

# آزمون آزمایشی خیلی سبز

مرحله هفتم

پایه دوازدهم

۱۶ / آبان / ۱۴۰۴

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

رشته ریاضی

دفترچه شماره یک

پایه		دوازدهم	مدت پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
دهم	یازدهم	فصل ۱ صفحه ۱ تا ۲۲	۷۰ دقیقه	۱۸	۱	۱۸	حسابان و ریاضیات پایه
فصل ۵ صفحه ۹۴ تا ۱۱۷	فصل ۲ صفحه ۳۷ تا ۷۰	فصل ۱ صفحه ۱ تا ۳۲		۳۰	۱۹	۱۲	هندسه
فصل ۲ صفحه ۲۹ تا ۵۲	—	فصل ۱ صفحه ۹ تا ۳۲		۴۰	۳۱	۱۰	ریاضیات گسسته و آمار و احتمال
—	فصل ۱ (درس ۲) صفحه ۱۶ تا ۳۴	فصل ۱ (درس ۱ و ۲) صفحه ۱ تا ۱۷	۷۰ دقیقه	۴۰ سؤال			مجموع

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس - گزینشگر
حسابان و ریاضیات پایه	طراح: محمدسجاد نقیه کارشناسان علمی: فرشاد حسن زاده - سروش موئینی	محمدسجاد نقیه
هندسه	طراحان: سید محمدرضا حسینی فرد - محمدطاهر شعاعی - حمید گلزاری حسین هاشمی طاهری کارشناس علمی: امیرحسین ابومحبوب	حمید گلزاری
ریاضیات گسسته و آمار و احتمال	طراحان: علیرضا شریف خطیبی - عطا صادقی - حمید گلزاری - سروش موئینی کارشناسان علمی: امیرحسین ابومحبوب - مریم نظری	مصطفی دیداری

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاچانیپور

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

دفترچه سؤالات آزمون های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه ها، نوع صفحه آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و ...) در شبیه ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می شود.



۱- در کدام رابطه  $y$  تابعی از  $x$  است؟

$$(y-2)^3 = |x + \log_4 4| \quad (1) \quad |y-2| = |x-1|$$

$$|y^3| = x - 5 \quad (2) \quad |y| = x^2 + 4 \quad (3)$$

۲- از یک قطعه مقوایی مربعی به طول ضلع ۱۶ می‌خواهیم یک جعبه در باز بسازیم. برای این منظور، از هر چهار گوشه این مقوا چهار مربع به طول ضلع  $x$  می‌بریم و اطراف آن را تا می‌کنیم. کدام یک از توابع زیر حجم جعبه را بر حسب  $x$  بیان می‌کند؟

$$V(x) = x(16-x)^2 \quad (1) \quad V(x) = 2x(16-x)^2$$

$$V(x) = x(16-2x)^2 \quad (2) \quad V(x) = x(16-x^2)^2 \quad (3)$$

۳- به ازای  $x$  های مثبت، اگر  $f(x - \frac{1}{x}) = x^3 + \frac{1}{x^3}$  باشد،  $f(\sqrt{2})$  چند برابر  $\sqrt{6}$  است؟

$$5 \quad (1) \quad 4 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 2 \quad (4)$$

۴- در مجموعه اعداد حقیقی، تابع  $f$  ثابت و تابع  $g$  همانی است. اگر  $f(2) = 3g(1)$  باشد، مقدار  $\frac{(f \circ g)(x - [x])}{(f - g)(2)}$  کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

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

۵- در تابع خطی  $f$ ، اگر  $f(2) = 3$  و  $f(-2) = -5$  باشد، مجموع اعداد طبیعی که در برد تابع  $g(x) = \frac{3f(x) - 7}{f(x) - 3}$  با دامنه  $D_g = (-\infty, 0] \cup (2, +\infty)$  قرار ندارند، کدام است؟

$$6 \quad (1) \quad 5 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 1 \quad (4)$$

۶- تعداد اعداد صحیح دامنه تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \sqrt{\frac{1-2x}{2[x]-1}}$  کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

$$3 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 1 \quad (3) \quad \text{صفر} \quad (4)$$

۷- اگر دامنه و برد تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = b\sqrt{(a-2)x + a^2 - 2a - 2 + b^2} - b$  به ترتیب بازه‌های  $(-\infty, -3]$  و  $[2, +\infty)$  باشد، زوج مرتب  $(a, b)$  کدام است؟

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

۸- نمودار وارون تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = x^3 + 3x + a$  خط  $2x - y - 1 = a$  را روی محور  $x$  قطع می‌کند. مقدار  $f(a)$  کدام است؟

$$4 \quad (1) \quad -4 \quad (2) \quad -5 \quad (3) \quad 5 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۹- اگر  $f(x) = \begin{cases} 2x+6 & ; x \leq -1 \\ x+2 & ; x > -1 \end{cases}$  و  $g(x) = \begin{cases} x-2 & ; f(x) < 0 \\ 2x-6 & ; f(x) \geq 0 \end{cases}$  باشد، مقدار  $(fog)(-1)$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۶ (۳) -۱ (۴) -۱۰

۱۰- اگر  $f(x) = x^2 - 1$  و  $g(x) = \sqrt{x}$  باشد، به ازای  $x \geq 1$  کدام گزینه نادرست است؟

$$(1) (gof)(x) = \sqrt{x^2 - 1}$$

$$(2) (fog)(x) = x - 1$$

$$(3) (fof)(x) = x^4 - 2x^2$$

$$(4) (gog)(x) = \sqrt{x^4}$$

۱۱- نمودار تابع خطی  $f$  با عرض از مبدأ ۲ بر نمودار تابع  $f^{-1}$  منطبق است. اگر  $g(x) = 2x + 3$  باشد، با کدام انتقال، نمودار  $gof$  را می‌توان به نمودار تابع  $fog$  تبدیل کرد؟

- (۱) ۸ واحد به راست (۲) ۴ واحد به راست (۳) ۸ واحد به چپ (۴) ۴ واحد به چپ

۱۲- نقطه  $A(2, a)$  روی نمودار تابع  $f$  و نقطه  $A'(4, b)$  متناظر با نقطه  $A$  روی نمودار تابع وارون تابع  $g$  با ضابطه

$$g(x) = 2f\left(\frac{x}{3}\right) \text{ قرار دارد. حاصل } a + b \text{ کدام است؟}$$

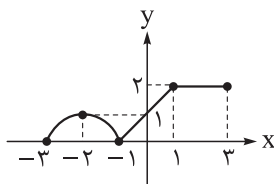
- (۱)  $\frac{26}{3}$  (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴)  $\frac{24}{5}$

۱۳- کدام تابع روی بازه  $(\frac{3}{4}, +\infty)$  وارون پذیر نیست؟

$$(1) f(x) = x^2 - 2x + 1 \quad (2) g(x) = 5x - x^2$$

$$(3) h(x) = \frac{x-2}{|x-1|} \quad (4) k(x) = x^3 - 3x + 1$$

۱۴- نمودار تابع  $f$  در شکل زیر رسم شده است. اگر  $D_g$  و  $R_g$  به ترتیب دامنه و برد تابع  $g$  با ضابطه  $g(x) = 3f\left(\frac{x}{3}\right) + 1$  باشند، حاصل  $D_g \cap R_g$  کدام است؟



(۱)  $[1, \frac{3}{4}]$  (۲)  $[1, 6]$

(۳)  $[0, \frac{3}{4}]$  (۴)  $[0, 6]$

۱۵- نمودار تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \sqrt[3]{x-1}$  را در راستای محور  $x$ ، دو واحد به چپ منتقل می‌کنیم تا نمودار تابع  $g$  به دست آید. نمودار تابع  $g^{-1}$  از کدام ناحیه دستگاه مختصات نمی‌گذرد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

محل انجام محاسبات

$$g(x) = \begin{cases} x+2 & ; f(x) < 0 \\ 2x+a & ; f(x) \geq 0 \end{cases} \quad f(x) = \begin{cases} 2x+6 & ; x \leq -1 \\ x+2 & ; x > -1 \end{cases}$$

۱۶- تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} 2x+6 & ; x \leq -1 \\ x+2 & ; x > -1 \end{cases}$  مفروض است. اگر تابع  $g$  با ضابطه  $g(x) = \begin{cases} x+2 & ; f(x) < 0 \\ 2x+a & ; f(x) \geq 0 \end{cases}$  صودی باشد، کم‌ترین مقدار  $a$  کدام است؟

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

۱۷- تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = 4^{x+a^2} - 2^{2x+1}$  نزولی است. اختلاف کم‌ترین و بیشترین مقدار قابل قبول برای  $a$  کدام است؟

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

۱۸- چندجمله‌ای  $P(x) = 2x^3 + ax^2 - bx + 2$  بر  $x-1$  بخش پذیر است. اگر باقی مانده تقسیم  $P(x)$  بر  $x+2$  برابر  $-1$  باشد، حاصل  $\frac{b}{a}$  کدام است؟

- (۱)  $5/2$       (۲)  $5/4$       (۳)  $5/6$       (۴)  $5/8$

محل انجام محاسبات

۱۹- اگر  $A$  ماتریسی  $3 \times 3$  باشد به طوری که  $|A| = \frac{1}{4}$ ، آن گاه دترمینان ماتریس  $4A$  کدام است؟

$\frac{1}{2}$  (۱)      ۲ (۲)      ۴ (۳)      ۳۲ (۴)

۲۰- اگر  $A = \begin{bmatrix} 3 & -6 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$ ، آن گاه بزرگ‌ترین درایه ماتریس  $A^{-1} + (A - I)^3$  کدام است؟

۱۲ (۱)      ۵ (۲)      ۱۰ (۳)      ۶ (۴)

۲۱- دستگاه  $\begin{cases} x - 2y = 4 \\ 3x + y = 5 \end{cases}$  مفروض است. اگر  $A$  ماتریس ضرایب این دستگاه و  $B$  ماتریس مقادیر معلوم آن باشد،

مجموع درایه‌های ماتریس  $B \cdot (A + 7A^{-1})$  کدام است؟

۹ (۱)      ۱۲ (۲)      ۱۵ (۳)      ۱۸ (۴)

۲۲- اگر  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}$ ، آن گاه درایه سطر اول، ستون دوم ماتریس  $A$  کدام است؟

$2/3$  (۱)       $1/4$  (۲)       $-1/4$  (۳)       $-2/3$  (۴)

۲۳- اگر  $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$  به طوری که  $a_{ij} = \begin{cases} ij - a_{ij} & ; i > j \\ 1 & ; i \leq j \end{cases}$ ، آن گاه دترمینان ماتریس  $I + A$  کدام است؟

$1/5$  (۱)      ۲ (۲)       $2/5$  (۳)      ۳ (۴)

۲۴- اگر  $A = \begin{bmatrix} 0/5 & 0 & 0 \\ 0 & \sqrt{2} & 0 \\ 0 & 0 & 0/2 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} 5 & 0/9 & 10 \\ 0 & 6 & 3 \\ 0 & 0 & -4 \end{bmatrix}$ ، آن گاه دترمینان ماتریس  $A^2 B$  کدام است؟

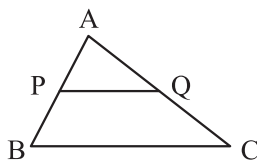
$2/4$  (۱)       $-2/4$  (۲)       $1/2$  (۳)       $-1/2$  (۴)

۲۵- در مثلث  $ABC$  با اضلاع  $a = 3$  و  $b = 6$ ، اگر  $3h_c = 2h_a + h_b$  باشد، آن گاه محیط مثلث کدام است؟ ( $h_a$  ارتفاع

وارد بر ضلع  $BC = a$  است.)

$11/8$  (۱)       $12/6$  (۲)       $12/8$  (۳)       $13/2$  (۴)

۲۶- در شکل روبه‌رو  $PQ$  با  $BC$  موازی است. حاصل  $\frac{3BP - 2CQ}{3AP - 2AQ}$  کدام است؟



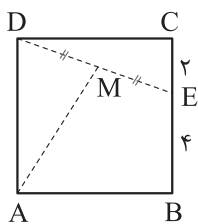
$\frac{BC}{PQ}$  (۱)       $\frac{PQ}{BC}$  (۲)

$\frac{3PQ}{2BC}$  (۳)       $\frac{BC}{PQ} - 1$  (۴)

محل انجام محاسبات

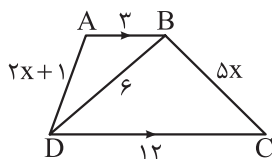
۲۷- در دو مثلث  $ABC$  و  $A'B'C'$  داریم  $\hat{A} = \hat{A}'$ ،  $\hat{B} = \hat{B}'$  و  $AB < A'B'$  و نسبت مساحت آن‌ها  $\frac{25}{64}$  است. اگر  $M$  و  $M'$  به ترتیب وسط‌های  $BC$  و  $B'C'$  باشند، نسبت  $\frac{A'M'}{AM}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{6}$  (۲)  $\frac{5}{8}$  (۳)  $\frac{3}{2}$  (۴)  $\frac{5}{4}$



۲۸- در شکل مقابل چهارضلعی  $ABCD$  مربع و  $M$  وسط  $DE$  است. طول  $AM$  کدام است؟

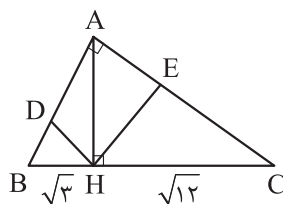
- (۱)  $\sqrt{34}$   
 (۲)  $\sqrt{30}$   
 (۳)  $3\sqrt{2}$   
 (۴)  $2\sqrt{5}$



۲۹- محیط دوزنقه در شکل مقابل کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۲۰

۳۰- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  مطابق شکل،  $AH$  ارتفاع وارد بر وتر،  $DH$  نیمساز زاویه  $AHB$  و  $EH$  نیمساز زاویه  $AHC$  است. نسبت  $\frac{EH}{DH}$  برابر با کدام است؟



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

محل انجام محاسبات

۳۱- برای اثبات درستی گزاره «حاصل ضرب ۳ عدد صحیح متوالی همواره مضرب ۳ است.» از کدام هم‌ارزی استفاده می‌کنیم؟

$$(p_1 \vee p_2 \vee p_3 \Rightarrow r) \equiv (p_1 \Rightarrow r) \wedge (p_2 \Rightarrow r) \wedge (p_3 \Rightarrow r) \quad (۱)$$

$$(p_1 \wedge p_2 \wedge p_3 \Rightarrow r) \equiv (p_1 \Rightarrow r) \vee (p_2 \Rightarrow r) \vee (p_3 \Rightarrow r) \quad (۲)$$

$$p_1 \wedge p_2 \Rightarrow r \equiv (p_1 \Rightarrow r) \vee (p_2 \Rightarrow r) \quad (۳)$$

$$p_1 \vee p_2 \Rightarrow r \equiv (p_1 \Rightarrow r) \wedge (p_2 \Rightarrow r) \quad (۴)$$

۳۲- دو عدد  $6k+1$  و  $13k+3$  هر دو بر عدد طبیعی  $a > 1$  بخش پذیرند. اگر  $p > 3$  عددی اول باشد،  $p$  به کدام صورت ممکن است باشد؟

$$(a+1)n + 2a \quad (۱)$$

$$(a+1)n + a - 2 \quad (۳)$$

$$(a+1)n + a \quad (۲)$$

$$(a+1)n + a - 1 \quad (۴)$$

۳۳- باقی‌مانده تقسیم عدد  $m$  بر دو عدد ۵ و ۷ به ترتیب برابر ۱ و ۳ است. کدام گزینه در مورد باقی‌مانده تقسیم عدد  $m$  بر ۳۵ درست است؟

(۱) اول است

(۳) مربع کامل است.

(۲) مضرب ۳ است.

(۴) یک‌رقمی است.

۳۴- اگر  $b^2 | c^3, 2a | b$  حاصل  $[(c^3, a), b], (a^3, a^5)$  کدام است؟

$$|b|^2 \quad (۱)$$

$$|a|^3 \quad (۳)$$

$$|c|^3 \quad (۲)$$

$$|a| \quad (۴)$$

۳۵- اگر  $x+y=13$  باشد، باقی‌مانده تقسیم عدد  $x^3+y^3$  بر ۱۲ چه مقداری ممکن است داشته باشد؟

(۱) فقط ۱

(۲) ۱ یا ۷

(۳) ۲ یا ۷

(۴) ۱ یا ۳ یا ۷

۳۶- اگر  $(a+b)(a+c)(a+b+c)$  عددی فرد باشد، باقی‌مانده تقسیم عدد  $a^2+b^2+c^2+2b+2c$  بر ۸ کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۳

(۳) ۱

(۴) ممکن است هر کدام از اعداد ۰، ۱، ۳ باشد.

۳۷- تعداد زیرمجموعه‌های  $A$ ، ۲۸ تا بیشتر از تعداد زیرمجموعه‌های  $A \cap B$  بوده و تعداد زیرمجموعه‌های  $B$  نیز ۱۲ تا بیشتر از

تعداد زیرمجموعه‌های  $A \cap B$  است. تعداد زیرمجموعه‌های  $A - B$  چند تا بیشتر از تعداد زیرمجموعه‌های  $B - A$  است؟

(۱) ۱۴

(۲) ۶

(۳) ۱۲

(۴) ۴

محل انجام محاسبات

۳۸-  $A$  و  $B$  دو مجموعه ناتهی هستند که  $A \times B = B \times A$ . اگر مجموعه‌های  $X$  و  $Y$  به گونه‌ای باشند که  $Y - X \subseteq A$  و  $Y - X \subseteq B'$ ، کدام گزاره درست است؟ ( $U$  مجموعه مرجع است).

$$\forall x; (x \in Y \Rightarrow x \in X) \quad (۱)$$

$$\forall x; (x \in X \Rightarrow x \in Y) \quad (۲)$$

$$\exists x \in U; x \in A - B \quad (۳)$$

(۴) گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) هر سه درست هستند.

۳۹- بین ۳ مجموعه  $A$ ،  $B$  و  $C$  رابطه  $A - B \subseteq C$  برقرار است. کدام نتیجه‌گیری الزاماً درست است؟

$$A \cap C \subseteq B \quad (۲)$$

$$A - C \subseteq B \quad (۱)$$

$$C - A \subseteq B \quad (۴)$$

$$A \cap B \subseteq C \quad (۳)$$

۴۰-  $A \times B$  مجموعه‌ای ۶ عضوی بوده و  $(۱, ۳)$  و  $(۳, ۴)$  دو عضو آن هستند. زوج مرتب ..... حتماً عضو  $A \times B$  بوده و زوج مرتب ..... قطعاً عضو  $A \times B$  نیست.

$$(۲, ۳) - (۱, ۴) \quad (۲)$$

$$(۱, ۲) - (۱, ۴) \quad (۱)$$

$$(۲, ۱) - (۳, ۳) \quad (۴)$$

$$(۳, ۲) - (۳, ۳) \quad (۳)$$

پاسخ‌نامه تشریحی آزمون را ساعت ۱۲:۳۰ از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.



azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی @Kheilisabz\_edit در همه پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

محل انجام محاسبات

# آزمون آزمایشی خیلی سبز

مرحله هفتم

پایه دوازدهم

۱۶ / آبان / ۱۴۰۴

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

دانشته ریاضی

دفترچه شماره دو

پایه							مواد امتحانی
دهم	یازدهم	دوازدهم	مدت پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	
فصل ۳ صفحه ۵۳ تا ۸۲	-	فصل ۱ صفحه ۲۸ تا ۲۸	۴۵ دقیقه	۷۵	۴۱	۳۵	فیزیک
فصل ۱ (از ابتدای تبدیل اتمها به یونها) و فصل ۲ (تا ابتدای رفتار گازها) صفحه ۳۸ تا ۷۵	-	فصل ۱ صفحه ۳۶ تا ۳۶	۳۰ دقیقه	۱۰۵	۷۶	۳۰	شیمی
-	-	-	۷۵ دقیقه	۶۵ سؤال			مجموع

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس - گزینشگر
فیزیک	طراحان: رضا سبزمیدانی - نوید شاهی کارشناسان علمی: علیرضا جباری - سعید محبی	رضا سبزمیدانی - نوید شاهی
شیمی	طراحان: سروش عبادی - یاسر عبداللہی - آرمن عظیمی - محمد قهرمانی نژاد امیرحسین مسلمی - مرتضی نصیرزاده کارشناس علمی: مرتضی نصیرزاده	یاسر عبداللہی - سروش عبادی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاچانپور

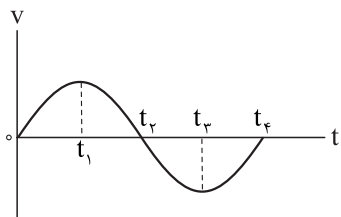
این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

دفترچه سؤالات آزمون های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه ها، نوع صفحه آرای، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و ...) در شبیه ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می شود.

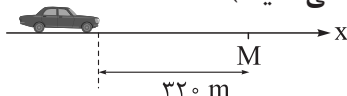


۴۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می‌کند، به شکل زیر است. کدام یک از موارد زیر درباره این متحرک درست است؟



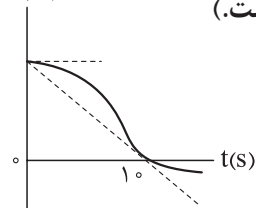
- (۱) در بازه زمانی صفر تا  $t_1$ ، سرعت متوسط متحرک برابر صفر است.
- (۲) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ ، اندازه شتاب متحرک کاهش یافته است.
- (۳) در بازه زمانی  $t_3$  تا  $t_4$ ، شتاب متحرک پیوسته در خلاف جهت محور  $x$  است.
- (۴) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_3$ ، حرکت متحرک ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

۴۲- در شکل زیر، خودرویی در مسیر مستقیم با سرعت ثابت  $30 \text{ km/h}$  در حال حرکت است. مدت چند دقیقه فاصله خودرو از نقطه  $M$  کم تر یا مساوی  $150 \text{ m}$  است؟ (در محاسبات از طول خودرو چشم‌پوشی کنید.)



- |         |         |
|---------|---------|
| ۰/۶ (۲) | ۰/۳ (۱) |
| ۳۶ (۴)  | ۱۸ (۳)  |

۴۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر در  $10$  ثانیه اول اندازه سرعت متوسط متحرک برابر  $4 \text{ m/s}$  باشد، شتاب متوسط متحرک در همین مدت در  $SI$  کدام است؟ (در شکل خط چین افقی مماس بر نمودار در لحظه  $t_1 = 0$  و خط چین مایل، مماس بر نمودار در لحظه  $t_2 = 10 \text{ s}$  است.)



- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| $0/2\vec{i}$ (۲) | $0/2\vec{i}$ (۱) |
| $0/4\vec{i}$ (۴) | $0/4\vec{i}$ (۳) |

۴۴- متحرکی با شتاب ثابت در راستای محور  $x$  حرکت می‌کند. اگر تندی متحرک در مکان‌های  $x_1 = 3 \text{ m}$  و  $x_2 = -9 \text{ m}$  به ترتیب برابر  $16 \text{ m/s}$  و  $20 \text{ m/s}$  باشد، شتاب متحرک در  $SI$  کدام است؟

- |                  |                 |                 |                |
|------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| $-12\vec{i}$ (۴) | $12\vec{i}$ (۳) | $-6\vec{i}$ (۲) | $6\vec{i}$ (۱) |
|------------------|-----------------|-----------------|----------------|

۴۵- معادله سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می‌کند، در  $SI$  به صورت  $v = 4t - 6$  است. سرعت متوسط متحرک در  $0/5$  ثانیه پنجم چند متر بر ثانیه است؟

- |                 |                |                 |                |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| $-4\vec{i}$ (۴) | $4\vec{i}$ (۳) | $-3\vec{i}$ (۲) | $3\vec{i}$ (۱) |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|

۴۶- تندی خودرویی که با شتاب ثابت در راستای محور  $x$  حرکت می‌کند، در هر دو لحظه  $t_1 = 4 \text{ s}$  و  $t_2 = 8 \text{ s}$  برابر  $6 \text{ m/s}$  است. اگر شتاب متحرک در جهت محور  $x$  باشد، سرعت متحرک در مبدأ زمان برابر چند متر بر ثانیه است؟

- |                  |                 |                  |                 |
|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| $-18\vec{i}$ (۴) | $18\vec{i}$ (۳) | $-36\vec{i}$ (۲) | $36\vec{i}$ (۱) |
|------------------|-----------------|------------------|-----------------|

۴۷- معادله مکان - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می‌کند، در  $SI$  به صورت  $x = -2t^2 + 6t + 11$  است. در بازه‌ای که سرعت متحرک از  $2 \text{ m/s}$  به  $-6 \text{ m/s}$  می‌رسد، جابه‌جایی متحرک بر حسب متر کدام است؟

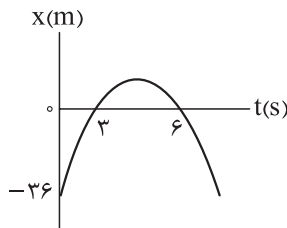
- |                |                |                 |                 |
|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| $8\vec{i}$ (۴) | $4\vec{i}$ (۳) | $-8\vec{i}$ (۲) | $-4\vec{i}$ (۱) |
|----------------|----------------|-----------------|-----------------|

محل انجام محاسبات

۴۸- خودرویی در مسیر مستقیم با تندی  $90 \text{ km/h}$  در حال حرکت است. در لحظه‌ای، راننده خودرو ترمز می‌گیرد و تندی خودرو با شتاب ثابت کاهش می‌یابد و خودرو پس از طی مسافت  $75 \text{ m}$  متوقف می‌شود. اندازه جابه‌جایی خودرو در ۲ ثانیه آخر حرکت آن چند متر است؟

- (۱) ۲۵      (۲)  $12/5$       (۳)  $\frac{50}{3}$       (۴)  $\frac{25}{3}$

۴۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور  $x$  حرکت می‌کند، به شکل زیر است. تندی متوسط این متحرک در ۴ ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟

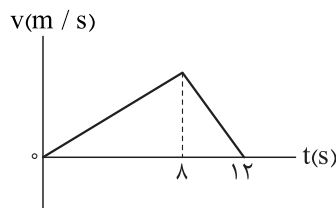


- (۱) ۳  
(۲)  $3/125$   
(۳) ۶  
(۴)  $6/25$

۵۰- جهت حرکت متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور  $x$  حرکت می‌کند، در لحظه  $t = 4 \text{ s}$  تغییر می‌کند. اندازه جابه‌جایی متحرک در ۵ ثانیه اول، چند برابر مسافت طی شده توسط آن در ۳ ثانیه دوم است؟

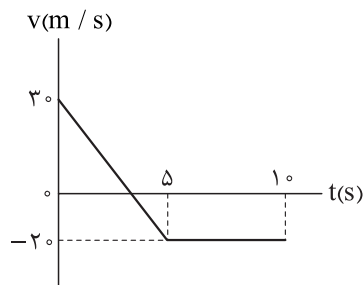
- (۱) ۳      (۲) ۵      (۳)  $\frac{17}{3}$       (۴)  $\frac{17}{5}$

۵۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر اندازه شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 3 \text{ s}$  تا  $t_2 = 9 \text{ s}$  برابر  $0/25 \text{ m/s}^2$  باشد، بیشینه تندی متحرک چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۲  
(۲) ۴  
(۳) ۶  
(۴) ۱۲

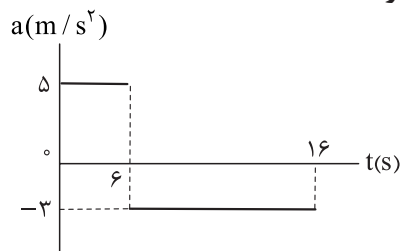
۵۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول چند متر بر ثانیه است؟



- (۱)  $7/5$   
(۲) ۱۶  
(۳)  $16/5$   
(۴) ۲۳

محل انجام محاسبات

۵۳- نمودار شتاب - زمان متحرکی که در امتداد محور  $x$  و از حال سکون شروع به حرکت می کند، به شکل زیر است. مسافت طی شده توسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 6\text{ s}$  تا  $t_2 = 16\text{ s}$  برابر چند متر است؟



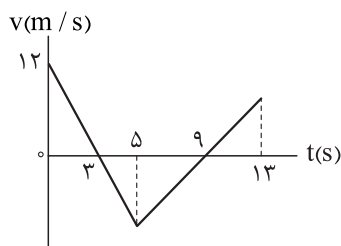
(۱) ۱۵۰

(۲) ۲۴۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۴۸۰

۵۴- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می کند، به شکل زیر است. در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 12\text{ s}$  مسافت طی شده توسط متحرک، چند برابر اندازه جابه جایی آن است؟



(۱) ۵/۸

(۲) ۶/۸

(۳) ۱۶

(۴) ۱۷

۵۵- متحرکی روی محور  $x$  در مبدأ زمان در خلاف جهت محور  $x$  از حال سکون شروع به حرکت می کند و به مدت  $20\text{ s}$  با شتاب ثابت  $a_1$  به حرکت خود ادامه می دهد. در  $10$  ثانیه بعدی با شتاب ثابت  $a_2$  تندی خود را کاهش می دهد تا متوقف شود. اگر مسافت طی شده توسط متحرک در این  $30\text{ s}$  برابر  $360\text{ m}$  باشد، شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 5\text{ s}$  تا  $t_2 = 25\text{ s}$  در  $\text{SI}$  کدام است؟

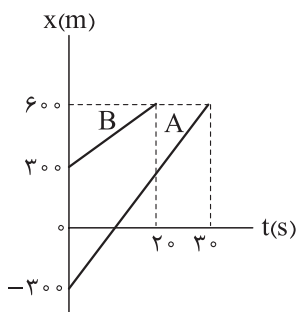
 (۴)  $-0.6\vec{i}$ 

 (۳)  $-0.3\vec{i}$ 

 (۲)  $0.6\vec{i}$ 

 (۱)  $0.3\vec{i}$ 

۵۶- شکل زیر بخشی از نمودار مکان - زمان دو متحرک  $A$  و  $B$  را نشان می دهد که در راستای محور  $x$  حرکت می کنند. فاصله دو متحرک در لحظه  $t = 15\text{ s}$  چند برابر فاصله دو متحرک در لحظه  $t = 10\text{ s}$  است؟


 (۱)  $\frac{5}{6}$ 

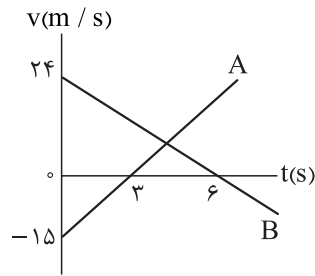
 (۲)  $\frac{6}{5}$ 

 (۳)  $\frac{3}{2}$ 

 (۴)  $\frac{2}{3}$ 

محل انجام محاسبات

۵۷- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می کنند به شکل زیر است. اگر جهت حرکت دو متحرک A و B به ترتیب در مکان های  $x_1 = -20 \text{ m}$  و  $x_2 = 20 \text{ m}$  تغییر کند، فاصله دو متحرک در لحظه  $t = 5 \text{ s}$  چند متر است؟



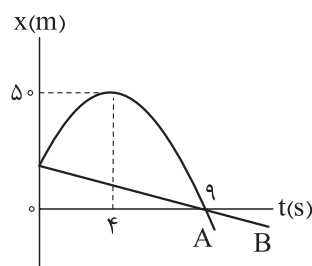
(۱) ۲۸

(۲) ۳۲

(۳) ۴۸

(۴) ۵۲

۵۸- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می کنند، به شکل زیر است. اگر شتاب متحرک A، ثابت باشد، در لحظه ای که سرعت دو متحرک برابر است، فاصله متحرک A از مبدأ مکان چند برابر فاصله متحرک B از مبدأ مکان است؟



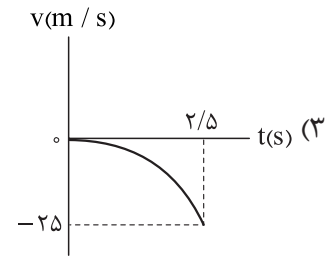
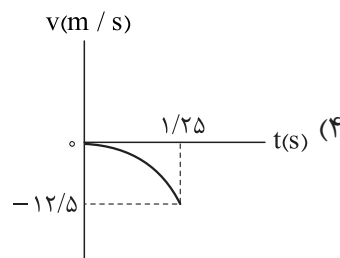
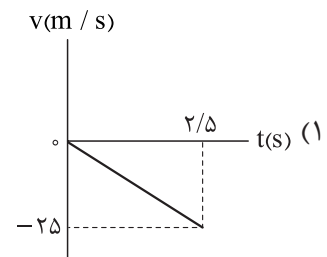
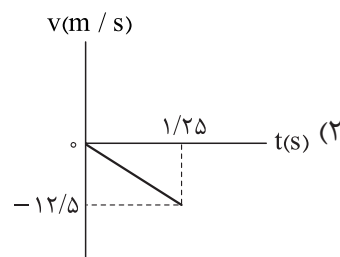
(۱) ۵

(۲) ۵/۵

(۳) ۱۰

(۴) ۱۱

۵۹- در شرایط خلأ، گلوله ای از ارتفاع  $31/25$  متری سطح زمین رها می شود. نمودار سرعت - زمان گلوله از لحظه رها شدن آن تا لحظه برخورد به سطح زمین، کدام است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



محل انجام محاسبات

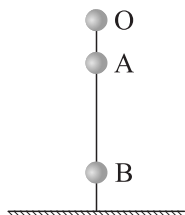
۶۰- در شرایط خلأ، گلوله‌ای از یک بلندی رها شده و ۴ s بعد به زمین برخورد می‌کند. تندی گلوله در نیمه راه چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (۱)  $10\sqrt{2}$  (۲) ۲۰ (۳)  $20\sqrt{2}$  (۴) ۴۰

۶۱- گلوله‌ای از ارتفاع ۸۰ متری سطح زمین رها می‌شود. تندی متوسط گلوله در ۲ ثانیه آخر حرکت خود قبل از رسیدن به سطح زمین، چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$  و مقاومت هوا ناچیز است.)

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۳۵ (۴) ۴۰

۶۲- در شکل زیر، گلوله‌ای از نقطه O رها می‌شود و در مدت ۲/۴ s از نقطه A به نقطه B می‌رسد. اگر فاصله دو نقطه A و B برابر ۶۰ m باشد، فاصله دو نقطه O و A برابر چند متر است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$  و مقاومت هوا ناچیز است.)



(۱) ۸/۴۵

(۲) ۱۳

(۳) ۱۶/۹

(۴) ۲۶

۶۳- در شرایط خلأ، گلوله‌ای از یک نقطه از ارتفاع نسبتاً زیاد رها می‌شود. وقتی این گلوله مسافت ۱۰ m را طی می‌کند، گلوله دیگری از همان نقطه رها می‌شود. بعد از رها شدن گلوله دوم تا رسیدن گلوله اول به زمین، فاصله بین دو گلوله چگونه تغییر می‌کند؟ ( $g = 9/8 \text{ m/s}^2$ )

- (۱) در هر ثانیه ۱۴ متر افزایش می‌یابد. (۲) در هر ثانیه ۷ متر افزایش می‌یابد.  
(۳) در هر ثانیه ۱۴ متر کاهش می‌یابد. (۴) در هر ثانیه ۷ متر کاهش می‌یابد.

۶۴- جسمی به جرم ۶ kg به اندازه ۵ m در جهت محور y جابه‌جا می‌شود. کار انجام شده توسط نیروی  $\vec{F} = (6 \text{ N})\vec{i} - (8 \text{ N})\vec{j}$  که در طی این حرکت به جسم وارد می‌شود، چند ژول است؟

- (۱) ۳۰ (۲) -۳۰ (۳) ۴۰ (۴) -۴۰

۶۵- خودرویی به جرم ۸۰۰ kg با تندی v در حال حرکت است. اگر تندی خودرو ۱۸ km/h افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۹۰ kJ تغییر می‌کند. v برابر با چند کیلومتر بر ساعت است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۷۲ (۴) ۹۰

۶۶- جسمی با تندی ثابت از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. اگر در این جابه‌جایی انرژی پتانسیل گرانشی جسم از J ۲۰۰ به J ۳۰۰ برسد، کار انجام شده توسط نیروی وزن وارد بر جسم و کار کل انجام شده روی جسم به ترتیب از راست به چپ چند ژول است؟

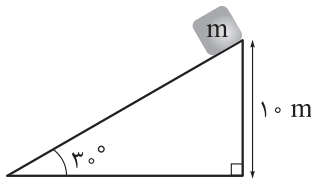
- (۱) ۱۰۰، ۱۰۰ (۲) ۱۰۰، صفر (۳) -۱۰۰، ۱۰۰ (۴) -۱۰۰، صفر

محل انجام محاسبات

۶۷- معادله مکان-زمان متحرکی به جرم  $5 \text{ kg}$  که در راستای محور  $x$  حرکت می کند، در SI به صورت  $x = \frac{3}{4}t^2 - 5t + 9$  است. کار کل انجام شده روی متحرک در ۲ ثانیه دوم، چند ژول است؟

- (۱) ۹۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۸۰ (۴) ۲۴۰

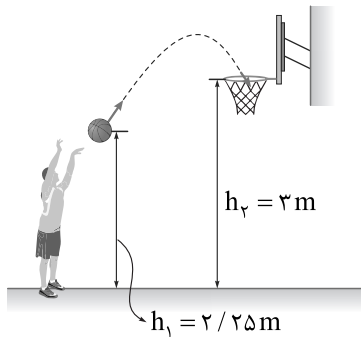
۶۸- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $m = 2 \text{ kg}$  از بالای سطح شیب دار به پایین سطح می لغزد. اگر بزرگی نیروی اصطکاک در این مسیر  $\frac{1}{4}$  بزرگی وزن جسم باشد، در این جابه جایی، انرژی جنبشی جسم چند ژول و چگونه تغییر می کند؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )



- (۱) افزایش می یابد. ۱۰۰  
(۲) کاهش می یابد. ۳۰۰  
(۳) کاهش می یابد. ۱۰۰  
(۴) افزایش می یابد. ۳۰۰

۶۹- در شکل زیر، ورزشکار توپ را با تندی چند متر بر ثانیه پرتاب کند، تا توپ با تندی  $5 \text{ m/s}$  وارد دهانه سبد شود؟

( $g = 10 \text{ N/kg}$  و مقاومت هوا ناچیز است.)



- (۱)  $\sqrt{10}$   
(۲)  $2\sqrt{10}$   
(۳) ۶  
(۴) ۸

۷۰- در شکل زیر، شخصی با وارد کردن نیروی ثابت  $90 \text{ N}$ ، جعبه ای ساکن به جرم  $5/7 \text{ kg}$  از سطح زمین در راستای قائم جابه جا می کند. تندی جعبه در ارتفاع  $1/5 \text{ m}$  از سطح زمین به چند متر بر ثانیه می رسد؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )



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

محل انجام محاسبات

۷۱- خودرویی به جرم  $1500 \text{ kg}$  در یک مسیر افقی، در مدت  $8 \text{ s}$  تندی خود را از  $54 \text{ km/h}$  به  $90 \text{ km/h}$  می‌رساند.

توان متوسط خودرو برای انجام این کار حداقل چند اسب بخار است؟ ( $1 \text{ hp} = 750 \text{ W}$ )

- (۱)  $12/5$       (۲)  $50$   
 (۳)  $125$       (۴)  $500$

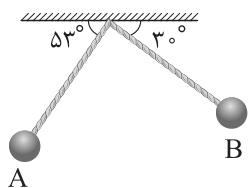
۷۲- تلمبه‌ای با توان ورودی  $8 \text{ kW}$  در هر دقیقه  $900 \text{ L}$  از آب دریاچه‌ای به چگالی  $1 \text{ g/cm}^3$  را به اندازه  $16 \text{ m}$  در راستای قائم بالا آورده و آن را با تندی  $4 \text{ m/s}$  وارد یک مخزن می‌کند. بازده تلمبه چند درصد است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

- (۱)  $28/5$       (۲)  $30$   
 (۳)  $31/5$       (۴)  $33$

۷۳- شخصی به جرم  $60 \text{ kg}$  از ارتفاع  $8/4$  متری سطح زمین و از حال سکون روی تشک بزرگی به ضخامت  $2 \text{ m}$  سقوط می‌کند. اگر در حین برخورد شخص به تشک حداقل ضخامت تشک به  $1 \text{ m}$  برسد، اندازه نیروی وارد بر شخص از طرف تشک، با فرض ثابت بودن، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )، مقاومت هوا ناچیز و حرکت شخص همواره در راستای قائم است.

- (۱)  $2640$       (۲)  $3240$       (۳)  $3840$       (۴)  $4440$

۷۴- در شکل زیر، وزنه‌ای را به نخ بسته و از سقف آویزان کرده‌ایم. وزنه را روی دایره‌ای به شعاع نخ از حالت قائم آن قدر دور می‌کنیم که زاویه نخ با راستای قائم  $90^\circ$  درجه شود و از این حالت وزنه را رها می‌کنیم. تندی وزنه در نقطه A چند برابر تندی آن در نقطه B است؟ ( $\sin 53^\circ = 4/5$ )،  $g = 10 \text{ N/kg}$  و مقاومت هوا و جرم نخ ناچیز است.



- (۱)  $\frac{\sqrt{5}}{5}$       (۲)  $\frac{\sqrt{10}}{2}$   
 (۳)  $\frac{\sqrt{10}}{4}$       (۴)  $\frac{2\sqrt{10}}{5}$

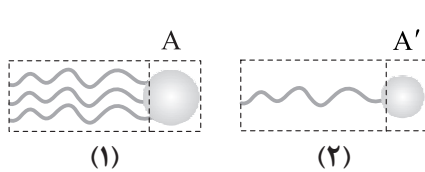
۷۵- جسمی از سطح زمین با تندی  $12 \text{ m/s}$  در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر در برگشت، جسم با تندی  $6 \text{ m/s}$  به سطح زمین برخورد کند، اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم، با فرض ثابت بودن در طی مسیر، چند برابر اندازه وزن جسم است؟

- (۱)  $\frac{2}{5}$       (۲)  $\frac{3}{5}$       (۳)  $\frac{4}{5}$       (۴)  $\frac{6}{5}$

محل انجام محاسبات

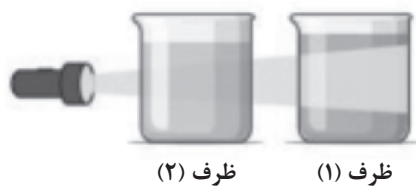
**۷۶- کدام مورد درست است؟**

- (۱) در واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، گاز هیدروژن تولید می‌شود و گرما از محیط به سامانه انتقال می‌یابد.
- (۲) کاغذ pH در محلول‌های جوش شیرین و اتیلن گلیکول در آب، به رنگ آبی درمی‌آید.
- (۳) اگر به جای گروه‌های  $\text{NH}_2$  در اوره، گروه‌های  $\text{CH}_3$  قرار گیرد، ماده‌ای به دست می‌آید که به هر نسبت در آب حل می‌شود.
- (۴) وازلین با فرمول مولکولی  $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ ، ناقطبی بوده و در هگزان به خوبی حل می‌شود.

**۷۷- با توجه به شکل‌های زیر که الگویی برای نمایش یک مولکول اسید چرب و یک استر سنگین است، کدام مورد نادرست است؟**


- (۱) هر دو ترکیب، از اجزای سازنده چربی‌ها بوده و بخش‌های A و A' در آن‌ها، به ترتیب دارای گروه‌های عاملی استری و کربوکسیل هستند.
- (۲) هر دو ترکیب، دارای بخش‌های قطبی و ناقطبی بوده و نیروی بین مولکولی غالب در هر دو آن‌ها از نوع وان‌دروالسی است.
- (۳) در ساختار هر مولکول از ترکیب (۱)، ۶ پیوند  $\text{C}-\text{O}$  وجود دارد.

(۴) هر دو ترکیب، توانایی واکنش با محلول سود را دارند و فرآورده این واکنش‌ها، آب و نمک اسید چرب است.

**۷۸- با توجه به شکل زیر که مربوط به مقایسه رفتار نور در کلوئیدها و محلول‌ها است، درستی یا نادرستی کدام گزینه با بقیه گزینه‌ها تفاوت دارد؟**


(۱) هر دو مخلوط، پایدار هستند و با گذشت زمان، ذرات سازنده آن‌ها ته‌نشین نمی‌شود.

(۲) مخلوط (۱) همانند سوسپانسیون‌ها، ناهمگن به شمار می‌آید.

(۳) مخلوط اتانول و آب از نوع (۲) و شیر از نوع (۱) است.

(۴) ذرات حل‌شده در مخلوط (۱)، توده‌های مولکولی با اندازه متفاوت هستند.

**۷۹- کدام مورد درست است؟**

- (۱) صابون مراغه به دلیل خاصیت بازی و افزودنی‌های مناسب مانند گوگرد و کلر، خاصیت لکه‌بری و پاک‌کنندگی خوبی دارد.
- (۲) برای از بین بردن رسوب تشکیل‌شده در دیگ‌های بخار و لوله‌ها، باید از پاک‌کننده‌های غیرصابونی استفاده کرد.
- (۳) از واکنش هر مول اسید  $\text{C}_7\text{H}_7\text{COOH}$  با مقدار کافی پتاسیم هیدروکسید، یک مول صابون مایع با قدرت پاک‌کنندگی بالا تولید می‌شود.
- (۴) پیش از توصیف علمی اسیدها و بازها توسط آرنیوس، شیمی‌دان‌ها با برخی از واکنش‌های میان این مواد آشنا بودند.

**محل انجام محاسبات**

۸۰- اگر یک پاک‌کننده صابونی مایع در زنجیر آلکیل خود (R)، دارای ۱۳ پیوند کربن - کربن باشد و  $10^3/6$  گرم از آن با مقدار کافی منیزیم کلرید واکنش دهد، جرم رسوب تشکیل شده چند گرم خواهد بود و اختلاف شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در فرمول شیمیایی این پاک‌کننده کدام است؟ (در ساختار پاک‌کننده، یون فلزی وجود ندارد.)

(H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶, Mg = ۲۴ : g.mol<sup>-1</sup>)

۱۸ - ۹۶ / ۴ (۱)      ۱۸ - ۱۰۱ / ۲ (۲)      ۱۴ - ۹۶ / ۴ (۳)      ۱۴ - ۱۰۱ / ۲ (۴)

۸۱- یک مول از هر کدام از ترکیب‌های  $N_2O_5$ ،  $Li_2O$  و  $BaO$ ، در ظرف‌هایی جداگانه به ۱۰ لیتر آب افزوده می‌شود. کدام مورد درست است؟ (از تغییر حجم آب صرف نظر کنید.)

(۱) رسانایی الکتریکی محلول دی‌نیتروژن پنتاکسید از محلول لیتیم اکسید، بیشتر است.

(۲) مدل آرنیوس می‌تواند تفاوت رنگ کاغذ pH در محلول‌های دی‌نیتروژن پنتاکسید و باریم اکسید را توجیه کند.

(۳) با یونش لیتیم اکسید در آب،  $10^{23} \times 0.8 / 24$  یون در محلول ایجاد می‌شود.

(۴) مدل فضاپرکن آنیون نیتروژن‌دار موجود در محلول دی‌نیتروژن پنتاکسید، مشابه یون سولفات است.

۸۲- اگر ثابت یونش نوعی اسید ضعیف HA در دمای اتاق برابر  $8 \times 10^{-5}$  باشد، غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۲/۳ گرم

بر لیتر آن، به تقریب کدام است و چنان‌چه غلظت اولیه محلول را با افزودن اسید به ۰/۲ مولار برسائیم، درجه یونش اسید

به تقریب چند درصد تغییر می‌کند؟ (HA = ۴۶ g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) ۰/۰۰۲ - ۵۰٪ کاهش      (۲) ۰/۰۰۲ - ۵۰٪ افزایش

(۳) ۰/۰۴ - ۵۰٪ کاهش      (۴) ۰/۰۴ - ۵۰٪ افزایش

۸۳- در دمای  $25^\circ C$ ، pH محلول ۰/۱ مولار کدام اسید در آب بیشتر است؟

(۱) هیدرویدیک اسید      (۲) نیترواسید      (۳) هیدروفلوئوریک اسید      (۴) نیتریک اسید

۸۴- اگر محلولی یک‌لیتری از دو اسید هیدروسیانیک اسید (I) و فورمیک اسید (II) با غلظت یک مولار در دمای

یکسان داشته باشیم، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ (H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)

(الف) رسانایی محلول (I) از (II) کم‌تر و تفاوت جرم آنیون حاصل از آن‌ها برابر ۱۹ گرم است.

(ب) ثابت یونش محلول هر دو اسید از ثابت یونش استیک اسید، بیشتر است.

(پ) سرعت واکنش فلز سدیم در ظرف (II) از ظرف (I) بیشتر اما حجم گاز تولیدی در دو ظرف در پایان واکنش برابر است.

(ت) اگر در دمای  $25^\circ C$ ، غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول (II)،  $2/5$  برابر محلول (I) باشد، pH محلول (II)،

۰/۴ واحد کم‌تر از محلول (I) است.

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

محل انجام محاسبات

۸۵- اگر ثابت یونش اسید HA، نصف ثابت یونش اسید HB و درصد یونش محلول ۱ مولار HB، ۲۰٪ باشد، درصد یونش محلول ۰/۱۵ مولار HA کدام است؟

۶۶ (۱)      ۳۳ (۲)      ۲۵ (۳)      ۵۰ (۴)

۸۶- کدام مورد نادرست است؟

(۱) از واکنش ۱ لیتر محلول مولار سود با ۱ لیتر محلول مولار جوهرنمک، محلول آب‌نمک با غلظت ۱ مولار تولید می‌شود.

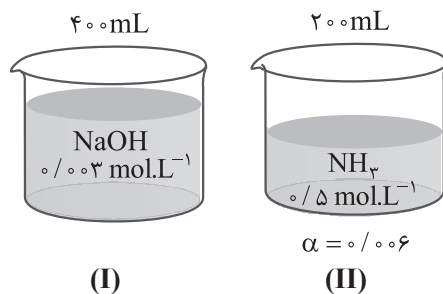
(۲) محلولی از نیتریک اسید با  $\text{pH} = 0$ ، همانند یک نمونه آب خالص، دارای یون هیدروکسید است.

(۳) اگر برای محلول ۳ مولار یک اسید،  $\text{pH}$  در گستره صفر تا ۷ قرار گیرد، آن اسید از هیدروبرمیک اسید، ضعیف‌تر است.

(۴) در مقداری آب گوجه‌فرنگی همانند شیر ترش‌شده، غلظت مولی یون هیدرونیوم بیشتر از یون هیدروکسید است.

۸۷- شکل زیر دو محلول با مشخصات مختلف (شامل حجم و غلظت اولیه) را در دمای یکسان نشان می‌دهد. کدام

گزینه درباره آن‌ها درست است؟



(۱)  $\text{pH}$  محلول (I) از  $\text{pH}$  محلول (II) بیشتر است.

(۲) رسانایی الکتریکی محلول (II) از محلول (I) کم‌تر است.

(۳) شمار یون‌های آمونیوم در محلول (II) با شمار یون‌های

سدیم در محلول (I) برابر است.

(۴) ثابت یونش باز ضعیف به تقریب برابر  $10^{-5} \times 8/1$  است.

۸۸- درون ظرفی، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲۵ مولار باریوم هیدروکسید وجود دارد. اگر ۵۰ میلی‌لیتر از این محلول را

برداشته و به ظرف دیگری منتقل کنیم،  $\text{pH}$  محلول باقی‌مانده در ظرف، کدام خواهد بود؟

۱۰/۰ (۱)      ۱۰/۳ (۲)      ۱۳/۴ (۳)      ۱۳/۷ (۴)

۸۹- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(الف) هر چه نسبت  $\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]}$  در محلول یک باز بیشتر باشد، آن باز به یقین قوی‌تر است.

(ب) در محلول شیشه‌پاک‌کن، کاتیونی چنداتی وجود دارد که در ساختار برخی از صابون‌های مایع نیز وجود دارد.

(پ) با افزودن یک باز به آب، غلظت یون هیدروکسید افزایش یافته و به دلیل کاهش غلظت یون هیدرونیوم، رسانایی

الکتریکی محلول تغییر قابل توجهی نمی‌کند.

(ت) از محلول آبی سدیم هیدروکسید، برای باز کردن لوله‌ها استفاده می‌شود.

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

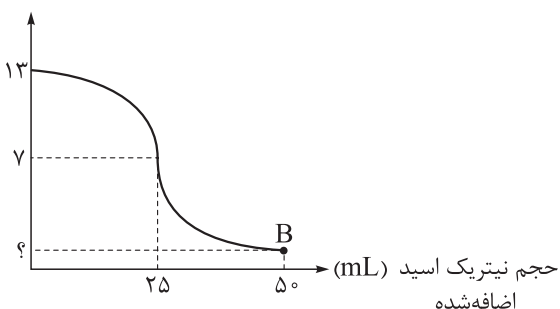
محل انجام محاسبات

۹۰- اگر به دو لیتر محلول نیتریک اسید ۰/۰۵ مولار، در هر ۴۸ ثانیه، ۶۰۰ میلی لیتر آب خالص افزوده شود، پس از گذشت چند دقیقه pH محلول به ۲/۳ می رسد و غلظت مولار یون هیدروکسید در این محلول، چند برابر می شود؟

- (۱) ۲۴ - ۰/۱  
 (۲) ۲۴ - ۱۰  
 (۳) ۸ - ۰/۱  
 (۴) ۸ - ۱۰

۹۱- با توجه به نمودار زیر که تغییرات pH را برای ۵۰ میلی لیتر محلول پتاس بر اثر افزودن تدریجی محلول نیتریک اسید

نشان می دهد، در نقطه B چه قدر است؟



- (۱) ۳/۸  
 (۲) ۰/۸  
 (۳) ۴/۳  
 (۴) ۱/۳

۹۲- کدام مورد، درست است؟

- (۱) الکترولیت ها، موادی محلول در آب و غیرالکترولیت ها، موادی نامحلول در آب هستند.  
 (۲) فراورده یونی واکنش جوش شیرین با محلول هیدروکلریک اسید، نمک خوراکی است.  
 (۳) دستگاه گوارش انسان، یک سامانه اسیدی به شمار می آید.  
 (۴) مطابق مدل آرنیوس، اسیدها جزء ترکیب های مولکولی و بازها، جزء ترکیب های یونی هستند.
- ۹۳- در یک نمونه قرص ضداسید به جرم ۴ گرم، درصد جرمی آلومینیم هیدروکسید و منیزیم هیدروکسید به ترتیب برابر با ۷/۸ و ۱۷/۴ درصد است. چه تعداد از این قرص برای خنثی کردن ۲/۷ لیتر شیره معده با  $\text{pH} = 1/4$  لازم است؟ (سایر اجزای قرص با اسید معده واکنش نمی دهند؛  $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24, \text{Al} = 27 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۲  
 (۲) ۳  
 (۳) ۴  
 (۴) ۵

۹۴- کدام مورد درست است؟

- (۱) منظور از ترکیب های یونی دوتایی، ترکیب هایی به فرم AB است که A، فلز و B، نافلز است.  
 (۲) مجموع بار الکتریکی کاتیون ها و آنیون های سازنده هر ترکیب یونی برابر صفر است و همه ترکیبات یونی خنثی هستند.  
 (۳) به فرمول شیمیایی ترکیب های یونی که افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم های هر عنصر را نشان می دهد، فرمول مولکولی می گویند.  
 (۴) جاذبه یونی، جاذبه ای بسیار قوی است که میان اتم های فلزی و نافلزی در ساختار مواد یونی برقرار می شود.

محل انجام محاسبات

۹۵- شمار الکترون‌های مبادله‌شده میان عنصرهای سازنده در تشکیل چند میلی‌گرم آلومینیم اکسید نصف شمار الکترون‌های مبادله‌شده در تشکیل ۱ گرم کلسیم برمید است؟ ( $O = 16, Al = 27, Ca = 40, Br = 80 : g.mol^{-1}$ )

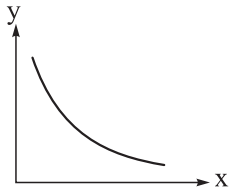
۴۲ / ۵ (۴)

۱۰۲ (۳)

۶۸ (۲)

۸۵ (۱)

۹۶- کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟



«در نمودار مقابل،  $x$  و  $y$  به ترتیب می‌توانند ..... و ..... باشد.»

(۱) میزان  $CO_2$  در هواکره - میانگین جهانی دمای کره زمین

(۲) ارتفاع هواکره - فشار اکسیژن

(۳) میزان  $CO_2$  در هواکره - میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد

(۴) ارتفاع هواکره - دمای هوا در لایه استراتوسفر

۹۷- کدام مورد در ارتباط با گازهای تشکیل‌دهنده هواکره، نادرست است؟

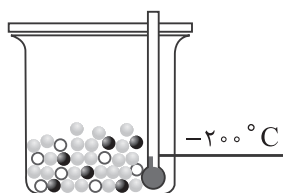
(۱) گازی که برای پرکردن تایر خودرو استفاده می‌شود، در نگهداری نمونه‌های بیولوژیکی نیز کاربرد دارد.

(۲) فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، در جوشکاری، برش فلزها و همچنین در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود.

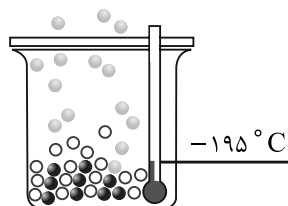
(۳) حدود ۷ درصد حجمی گاز طبیعی را گازی تشکیل می‌دهد که همراه با سایر فراورده‌های سوختن گاز طبیعی، به صورت ترکیب اکسیژن‌دار، وارد هواکره می‌شود.

(۴) در لایه‌های بالایی هواکره، می‌توان گونه‌ای یافت که فقط یک ذره زیراتمی داشته باشد.

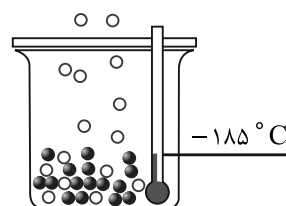
۹۸- شکل‌های زیر تقطیر جزء به جزء نیتروژن، اکسیژن و آرگون را نشان می‌دهند. کدام مورد، نادرست است؟



(۱)



(۲)



(۳)

(۱) مایع بودن هر سه ماده در حالت (۱)، نشان می‌دهد که نقطه جوش آن‌ها بالاتر از  $73\text{ K}$  است.

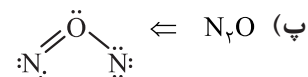
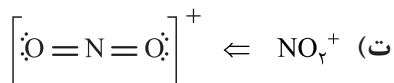
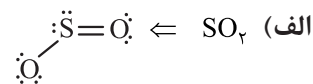
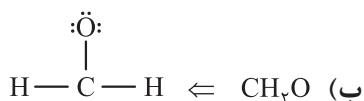
(۲) گاز جداشده در حالت (۲)، در همه لایه‌های هواکره وجود دارد.

(۳) مایع باقی‌مانده در حالت (۲)، حاوی دو ماده با نقطه جوش نزدیک به هم است که در پتروشیمی شیراز یکی از آن‌ها را با خلوص بالا تهیه می‌کنند.

(۴) گاز جداشده در حالت (۳)، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و سمی است.

محل انجام محاسبات

۹۹- ساختار لوویس چند گونه به درستی رسم نشده است؟



۳ (۴)

۱ (۳)

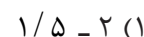
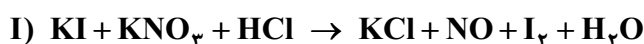
۲ (۲)

۴ (۱)

۱۰۰- در مخلوطی به جرم ۲۰ گرم شامل اکسید منیزیم و یکی از اکسیدهای آهن، درصد جرمی یون‌های منیزیم و آهن به ترتیب برابر ۳۰ و ۳۵ می‌باشد. کدام یون آهن در این اکسید وجود دارد و جرم اکسید آهن در مخلوط چند گرم است؟ ( $\text{Fe} = 56, \text{Mg} = 24, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۱۰۱- ضرایب استوکیومتری  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{HCl}$  در واکنش (I) پس از موازنه، به ترتیب چند برابر ضرایب این ترکیب‌ها در واکنش (II) پس از موازنه است؟



۱۰۲- کدام مورد نادرست است؟

(۱) در شیمی سبز دانشمندان با استفاده از منابع طبیعی، به دنبال افزایش کیفیت زندگی انسان و محافظت از طبیعت هستند.

(۲) برای کاهش مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده از نیروگاه‌ها، آن‌ها را با اکسیدهای بازی واکنش داده و به موادی معدنی تبدیل می‌کنند.

(۳) سوخت سبز همانند پلاستیک سبز، در ساختار خود اتم اکسیژن دارد و برخلاف سوخت‌های فسیلی، گازهای گلخانه‌ای تولید نمی‌کند.

(۴) دفن کردن کربن دی‌اکسید نسبت به سایر روش‌های شیمی سبز برای کاهش ردپای  $\text{CO}_2$ ، دستکاری کم‌تری در طبیعت دارد.

۱۰۳- در میان منابع مختلف تولید برق، کدام منابع به ترتیب کم‌ترین و بیشترین سهم را در تولید کربن دی‌اکسید دارند؟

(۲) انرژی خورشید - زغال سنگ

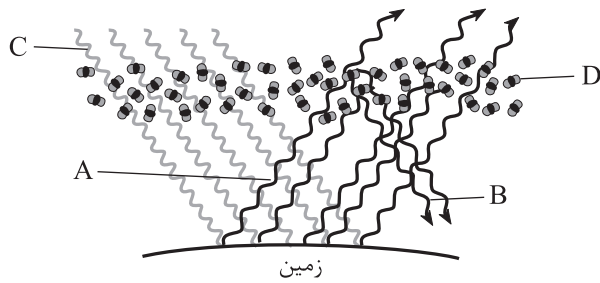
(۱) باد - نفت خام

(۴) انرژی خورشید - نفت خام

(۳) باد - زغال سنگ

محل انجام محاسبات

۱۰۴- با توجه به شکل زیر، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



الف) با افزایش مقدار مولکول‌های D در هواکره، حجم آب اقیانوس‌ها بالاتر می‌رود.

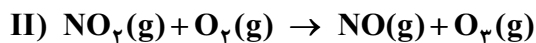
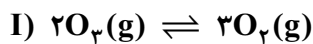
ب) بخش قابل توجهی از پرتوهای A و C به ترتیب به وسیله مولکول‌های D و زمین جذب می‌شود.

پ) اگر هواکره وجود نداشت، دمای کره زمین با توجه به رسیدن مستقیم پرتوهای خورشیدی افزایش می‌یافت.

ت) پرتوهای C می‌توانند گستره‌ای از امواج الکترومغناطیس، مانند نور مرئی و فرابنفش باشند.

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

۱۰۵- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مورد درست است؟



(۱) احتمال انجام واکنش (II) در یک روز ابری بیشتر از یک روز آفتابی است.

(۲) واکنش (I) در لایه‌ای از هواکره انجام می‌شود که روند تغییر دما و فشار در آن عکس یکدیگرند.

(۳) قهوه‌ای‌رنگ بودن هوای آلوده کلان‌شهرها مربوط به فراورده نیتروژن دار واکنش (II) است.

(۴) با انجام واکنش (I) در هواکره، درصد حجمی اوزون در لایه اوزون کاهش می‌یابد، اما از ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین ممانعت می‌شود.

پاسخ‌نامه تشریحی آزمون را ساعت ۱۲:۳۰ از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.



azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی @Kheilisabz\_edit در همه پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

محل انجام محاسبات