فراورده‌ها را به شرایط STP برسانیم چند لیتر گاز در ظرف موجود می‌باشد؟

($\text{N} = 14 \text{g.mol}^{-1}$) (معادله موازنه شود.)



۱۳۴۴ (۱) ۸۰۶/۴ (۲) ۲۰۱۶ (۳) ۴۸۸/۲ (۴)

۵۰- کدام گزینه در مورد عنصر طلا درست است؟

(۱) طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود به میزان کمی یافت می‌شود، اما مقدار آن در معادن طلا بسیار زیاد است.

(۲) استخراج طلا همانند دیگر فعالیت‌های صنعتی، آثار زیانبار زیست محیطی بر جای نمی‌گذارد.

(۳) واکنش ندادن آن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان همراه با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی از جمله ویژگی‌های

خاص طلاست که سبب شده کاربردهای این فلز گسترش یافته است.

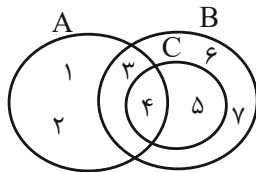
(۴) فلز طلا به اندازه چکش‌خوار و سخت است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش کاری به صفحه‌ای با مساحت چند مترمربع تبدیل کرد.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: مجموعه، الگو و دنباله + مثلثات: صفحه‌های ۱ تا ۳۵

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۵۱- با توجه به شکل زیر، مجموعه $(C - A) \cup (A - B)$ چند عضو دارد؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۵ (۴)

۵۲- در یک مدرسه با ۵۰ دانش‌آموز، ۲۵ دانش‌آموز در مسابقات ورزشی و ۳۰ دانش‌آموز در مسابقات هنری شرکت کرده‌اند. حداکثر

تعداد دانش‌آموزهایی که می‌توانند در هر دو مسابقه شرکت کرده باشند چند برابر حداکثر تعداد دانش‌آموزهایی است که

می‌توانند فقط در یک مسابقه شرکت کرده باشند؟

$\frac{5}{9}$ (۲)

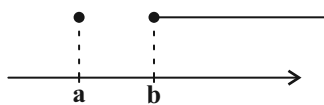
$\frac{1}{10}$ (۱)

$\frac{9}{10}$ (۴)

$\frac{2}{3}$ (۳)

۵۳- نمایش مجموعه $(x^2, 2x) - (x^2 - 2, +\infty)$ روی محور اعداد حقیقی به صورت زیر است. طول بازه $(b - a, 1 - a^2)$ کدام است؟

۲ (۱)



$\frac{1}{2}$ (۲)

۴ (۳)

۱ (۴)

۵۴- در یک دنباله خطی غیر ثابت، مجموع سه جمله دوم، $\frac{2}{3}$ مجموع سه جمله اول است. جمله چندم این دنباله صفر است؟

دهم (۲)

نهم (۱)

دوازدهم (۴)

یازدهم (۳)

۵۵- در یک دنباله هندسی با قدرنسبت منفی، جمله دوم ۳۵ واحد کمتر از جمله اول و جمله سوم ۵۶۰ واحد بیشتر از جمله چهارم است. مجموع چهار جمله اول این دنباله کدام است؟

- (۱) ۳۵۲-
(۲) ۳۵۷-
(۳) ۳۶۰-
(۴) ۳۷۲-

۵۶- در یک دنباله حسابی با جملات متمایز، جملات چهارم، نهم و سیزدهم، سه جمله متوالی از دنباله‌ای هندسی هستند. چندمین جمله این دنباله حسابی برابر با صفر است؟

- (۱) ۱۶
(۲) ۲۴
(۳) ۲۵
(۴) ۲۹

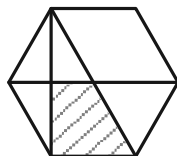
۵۷- در الگوی t_n که جملات آن به صورت ... , ۵۷ , ۳۶ , ۲۰ , ۹ , ۳ است، حاصل $t_{۶۹} - t_{۹۶}$ کدام است؟

- (۱) ۷۰۸
(۲) ۷۱۸
(۳) ۸۰۸
(۴) ۸۱۸

۵۸- مساحت متوازی‌الاضلاعی با قطرهای به طول ۱۴ و ۸ سانتی‌متر که زاویه بین دو قطر آن 120° باشد، کدام است؟

- (۱) $32\sqrt{2}$
(۲) $28\sqrt{3}$
(۳) $32\sqrt{3}$
(۴) $28\sqrt{2}$

۵۹- در شش ضلعی منتظم زیر به طول ضلع $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ، مساحت دوزنقه هاشورخورده کدام است؟



- (۱) $\frac{3}{8}$
(۲) $\frac{1}{8}$
(۳) $\frac{3}{4}$
(۴) $\frac{1}{4}$

۶۰- به ازای کدام مقدار x ، تساوی $\tan(72^\circ - 2x) = \cot 4x$ برقرار می‌شود؟

- (۱) 12°
(۲) 20°
(۳) 6°
(۴) 9°

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: فیزیک و اندازه گیری: صفحه های ۱ تا ۲۲

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

۶۱- در SI، کمیت های دما، مقدار ماده و شدت روشنایی، کمیت هایی ... هستند که یکای آن ها به ترتیب ... و ... می باشد.

(۱) نرده ای، درجه سلسیوس، کیلوگرم، وات

(۲) اصلی، کلونین، کیلوگرم، کندلا

(۳) نرده ای، درجه سلسیوس، مول، وات

(۴) اصلی، کلونین، مول، کندلا

۶۲- اگر جسمی تزئینی به جرم ۲۵۰ گرم را که از طلا و نقره ساخته شده است، به طور کامل در ظرف پر از آبی فرو ببریم، ۱۸/۲۵

سانتی متر مکعب آب از ظرف بیرون می ریزد. در این صورت، چند درصد جرم جسم از نقره ساخته شده است؟ (چگالی نقره

$$10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \text{ چگالی طلا } 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و از تغییر حجم ناشی از اختلاط، صرف نظر کنید.}$$

(۱) ۴۱ (۲) ۴۳ (۳) ۵۷ (۴) ۵۹

۶۳- در یک آزمایش، برای اندازه گیری جرم یک تلفن همراه که توسط یک دانش آموز با استفاده از یک ابزار دیجیتال انجام شده،

مقادیر زیر بر حسب گرم به دست آمده است:

$$96/9 \text{ و } 80/5 \text{ و } 97/7 \text{ و } 98/1 \text{ و } 97/3$$

دقت اندازه گیری بر حسب کیلوگرم چقدر است و کدام مقدار به عنوان جرم تلفن همراه، گزارش می شود؟

(۱) $96/1 \times 10^{-3}$ (۲) $97/5 \times 10^{-3}$ (۳) $97/5 \times 10^{-4}$ (۴) $96/1 \times 10^{-4}$

۶۴- در جای خالی کدام گزینه باید قرار گیرد تا تساوی برقرار شود؟

$$54 \times 10^3 \frac{\text{g}(\text{cm})^2}{\text{s}^3} = 5/4 \times \dots \frac{\text{kg}(\mu\text{m})^2}{(\text{ms})^3}$$

(۱) 10^{-7} (۲) 10^{-1} (۳) 10^2 (۴) 10^0

۶۵- شیر آبی چکه می کند و در مدت ۴ ساعت، پنج لیوان با ظرفیت ۱۲۰ سی سی پر می شود. آهنگ متوسط خروج آب از شیر، چند

میلی متر مکعب است؟
دقیقه

(۱) $2/5 \times 10^{-3}$ (۲) $2/5 \times 10^3$ (۳) 3×10^{-3} (۴) 3×10^3

۶۶- کره ای توپُر به جرم ۸۱۰g و چگالی $10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ در اختیار داریم. اگر این کره را ذوب کرده و از آن پوسته ای استوانه ای به قطر

داخلی ۲cm و قطر خارجی ۴cm بسازیم، طول استوانه چند سانتی متر می شود؟ ($\pi = 3$)

(۱) $\frac{9}{4}$ (۲) $\frac{9}{400}$ (۳) ۰/۰۹ (۴) ۹

۶۷- آهنگ خروج آب از شیلنگ آبی $250 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ می باشد. این شیلنگ را درون استخری خالی به گنجایش ۳۰۰۰ لیتر قرار می دهیم.

پس از ۲ ساعت چند درصد این استخر همچنان خالی می ماند؟

- ۶۰ (۱) ۵۰ (۲) ۷۰ (۳) ۴۰ (۴)

۶۸- چگالی ماده A، ۲۰ درصد بیشتر از چگالی ماده B است. کره ای به شعاع R از جنس ماده A و استوانه ای به شعاع سطح مقطع R

و ارتفاع $\frac{1}{4}R$ از جنس ماده B در اختیار داریم که جرم یکسانی دارند و یکی از آنها حتماً توپر است. کدام گزینه در مورد کره و

استوانه درست است؟

(۱) استوانه B توخالی و حجم حفره داخل آن $\frac{11}{10}\pi R^3$ است.

(۲) استوانه B توخالی و حجم حفره داخل آن $\frac{1}{10}\pi R^3$ است.

(۳) کره A توخالی و حجم حفره داخل آن $\frac{11}{12}\pi R^3$ است.

(۴) کره A توخالی و حجم حفره داخل آن $\frac{1}{12}\pi R^3$ است.

۶۹- چه تعداد از گزاره های زیر درست هستند؟

(الف) مدل ها و نظریه های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر هستند.

(ب) ویژگی آزمون پذیری و اصلاح نظریه های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیک است.

(ج) در هنگام مدل سازی یک پدیده فیزیکی باید اثرهای کلی را نادیده بگیریم تا مسئله ساده و آرمانی گردد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۷۰- معادله مکان متحرکی در SI به صورت $x = \frac{1}{4}Afa + Bva$ است. اگر F، a و v به ترتیب نیروی خالص وارد بر متحرک، شتاب

و تندی متحرک باشد، یکای کمیت های A و B در SI به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) $\frac{\text{m}^3}{\text{kg.m}}$ و $\frac{\text{s}^3}{\text{m}}$ (۲) $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$ و $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^4}$

(۳) $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$ و $\frac{\text{s}^2}{\text{kg.m}^3}$ (۴) $\frac{\text{s}^3}{\text{kg.m}}$ و $\frac{\text{kg.m}^3}{\text{s}^4}$



آزمون «۳۰ تیر ۱۴۰۲» اختصاصی دوازدهم ریاضی (دفترچه اختیاری)

دفترچه سؤال

مدت پاسخ‌گویی: ۹۵ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۷۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی
حسابان ۲	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
هندسه ۳	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
ریاضیات گسسته	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۵'
فیزیک ۳	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۵'
شیمی ۳	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۰'
هندسه ۱	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۵'
شیمی ۱	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۱۰'

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی	مصطفی کیانی	امیرحاجت‌میان
گروه ویراستاری	مهدی ملازمزانی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	زهره آقامحمدی	امیرحاجت‌میان
					ویراستار استاد: محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	محمد ساکی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌اله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

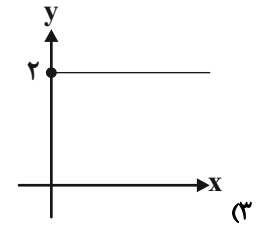
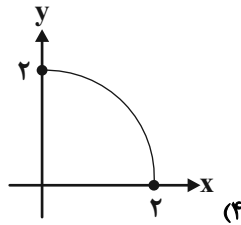
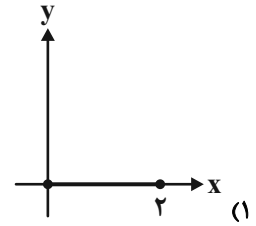
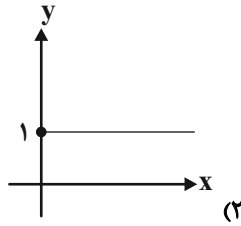
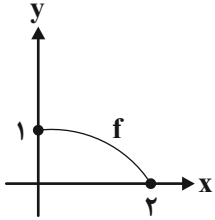
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۷۱- نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت مقابل است. نمودار تابع $y = 2f(x - |x|)$ کدام است؟



۷۲- برای این که نمودار تابع $y = 2f(3x - 1) + 1$ از مبدأ مختصات بگذرد، نمودار تابع $y = 1 - f(1 - x)$ حتماً باید از نقطه‌ای مانند (a, b) عبور کرده باشد. حاصل $a + b$ کدام است؟

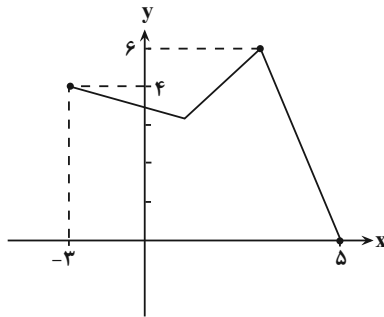
(۴) $-\frac{7}{2}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{7}{2}$

(۱) $-\frac{1}{2}$

۷۳- اگر نمودار تابع $y = -5f(3x + 6) + 6$ به صورت زیر باشد، دامنه تابع $g(x) = 2f(\frac{x}{2}) + 1$ کدام است؟



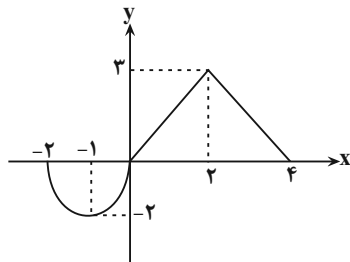
(۱) $[-3, 21]$

(۲) $[-6, 42]$

(۳) $[-5, 43]$

(۴) $[-1, 7]$

۷۴- اگر نمودار تابع f به صورت مقابل باشد، معادله $|f(1 - |x|)| = \frac{3}{2}$ چند جواب دارد؟



(۱) ۶

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۷۵- نقطه $A(4,5)$ روی نمودار $y = f(1+x) + a$ و نقطه $A'(b,4)$ متناظر با آن روی نمودار $y = f(2x-1)$ قرار دارد. حاصل $a+b$ کدام است؟

- ۴ (۱) ۳ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴)

۷۶- نمودار تابعی را ۲ واحد به سمت راست انتقال داده‌ایم و سپس قرینه شکل حاصل را نسبت به محور x ها ۳ برابر در جهت عمودی منبسط کرده‌ایم و نمودار تابع $y = -|3x-12|$ به دست آمده است. ضابطه تابع اولیه کدام بوده است؟

- (۱) $y = 9|x-6|$ (۲) $y = \frac{1}{3}|2-x|$
(۳) $y = |x-6|$ (۴) $y = |x-2|$

۷۷- اگر $f(2) = 4x^2 + 12x + 20 - f(-2x)$ باشد، نمودار تابع f ، پس از یک واحد انتقال به سمت راست و سپس انعکاس نسبت به محور y ها، منطبق بر نمودار کدام تابع می‌شود؟

- (۱) $y = x^2 - 8x + 21$ (۲) $y = x^2 + 8x + 21$
(۳) $y = x^2 + 6x + 14$ (۴) $y = x^2 - 6x + 14$

۷۸- نمودار تابع $y = f\left(\frac{x}{3}\right)$ محور x ها را فقط در یک نقطه به طول ۳ قطع می‌کند. نمودار تابع $y = f(x+2)$ محور x ها را در کدام طول قطع می‌کند؟

- ۱۳ (۱) ۱۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴)

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

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

۸۰- تابع $f(x) = |x| - 2$ مفروض است. مساحت سطح محصور بین نمودارهای تابع f و تابع $g(x) = 2 - f\left(\frac{x}{2}\right)$ کدام است؟

- ۱۲ (۱) ۱۸ (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۹ تا ۱۹

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۸۱- کدام یک از خواص زیر در جمع ماتریس‌ها و ضرب عدد حقیقی در ماتریس نادرست است؟

$$A + B = B + A \quad (۲)$$

$$A + (-A) = (-A) + A = 0 \quad (۱)$$

$$(r \pm s)A = rA \pm sA \quad (۴)$$

$$r(A \pm B) = rA \pm rB \quad (۳)$$

۸۲- اگر A یک ماتریس سطری شامل ۴ ستون و B یک ماتریس ستونی شامل ۳ سطر باشد، کدام یک از ماتریس‌های زیر قابل تعریف است؟

(۲) فقط BA

(۱) فقط AB

(۴) نه AB و نه BA

(۳) هم AB و هم BA

۸۳- اگر مجموع درایه‌های ماتریس $A = [xi + j]_{3 \times 3}$ برابر 3^0 باشد، مجموع درایه‌های سطر اول ماتریس A کدام است؟

(۲) ۱۰

(۱) ۸

(۴) ۱۸

(۳) ۱۲

۸۴- اگر A و B دو ماتریس مربعی از مرتبه ۲ و $2A + 3B = \begin{bmatrix} -1 & 4 \\ -2 & 9 \end{bmatrix}$ و $A - B = \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$ باشند، مجموع درایه‌های ماتریس

$A + B$ کدام است؟

(۲) ۴

(۱) ۲

(۴) ۸

(۳) ۶

۸۵- اگر $A = \begin{bmatrix} a-b & a+2b \\ 2b-3 & c-1 \end{bmatrix}$ یک ماتریس اسکالر باشد، حاصل $a+b+c$ کدام است؟

(۲) -۳

(۱) -۵

(۴) ۵

(۳) ۳

۸۶- اگر دو ماتریس $A = [a_{ij}]_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} a^2 - 1 & 2b \\ -8 & c \end{bmatrix}$ و $B = [b_{ij}]_{2 \times 2}$ مساوی یکدیگر و به ازای هر i و j ، $b_{ij} = -a_{ji}$ باشد، بیشترین

مقدار $2a + 3b + 4c$ کدام است؟

۱۰ (۱) ۱۲ (۲)

۱۴ (۳) ۱۶ (۴)

۸۷- اگر $A = [i^2 - j]_{3 \times 3}$ ، $B = [(-1)^i j]_{3 \times 3}$ و $C = AB$ باشد، بزرگترین درایه ماتریس C کدام است؟

c_{11} (۱) c_{12} (۲)

c_{21} (۳) c_{22} (۴)

۸۸- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ و $C = \begin{bmatrix} 4 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ باشند، درایه سطر اول و ستون دوم ماتریس ABC کدام است؟

-۸ (۱) -۲ (۲)

۲ (۳) ۸ (۴)

۸۹- اگر $A = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 3 \\ -2 & 1 & 2 \\ 0 & 5 & -4 \end{bmatrix}$ ، B یک ماتریس اسکالر و مجموع درایه‌های AB برابر ۱۸ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس B کدام است؟

۳ (۱) ۶ (۲)

۹ (۳) ۱۸ (۴)

۹۰- معادله $\begin{bmatrix} x & 2 & 1 \\ 1 & -x & -1 \\ -1 & 1 & x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ -1 \\ x \end{bmatrix} = 0$ ، چند جواب حقیقی متمایز دارد؟

۱ (۲) صفر (۱)

۳ (۴) ۲ (۳)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱ تا ۸

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۹۱- اگر a و b دو عدد صحیح باشند، آنگاه کدام گزاره زیر همواره درست است؟

- (۱) اگر $a + b$ عددی زوج باشد، آنگاه ab عددی زوج است.
 (۲) اگر $a + b$ عددی زوج باشد، آنگاه ab عددی فرد است.
 (۳) اگر $a + b$ عددی فرد باشد، آنگاه ab عددی فرد است.
 (۴) اگر $a + b$ عددی فرد باشد، آنگاه ab عددی زوج است.

۹۲- روش‌های استدلال درستی گزاره‌های «الف»، «ب» و «پ» به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

الف) اگر x و y دو عدد حقیقی هم‌علامت باشند، آنگاه $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} \geq 2$.

ب) اگر x یک عدد گنگ باشد، $\frac{1}{x}$ نیز عددی گنگ است.

پ) مجموع سه عدد طبیعی متوالی بر ۳ بخش‌پذیر است.

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

۹۳- اگر x و y دو عدد صحیح غیر صفر باشند، آنگاه به ازای چند زوج مرتب (x, y) ، تساوی $x^2 + y^2 = (x + y)^2$ برقرار است؟

- (۱) صفر
 (۲) ۱
 (۳) ۲
 (۴) بی‌شمار

۹۴- کدام یک از گزینه‌های زیر، مثال نقضی برای گزاره «حاصل ضرب دو عدد گنگ مثبت، همواره گنگ است» می‌باشد؟

- (۱) $1 - \sqrt{2}$ و $1 + \sqrt{2}$
 (۲) $1 + \sqrt{3}$ و $2 - \sqrt{3}$
 (۳) $3 - \sqrt{5}$ و $3 + \sqrt{5}$
 (۴) $2\sqrt{5}$ و $5\sqrt{2}$

۹۵- کدام یک از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

- (۱) عدد $2^{2^n} + 1$ به ازای هر عدد طبیعی n ، همواره عددی اول است.
 (۲) عدد $2^n - 1$ به ازای هر عدد طبیعی n ($n > 1$)، همواره عددی اول است.
 (۳) اگر k حاصل ضرب دو عدد طبیعی متوالی باشد، آنگاه $4k + 1$ مربع کامل است.
 (۴) حاصل ضرب هر عدد گویا در هر عدد گنگ، همواره گنگ است.

۹۶- اگر A, B و C سه مجموعه دلخواه باشند، آنگاه کدام دسته از گزاره‌های زیر هم‌ارز هستند؟

(۱) $A = B$ و $A \cup C = B \cup C$

(۲) $A \subseteq B$ و $B - A = \emptyset$

(۳) $A - B = A$ و $A \cap B = \emptyset$

(۴) $A \subseteq B$ و $A \cap B = B$

۹۷- کدام یک از قضایای زیر را نمی‌توان به صورت قضیه دوشرطی نوشت؟

(۱) $a > 1 \Rightarrow a^3 > a^2$

(۲) $a > b \Rightarrow a^2 > b^2$

(۳) $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab} \Rightarrow (\sqrt{a} - \sqrt{b})^2 \geq 0$ (a و b نامنفی هستند)

(۴) $a > 1 \Rightarrow a^2 > 1$

۹۸- اگر α و β دو عدد گنگ باشند به طوری که $\alpha + \beta$ گویا باشد، آنگاه $2\alpha + 3\beta$ عددی و $3\alpha + 3\beta$ عددی است.

کدام گزینه جاهای خالی را به درستی پر می‌کند؟

(۱) گویا - گنگ (۲) گنگ - گویا (۳) گنگ - گنگ (۴) گویا - گویا

۹۹- کدام گزینه جاهای خالی جملات زیر را به درستی پر می‌کند؟

به روش اثبات می‌توان نشان داد اگر $n \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ و $\frac{n^2(n-1)^2}{4}$ زوج باشد، آنگاه

(۱) با در نظر گرفتن همه حالات - $n \in \{3, 4\}$ (۲) با در نظر گرفتن همه حالات - $n \in \{4, 5\}$

(۳) مستقیم - $4 | n$ (۴) مستقیم - $4 | n - 1$

۱۰۰- در اثبات گزاره «برای هر $\theta \in (0, \frac{\pi}{2})$ ، $\tan \theta + \cot \theta \geq 2$ » از روش گزاره‌های هم‌ارز (اثبات بازگشتی)، به کدام رابطه بدیهی می‌توانیم برسیم؟

(۱) $(\sin \theta + \cos \theta)^2 \geq 0$

(۲) $(\sin \theta - \cos \theta)^2 \geq 0$

(۳) $(2 \sin \theta + \cos \theta)^2 \geq 0$

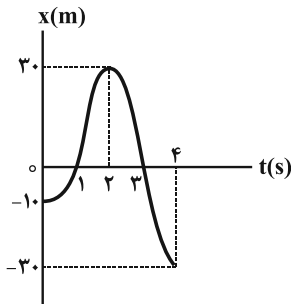
(۴) $(2 \sin \theta - \cos \theta)^2 \geq 0$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱ تا ۱۳

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۰۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خطی راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی صفر تا ۴s، نسبت



مسافت پیموده شده به اندازه جابه‌جایی متحرک کدام است؟

- (۱) ۰/۲
(۲) ۵
(۳) ۲/۵
(۴) ۰/۲۵

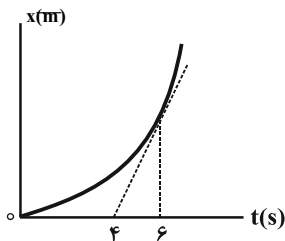
۱۰۲- شناگری مسیر مستقیم بین دو نقطه را بدون تغییر جهت با اندازه سرعت متوسط $5 \frac{m}{s}$ طی می‌کند. اگر شناگر همین مسیر را

بدون تغییر جهت و با سرعت متوسط به بزرگی $3 \frac{m}{s}$ برگردد، تندی متوسط شناگر در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) صفر (۲) ۴ (۳) ۳/۷۵ (۴) ۲

۱۰۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خطی راست در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. اندازه سرعت متحرک در لحظه

$t = 6s$ چند برابر اندازه سرعت متوسط آن در ۶ ثانیه ابتدایی حرکت است؟



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

۱۰۴- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(الف) تندی جسم در هر لحظه برابر با بزرگی سرعت جسم در آن لحظه است.

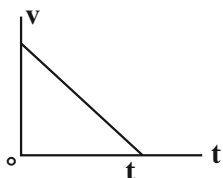
(ب) وقتی که متحرک تغییر جهت نمی‌دهد، بزرگی سرعت متوسط در هر بازه زمانی برابر با تندی متوسط در آن بازه زمانی است.

(ج) اگر تندی متوسط یک متحرک در یک بازه زمانی برابر صفر باشد، بردار مکان متحرک در این بازه زمانی تغییر نکرده است.

(د) اگر در یک بازه زمانی جهت بردار مکان متحرک تغییر کند، قطعاً تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط با یکدیگر برابر نیستند.

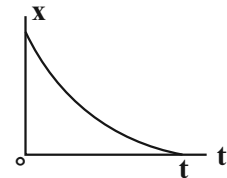
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۵- در کدام نمودار، بردار سرعت متحرک در خلاف جهت محور X و بردار شتاب در جهت محور X است؟



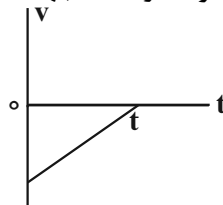
(الف)

(۴) الف، ب و پ



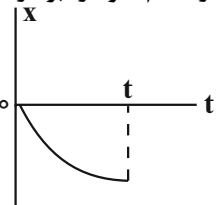
(ب)

(۳) ب و پ



(پ)

(۲) الف، پ و ت



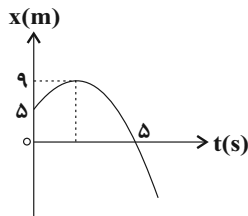
(ت)

(۱) الف و ب

۱۰۶- دو دوندۀ A و B می‌خواهند با هم در مسیری مسابقه دهند. اگر دوندۀ A کل مسیر مسابقه را با سرعت متوسط v بدود و دوندۀ B نصف اول مسیر را با سرعت متوسط $\frac{3v}{4}$ ، یک سوم بقیۀ مسیر را با سرعت متوسط v و باقیمانده مسیر را با سرعت متوسط $\frac{v}{4}$ طی کند، مدت زمان حرکت دوندۀ A چند برابر مدت زمان حرکت دوندۀ B است؟

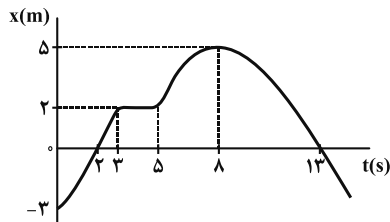
- (۱) $\frac{6}{5}$ (۲) $\frac{6}{7}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۱۰۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x ها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک از لحظه شروع حرکت تا لحظه عبور از مبدأ مکان چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱ (۲) $\frac{9}{5}$ (۳) $\frac{13}{5}$ (۴) $\frac{14}{5}$

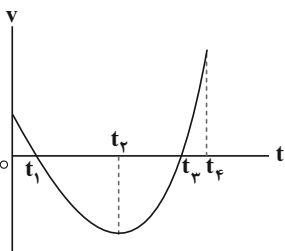
۱۰۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازۀ زمانی مشخص شده، چند گزاره از گزاره‌های زیر درباره این متحرک صحیح است؟



- (الف) متحرک دو بار تغییر جهت داده است.
(ب) متحرک مجموعاً به مدت ۸s، در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است.
(ج) متحرک دو بار در فاصله $2/5m$ از مبدأ مکان قرار دارد.
(د) متحرک دو بار از مبدأ مکان می‌گذرد.

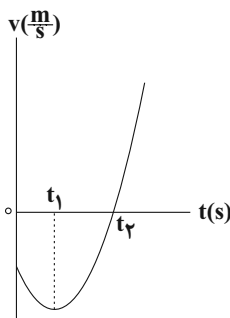
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۰۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. در بازۀ زمانی صفر تا t_4 ، کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد این متحرک درست است؟



- (الف) در بازۀ زمانی 0 تا t_1 بردارهای سرعت متوسط و شتاب متوسط هم‌جهت‌اند.
(ب) در لحظه t_2 جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند.
(پ) در بازۀ زمانی t_2 تا t_3 بردارهای جابه‌جایی و شتاب متوسط خلاف جهت یکدیگرند.
(ت) در بازۀ زمانی t_3 تا t_4 در هر لحظه بردار شتاب لحظه‌ای و بردار سرعت لحظه‌ای با یکدیگر هم‌جهت‌اند.
(۱) (ب)، (پ) و (ت) (۲) (پ) و (ت) (۳) (الف)، (ب) و (ت) (۴) (الف) و (ت)

۱۱۰- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. کدام مورد برای این متحرک درست است؟



- (۱) تندی متحرک در بازۀ زمانی صفر تا t_2 در حال افزایش است.
(۲) متحرک در لحظه t_1 تغییر جهت می‌دهد.
(۳) نوع حرکت متحرک در بازۀ زمانی صفر تا t_2 ، ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.
(۴) در بازۀ زمانی صفر تا t_1 بردار شتاب متوسط متحرک و بردار سرعت متوسط آن با یکدیگر هم‌جهت‌اند.

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی / تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط با مولکول‌ها: صفحه‌های ۱ تا ۱۰ وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۱۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) شاخص امید به زندگی از سال ۱۳۳۰ تا سال ۱۳۹۰ در نواحی برخوردار افزایش و در نواحی کم برخوردار کاهش یافته است.
 (۲) با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی در جهان ثابت مانده است.
 (۳) در ۵۰ سال گذشته، امید به زندگی در همه سال‌ها در مناطق کم برخوردار کمتر از میانگین جهانی است.
 (۴) پاک‌کننده‌ها و شوینده‌ها در راستای ارتقای سلامت و بهداشت در شاخص امید به زندگی نقش کم‌رنگی را ایفا می‌کنند.

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

- (الف) روغن زیتون نسبت به چربی ذخیره شده در کوهان شتر سیرشده‌تر است و تعداد الکترون پیوندی بیشتری دارد.
 (ب) نسبت درصد جرمی کربن به هیدروژن در بنزین، به تقریب برابر $5/3$ است.
 (پ) کلوفید مخلوطی ناهمگن و کدر است که پس از مدتی ته‌نشین می‌شود.
 (ت) اتیلن گلیکول دارای ۸ پیوند اشتراکی است و در هگزان حل نمی‌شود.
 (ث) تعداد اتم‌ها در $7/04$ گرم از مولکول وازلین ($C_{25}H_{52}$) برابر $1/54 N_A$ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۳- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) مخلوط پایدارشده آب و روغن با استفاده از صابون، نمونه‌ای از سوسپانسیون است.
 (ب) ذرات حل‌شونده در کلوفید و محلول برخلاف سوسپانسیون، در آب پایدار هستند.
 (پ) ذره‌های سازنده سوسپانسیون ذره‌های ریزماده می‌باشند که همانند کلوفید پایدار هستند.
 (ت) آب گل‌آلود همانند شربت معده، یک سوسپانسیون است.

(۱) الف و پ (۲) ب و ت (۳) ب و پ (۴) الف و ت

۱۱۴- اگر نسبت جرم کربن موجود در یک پاک‌کننده غیرصابونی جامد به جرم هیدروژن موجود در آن برابر $7/68$ باشد، چند درصد جرم این پاک‌کننده را اکسیژن تشکیل می‌دهد؟ (زنجیر هیدروکربن در پاک‌کننده خطی و سیرشده است.)

($C = 12, O = 16, H = 1, Na = 23: g. mol^{-1}$)

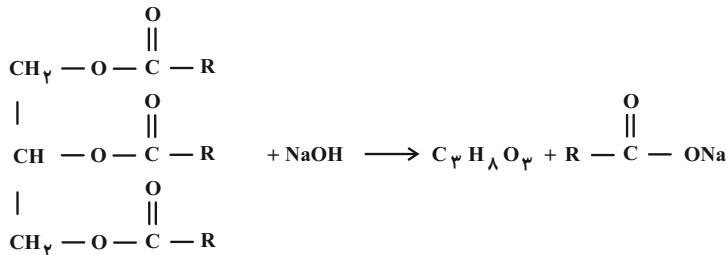
(۱) ۱۵ (۲) $21/5$ (۳) $7/5$ (۴) $19/5$

۱۱۵- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید.)

- (الف) دلیل این‌که عسل به راحتی با آب شسته و در آن پخش می‌شود این است که عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسید ($-OH$) دارند.
 (ب) اسیدهای چرب را می‌توان مخلوطی از چربی‌ها و استرهای بلندزنجیر دانست.
 (پ) هرگاه مخلوط مقداری صابون و آب را هم بزنییم، مولکول‌های صابون در سرتاسر مخلوط پخش می‌شوند.
 (ت) مخلوط آب و روغن ناپایدار است اما اگر مقداری صابون به این مخلوط اضافه کنیم یک مخلوط پایدار ایجاد می‌شود که کاملاً همگن است.
 (ث) ذره‌های موجود در کلوفید درشت‌تر از محلول‌اند و به همین دلیل نور را پخش می‌کنند.

(۱) الف، پ و ت (۲) ب و الف (۳) پ و ت (۴) ب، ت و ت

۱۱۶- ۲/۱۲ کیلوگرم از استر سنگین زیر را که تعداد اتم‌های کربن به کار رفته در آن ۹ برابر تعداد هیدروژن‌های موجود در اتانول است با مقدار کافی سدیم هیدروکسید وارد واکنش می‌کنیم چند کیلوگرم صابون جامد با خلوص ۷۵٪ به دست می‌آید؟ (R زنجیره هیدروکربنی سیر شده است و بازده درصدی واکنش ۸۰٪ است. $g \cdot mol^{-1}$: $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23$ ، واکنش موازنه شود.)



۳/۴۲۴ (۴)

۲/۳۳۶ (۳)

۱/۱۶۸ (۲)

۴/۶۷۲ (۱)

۱۱۷- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

الف) از واکنش یک مول صابون مایع $\text{RCOO}^- \text{NH}_4^+$ با کلسیم کلرید کافی، می‌توان یک مول آمونیوم کلرید تهیه کرد.
ب) نمک‌های منیزیم و کلسیم اسیدهای چرب، محلول در آب هستند.

پ) صابون در مقایسه با اسید چرب هم کربن خود، انحلال پذیری بیشتری در آب دارد.

ت) ذره‌های صابون وقتی وارد چربی می‌شوند به کمک بخش قطبی خود در آن پخش می‌شوند.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۱۸- مقداری از یک اسید چرب به‌طور کامل می‌سوزد. اگر نسبت مولی آب تولید شده به نسبت مولی اکسیژن مصرف شده در این واکنش برابر با ۷/۰ باشد، جرم مولی صابون مایع فاقد عنصر فلزی تهیه شده از این اسید چرب کدام است؟ (اسید چرب یک

عامل کربوکسیل دارد و زنجیر هیدروکربنی آن سیر شده است.) ($g \cdot mol^{-1}$: $C = 12, H = 1, O = 16, N = 14, K = 39$)

۲۹۷ (۴)

۳۰۲ (۳)

۲۶۶ (۲)

۲۴۵ (۱)

۱۱۹- کدام مورد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) وجود آنزیم در صابون‌ها، درصد لکه‌های باقی‌مانده روی لباس را افزایش می‌دهد.

ب) با افزایش غلظت Mg^{2+} آب سنگین، ارتفاع کف حاصل از حل کردن مقدار معینی صابون در آب کاهش می‌یابد.

پ) افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی یک صابون را افزایش می‌دهد.

ت) پارچه‌هایی که در واکنش پلیمری شدن الکل‌ها و اسیدها تولید می‌شوند نسبت به پارچه‌های نخی چسبندگی کمتری با لکه‌های چربی دارند.

۴) ت و پ

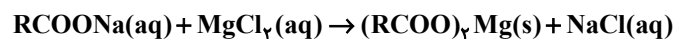
۳) ت و الف

۲) ب و پ

۱) ب و الف

۱۲۰- مقدار ۸۸۵ گرم صابون جامد را در ۲ مترمکعب محلول حاوی منیزیم کلرید با چگالی $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ حل می‌کنیم. پس از مدتی ۱۷۵/۵ گرم نمک خوراکی به دست می‌آید. غلظت منیزیم کلرید در محلول اولیه برحسب ppm چقدر بوده است و با فرض این‌که واکنش صابون با یون منیزیم کامل بوده است، چند درصد از صابون به صورت رسوب درآمده است؟ (جرم مولی صابون = ۲۳۶g)

($g \cdot mol^{-1}$: $Mg = 24, Na = 23, Cl = 35.5$)



(معادله موازنه شود.)

۱۰۰ ، ۷۱/۲۵ (۴)

۱۰۰ ، ۱۴۲/۵ (۳)

۸۰ ، ۷۱/۲۵ (۲)

۸۰ ، ۱۴۲/۵ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: ترسیم‌های هندسی و استدلال: صفحه‌های ۹ تا ۲۷

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۲۱- کدام یک از احکام کلی زیر مثال نقض ندارد؟

(۱) اگر دو مثلث مساحت یکسان داشته باشند، هم نهشت‌اند.

(۲) نقطه همرسی عمود منصف‌های اضلاع یک مثلث همواره درون مثلث قرار دارد.

(۳) نقطه همرسی ارتفاع‌های یک مثلث همواره درون مثلث قرار دارد.

(۴) نقطه همرسی نیمسازهای زاویه‌های داخلی یک مثلث همواره درون مثلث قرار دارد.

۱۲۲- پاره خط ثابت AB به طول L در صفحه مفروض است. اگر تنها یک نقطه در صفحه وجود داشته باشد که از A به فاصله 7 و از

B به فاصله 4 باشد، مقدار L کدام است؟

(۱) فقط ۸

(۲) فقط ۱۱

(۳) ۳ یا ۸

(۴) ۳ یا ۱۱

۱۲۳- در چهارضلعی $ABCD$ ، بین اندازه‌های زاویه‌های داخلی رابطه $\hat{A} = \frac{\hat{B}}{2} = \frac{\hat{C}}{3} = \frac{\hat{D}}{4}$ برقرار است. در این چهارضلعی نیمسازهای

داخلی دو زاویه... و... بر هم عمودند.

(۱) $D - A$

(۲) $C - A$

(۳) $A - B$

(۴) $D - B$

۱۲۴- در مثلثی به طول اضلاع ۵، ۵ و ۶ واحد، O نقطه همرسی عمودمنصف‌ها است. فاصله O از ضلع بزرگتر این مثلث چند واحد است؟

(۱) $0/625$

(۲) $0/75$

(۳) $0/875$

(۴) ۱

۱۲۵- در ترسیم کدام یک از موارد زیر به کمک خط‌کش و پرگار، حداقل تعداد کمان‌های لازم با بقیه متفاوت است؟

(۱) رسم نیمساز یک زاویه

(۲) رسم خطی عمود بر یک خط از نقطه‌ای روی آن

(۳) رسم خطی عمود بر یک خط از نقطه‌ای غیرواقع بر آن

(۴) رسم خطی موازی با یک خط از نقطه‌ای غیرواقع بر آن

۱۲۶- در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، AD نیمساز زاویه داخلی A و $AB < AD < AC$ است. اگر زاویه B در بازه

(α, β) قرار داشته باشد، بیشترین مقدار $\beta - \alpha$ کدام است؟

۱۵° (۱) ۲۲/۵° (۲)

۳۰° (۳) ۳۷/۵° (۴)

۱۲۷- دو خط متقاطع d و d' در صفحه مفروض اند. چند نقطه در این صفحه وجود دارد که فاصله آنها از هر کدام از این دو خط برابر

۵ واحد باشد؟

۱ (۱) ۱ (۲)

۲ (۳) ۴ (۴)

۱۲۸- در مثلث ABC ، $\hat{B} > \hat{A} > \hat{C}$ است. اگر I نقطه همرسی نیمسازهای زوایای داخلی این مثلث باشد، کدام رابطه درست است؟

$CI < AI < BI$ (۱) $BI < AI < CI$ (۲)

$AI < CI < BI$ (۳) $BI < CI < AI$ (۴)

۱۲۹- در مثلث ABC ($\hat{A} > 90^\circ$)، عمودمنصفهای اضلاع AB و AC ، ضلع BC را به ترتیب در نقاط D و E قطع می کنند. اگر

$BC = 12$ باشد، محیط مثلث ADE کدام است؟

۸ (۱) ۱۲ (۲)

۱۸ (۳) ۲۴ (۴)

۱۳۰- اگر نقطه O نقطه همرسی عمودمنصفهای اضلاع مثلث حاده الزاویه ABC ، نقطه O' نقطه همرسی نیمسازهای زوایای داخلی

مثلث BOC و $\hat{A} = 40^\circ$ باشد، اندازه زاویه $BO'C$ کدام است؟

۱۱۰° (۱) ۱۲۰° (۲)

۱۳۰° (۳) ۱۴۰° (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۱ تا ۲۳

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۳۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (الف) از چهار عنصری که بیشترین فراوانی را در مشتری دارند، فقط یک عنصر آن در کره زمین به حالت عنصری جامد یافت می‌شود.
 (ب) هر چه دمای یک ستاره کمتر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین‌تر مانند طلا در آن فراهم می‌شود.
 (پ) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری، دومین عنصری است که پس از مهبانگ پا به عرصه جهان گذاشت.
 (ت) در زمین، درصد فراوانی همه عنصرها کمتر از ۵۰ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۲- در اتم X در مجموع ۲۸۰ ذره زیراتمی وجود دارد. اگر تعداد نوترون‌ها در آن ۱/۵ برابر تعداد پروتون‌ها باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند نماد ایزوتوپ دیگری از عنصر X باشد؟

(۱) ^{202}X (۲) ^{120}X (۳) ^{200}X (۴) ^{112}X

۱۳۳- عنصر اکسیژن سه ایزوتوپ (^{16}O , ^{17}O , ^{18}O) و عنصر کربن سه ایزوتوپ (^{12}C , ^{13}C , ^{14}C) دارد. با توجه به تعداد ایزوتوپ‌های این ۲ عنصر در یک نمونه کربن دی‌اکسید (CO_2) که مولکول‌های آن از اتصال ایزوتوپ‌های مختلف این دو عنصر تشکیل شده‌اند، چند نوع مولکول با جرم مولی $46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ می‌توان یافت؟ (عدد جرمی معادل جرم مولی است.)

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۳۴- A، B، C، D، E و F به ترتیب عنصرهای متوالی دوره پنجم جدول تناوبی هستند. اگر برای عنصر E در جدول تناوبی، جرم اتمی میانگین تعریف نشده باشد عنصر A با کدام عنصر در جدول دوره‌ای هم‌گروه است و اختلاف عدد اتمی گاز نجیب دوره دوم با عدد اتمی عنصر D کدام است؟

(۱) $31 - ^{47}Ti$ (۲) $32 - ^{48}Sc$ (۳) $32 - ^{47}Ti$ (۴) $31 - ^{47}Sc$

۱۳۵- با توجه به چه تعداد از موارد زیر، برای تشخیص تومور سرطانی از گلوکز نشان‌دار شده استفاده می‌شود؟

- (الف) غذای اصلی سلول‌ها برای ادامه فعالیت و تولید انرژی، گلوکز است.
 (ب) توده سرطانی، نوعی توده سلولی است که رشد و تکثیر غیرعادی دارد.
 (پ) گلوکز نشان‌دار شده با قرار گرفتن در سلول سرطانی افراد سیگاری، سبب از بین رفتن سلول مورد نظر می‌گردد.
 (ت) سلول حاوی ماده پرتوزا توسط آشکارساز پرتو قابل تشخیص و شناسایی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۳۶- عنصر A دارای سه ایزوتوپ با جرم اتمی میانگین $27/3 \text{ amu}$ و عنصر فرضی B دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی میانگین $39/5 \text{ amu}$ می باشد. اگر فراوانی ایزوتوپ های ^{27}A و ^{28}A به ترتیب برابر ۸۰، ۱۰ و درصد فراوانی ایزوتوپ ^{38}B برابر ۲۵ درصد باشد، اختلاف جرم سبک ترین و سنگین ترین مولکول A_2B_3 کدام است؟ (جرم اتمی و عدد جرمی را یکسان در نظر بگیرید.)

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۳۷- کدام عبارت درست است؟

- (۱) فراوانی ایزوتوپ سنگین تر عنصر لیتیم، برخلاف عنصر کلر، از فراوانی ایزوتوپ سبک تر کمتر است.
 (۲) جرم اتمی عنصرها دقیقاً با عدد جرمی آنها برابر است و می توان آن را با ترازوهای بسیار دقیق اندازه گرفت.
 (۳) با تعریف amu مقیاسی به دست آمد که با آن جرم همه اتمها اندازه گیری شد.
 (۴) جرم ۱ مول از عنصر 1H برابر 1 amu می باشد.

۱۳۸- کدام گزینه درست است؟ ($C=12, O=16, Fe=56, H=1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) در $2/2$ گرم CO_2 ، تعداد $\frac{2N_A}{40}$ اتم وجود دارد.
 (۲) در $0/05$ مول SF_6 ، تعداد $\frac{N_A}{5}$ اتم فلئور وجود دارد.
 (۳) در $4/2$ گرم فلز آهن، $4/515 \times 10^{21}$ اتم وجود دارد.
 (۴) در N_A مولکول H_2O ، یک گرم اتم هیدروژن وجود دارد.

۱۳۹- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟ (کامل ترین گزینه را انتخاب کنید.)

- الف) پرتوهای الکترومغناطیسی با خود انرژی حمل می کنند که طول موج آنها با انرژی رابطه عکس دارد.
 ب) نور زرد لامپهای آژادراهها و خیابانها به دلیل وجود بخارگاز نئون است.
 پ) با توجه به رنگ شعله های مختلف عنصرها می توان آنها را از نظر دمای شعله با هم مقایسه کرد.
 ت) امواج نشر شده از کنترل تلویزیون به طور مستقیم با چشم قابل مشاهده است.

- (۱) الف، ب (۲) ب، ت (۳) ت، پ (۴) ب، پ، ت

۱۴۰- ایجاد نور رنگی داخل لامپها مانند نور سرخ لامپهای نئونی و یا نور زرد لامپهای حاوی بخار سدیم به کدام پدیده زیر مربوط است؟

- (۱) واکنش های شیمیایی درون لامپ
 (۲) جدا شدن الکترون های لایه ظرفیت اتمها
 (۳) برانگیخته شدن الکترون ها و نشر طول موج های متفاوت
 (۴) تبادل الکترون بین اتمهای درون لامپ