

# دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)



## آزمون ۲۲ دی ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۴۰	۱	۴۰	۷۰ دقیقه

# آزمون « ۲۲ دی ۱۴۰۲ » اختصاصی دوازدهم ریاضی

مدت پاسخ گویی : ۷۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۴۰ سؤال

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۱-۲۰	۲۰	حسابان ۲
۲۱-۳۰	۱۰	ریاضیات گسسته
۳۱-۴۰	۱۰	هندسه
۱-۴۰	۴۰	جمع کل

### پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲	کاظم اجلائی - حسین شفیع زاده - علیرضا نداف زاده
ریاضیات گسسته	فرزاد جوادی - کیوان دارابی - مصطفی دیداری - محمد صحت کار - احمدرضا فلاح - مهرداد ملوندی
هندسه	اسحاق اسفندیار - سیدمحمدرضا حسینی فرد - کیوان دارابی - محمد صحت کار - هومن عقیلی - احمدرضا فلاح - مهرداد ملوندی

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته
گزینشگر	کاظم اجلائی حسین شفیع زاده علیرضا نداف زاده	کیوان دارابی محمد صحت کار	کیوان دارابی محمد صحت کار
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضاتی سعید خان بابایی محمد رضا راسخ	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی
ویراستاری رتبه های برتر	سهیل تقی زاده	مهید خالقی	مهید خالقی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
مسئند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصفری
حروفنگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی «وقف عام»

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

ریاضیات

زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

زمان نقصانی: ۴۵ دقیقه

زمان ذخیره شده: ۲۵ دقیقه

۱- تابع  $f(x) = x^2 - 3x$  مفروض است. اگر  $\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{1}{(f+g)(x)} = -\infty$  باشد، ضابطه تابع  $g$

کدام می تواند باشد؟

(۲)  $x^2 - 6x + 9$

(۱)  $x^2 - 9x + 18$

(۴)  $x^2 - 4x + 3$

(۳)  $x^2 - 10x + 21$

۲- اگر  $\lim_{x \rightarrow b} \frac{1}{a - 2 \cos \pi x} = -\infty$  باشد، حاصل  $a + b$  کدام است؟ ( $0 < b < 2$ )

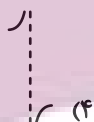
(۲) ۳

(۱) صفر

(۴) -۱

(۳) ۱

۳- نمودار تابع  $f(x) = \frac{\tan 2x}{2 + \cos x}$  در اطراف مجانب قائم آن در بازه  $(\frac{\pi}{4}, \pi)$  چگونه است؟



۴- نمودار تابع خطی  $f$  و  $g$  برهم عمودند. اگر  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x) - g(x)}{f^{-1}(x) + g^{-1}(x)} = -\frac{5}{3}$  باشد، شیب خط  $f$  کدام می تواند باشد؟

(۲)  $\frac{2}{3}$

(۱) -۱

(۴)  $\frac{1}{2}$

(۳) -۲

۵- فرض کنید  $f(x) = \frac{3x - |x+1|}{2x+1}$  باشد، حد راست و حد چپ تابع  $g(x) = f\left(\frac{|x| - \sqrt{x^2}}{x}\right)$  در نقطه  $x = 0$ ، به ترتیب از راست به

چپ برابر کدام است؟

۲, ۱ (۱)  $2, +\infty$  (۲)

۱, ۲ (۳)  $1, -\infty$  (۴)

۶- نمودار تابع  $y = \frac{2x^2 + 3}{ax^2 + bx + 4a}$  فقط دو مجانب موازی محورهای مختصات دارد. اگر نقطه برخورد دو مجانب روی نیمساز ناحیه

چهارم باشد، حاصل  $a - b$  کدام است؟

۳ (۱) ۵ (۲)

-۳ (۳) -۵ (۴)

۷- خطوط مجانب‌های افقی و قائم نمودار تابع  $f(x) = \frac{2x^2 - 2}{ax^2 + bx - 2}$  تنها یک نقطه برخورد دارند که آن هم روی خط  $y = x$  قرار

دارد. برای  $a - b$  چند مقدار متفاوت پیدا می‌شود؟

۱ (۲) صفر (۱)

۳ (۴) ۲ (۳)

۸- نمودار تابع  $y = x^2 - 2x + 3$  را نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم، سپس در نمودار به‌دست آمده عرض نقاط را  $|k|$  برابر می‌کنیم و نمودار به‌دست آمده را  $|k| = 2$  واحد به سمت پایین منتقل می‌کنیم. اگر نمودار نهایی بر محور طول‌ها مماس باشد، مجموعه مقادیر ممکن  $k$  کدام است؟ آزمون وی ای پی

(۱)  $(0, \infty)$  (۲)  $[1, +\infty)$

(۳)  $\mathbb{R}$  (۴)  $(0, 1)$

۹- وضعیت یکنوایی نمودار تابع  $f(x) = \frac{2x-1}{|x|+|x-1|}$  روی  $\mathbb{R}$  با حرکت از چپ به راست چگونه است؟

(۱) صعودی (۲) نزولی

(۳) ابتدا اکیداً صعودی سپس اکیداً نزولی (۴) ابتدا اکیداً نزولی سپس اکیداً صعودی

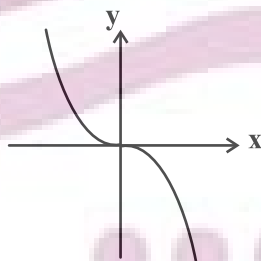
۱۰- تابع  $f(x) = \log_k(k^x + 1)$  روی دامنه‌اش اکیداً صعودی است. مجموعه مقادیر ممکن  $k$  کدام است؟

(۱)  $(0, +\infty) - \{1\}$  (۲)  $(0, 1)$

(۳)  $(1, +\infty)$  (۴)  $(1, 2)$

۱۱- در نمودار تابع  $f(x) = \frac{1}{8}x^3 + \frac{1}{4}mx^2 + nx - k$ ، طول نقاط را نصف می‌کنیم، سپس نمودار به‌دست آمده را یک واحد به راست منتقل می‌کنیم و در آخر نمودار به‌دست آمده را نسبت به محور طول‌ها قرینه می‌کنیم. اگر نمودار نهایی به‌صورت زیر باشد،

حاصل  $mnk$  کدام است؟



(۱)  $-\frac{3}{2}$

(۲)  $-\frac{9}{2}$

(۳)  $-\frac{15}{2}$

(۴)  $-\frac{21}{2}$

۱۲- اگر  $f$  تابعی اکیداً نزولی با دامنه  $(-\infty, -2]$  باشد، دامنه تابع  $g(x) = \sqrt{\frac{f(x) - f(2x-1)}{f(x^2) - f(3x)}}$  شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۱۳- چند جمله‌ای  $P(x) = x^9 - 5x + 4$  را بر  $x-1$  تقسیم می‌کنیم. اگر خارج قسمت چندجمله‌ای  $Q(x)$  باشد، باقی‌مانده تقسیم

$Q(x)$  بر  $x-1$  کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۵

(۳) ۴

(۴) ۱

۱۴- دوره تناوب تابع  $f(x) = \sin^2 ax - \sin^4 ax$  برابر  $\frac{\pi}{8}$  است. مقدار  $f(\frac{\pi}{12})$  کدام است؟

(۱)  $\frac{3}{16}$

(۲)  $\frac{3}{8}$

(۳)  $-\frac{3}{8}$

(۴)  $-\frac{3}{16}$

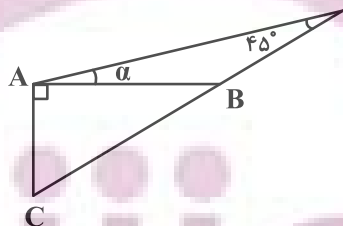
۱۵- در شکل مقابل  $\tan \alpha = \frac{1}{4}$ ، مقدار  $\frac{AB}{AC}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{3}{2}$



۱۶- تابع  $f(x) = \frac{1}{\tan ax - \cot ax}$  روی مجموعه  $\{0\} - (m, m) -$  اکیداً صعودی است. اگر بزرگ‌ترین مقدار  $m$  برابر  $\frac{\pi}{8}$  باشد، حاصل

$f(\frac{2\pi}{3})$  کدام است؟

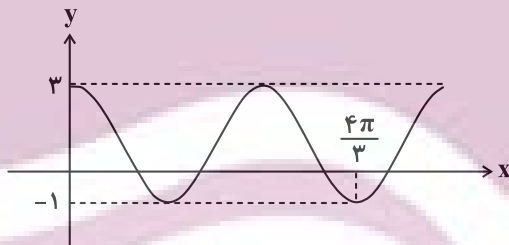
(۲)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۱)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴)  $-\frac{\sqrt{3}}{6}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{6}$

۱۷- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a - b \sin(cx + \frac{\pi}{4}) \cos(cx + \frac{\pi}{4})$  در شکل زیر رسم شده است. حاصل  $a|c| + \frac{b}{4}$  کدام است؟



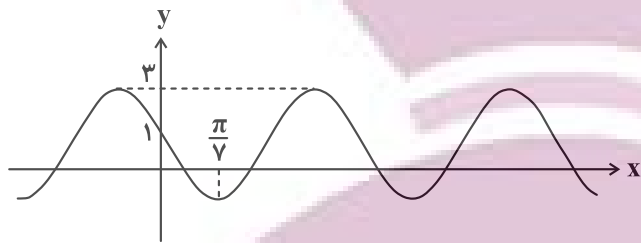
(۱)  $-\frac{13}{8}$

(۲)  $\frac{19}{8}$

(۳)  $-\frac{7}{8}$

(۴)  $\frac{3}{8}$

۱۸- در شکل زیر قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a + b \cos(cx + \frac{\pi}{3})$  رسم شده است. مقدار  $f(\frac{\pi}{4})$  کدام است؟



(۱) -۱

(۲) -۲

(۳) -۳

(۴) -۴

۱۹- اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین جواب‌های  $\cos^2 x - \sin x = \frac{1}{4}$  که در بازه  $[-\frac{\pi}{4}, \pi]$  واقع هستند، برابر  $\alpha$  است. حاصل

$\tan(\alpha + \frac{\pi}{4})$  کدام است؟

(۲)  $1 - \sqrt{3}$

(۱)  $\sqrt{3} - 2$

(۴)  $\frac{\sqrt{3}}{3} - 1$

(۳)  $\frac{3}{2} - \sqrt{3}$

۲۰- معادله  $0 = 4 - \frac{1}{\sin^2 x \cos^2 x} + \frac{2}{\sin x \cos x}$  در بازه  $(0, \frac{3\pi}{4})$  چند جواب دارد؟

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲



۲۱- اگر  $b$  عددی فرد باشد به طوری که  $a|b$ ، آن گاه  $(9ab, 12a^2)$  کدام است؟

(۱)  $3a^2$

(۲)  $3|ab|$

(۳)  $9|ab|$

(۴)  $9a^2$

۲۲- اگر عضوهای مجموعه  $A = \{a \in \mathbb{N} : 99|a, 54|a\}$  را به ترتیب از کوچک به بزرگ مرتب کنیم و دومین عضو این مجموعه

عدد  $m$  باشد، آن گاه رقم یکان  $m^m$  کدام است؟

(۱) ۸

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۶

۲۳- در تقسیم  $a$  بر  $b$ ، خارج قسمت برابر با ۱۹ و باقی مانده برابر با ۲۰ است. در تقسیم  $a$  بر ۷ نیز باقی مانده برابر با ۳ است.

حداقل مقدار  $a$ ، چه مجموع ارقامی دارد؟

(۱) ۷

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) ۱۰

۲۴- اگر باقی مانده تقسیم عدد شش رقمی  $31024a$  بر ۱۱ برابر با ۱ باشد، باقی مانده تقسیم عدد  $aa3a$  بر ۹ کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۲۵- باقی مانده تقسیم عدد  $10! - 7^{1402} + 3^{1402}$  بر ۲۱ کدام است؟

۲ (۲)

۴ (۱)

صفر (۴)

۱ (۳)

۲۶- به ازای چند عدد مانند  $m$  از مجموعه  $\{1, 2, 3, \dots, 40\}$  معادله  $(2m-1)x + (m+1)y = 11$  در مجموعه اعداد صحیح جواب دارد؟

۲۷ (۲)

۲۳ (۱)

۲۵ (۴)

۳۳ (۳)

۲۷-  $G$  گراف از اجتماع یک گراف  $P_n$  و یک گراف  $C_n$  تشکیل شده است. اگر حاصل ضرب درجات رأس‌های گراف  $G$  برابر ۲۵۶ باشد، گراف مکمل گراف  $G$  چند یال دارد؟ آزمون وی ای پی

۴۲ (۲)

۴۵ (۱)

۳۰ (۴)

۳۶ (۳)

۲۸- تعداد کل مسیرهای بین دو رأس متمایز در گراف  $P_n$  برابر با ۴۵ مسیر است. در این گراف چند مسیر به طول حداقل ۷ وجود

دارد؟ (برگشت مسیر را مسیر جدید در نظر نگیرید.)

۶ (۱)

۱۰ (۲)

۱۵ (۳)

۳ (۴)

۲۹- گراف ساده  $G$  با مجموعه رأس‌های  $\{a, b, c, d, e, f\}$ ، ۱۴ یال دارد. این گراف چند دور به طول ۴ دارد؟

۳۷ (۱)

۳۳ (۲)

۲۷ (۳)

۲۴ (۴)

۳۰- اگر از گرافی کامل با  $p$  رأس،  $m$  یال را حذف کنیم، از مجموع درجات این گراف  $3p - 11$  واحد کم شده و گرافی ۸-منتظم

ایجاد می‌شود. با حذف  $2m$  یال از گراف کامل مرتبه  $p$ ، مجموع درجات گراف حاصل کدام می‌شود؟

۹۶ (۱)

۷۸ (۲)

۸۸ (۳)

۶۶ (۴)

۳۱- ماتریس‌های  $A$  و  $B$  ماتریس‌هایی  $3 \times 3$  و وارون یکدیگرند. اگر ستون اول  $A$  به صورت  $\begin{bmatrix} 7 \\ x \\ -3 \end{bmatrix}$  و سطر اول  $B$  به صورت

$[x \ 1 \ 5]$  باشد، آن‌گاه دترمینان وارون ماتریس  $C = \begin{bmatrix} x & x+3 \\ -x+1 & x-1 \end{bmatrix}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $-\frac{1}{3}$

(۳)  $-\frac{1}{7}$

(۴)  $\frac{1}{7}$

۳۲- اگر  $A$  ماتریس اسکالر از مرتبه  $2 \times 2$  باشد و داشته باشیم  $A^3 = A^2 + 2A$ ، آن‌گاه حاصل  $|A|$  کدام می‌تواند باشد؟

(۱) ۹

(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) ۳

۳۳- اگر دستگاه معادلات  $\begin{cases} kx + my = 1 \\ (2k+1)x + ny = 1 \end{cases}$  فاقد جواب و دستگاه معادلات  $\begin{cases} mx + ny = m - n \\ 2x + (k+3)y = m + n \end{cases}$  بی‌شمار جواب داشته

باشد، مقدار  $m$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{6}{7}$

(۲)  $\frac{6}{5}$

(۳)  $-\frac{15}{7}$

(۴)  $\frac{15}{8}$

۳۴- اگر  $a$  عدد نامنفی بوده و ماتریس  $A = \begin{bmatrix} a^{a^2-a} & 4 \\ 8 & 2^a \end{bmatrix}$  وارون پذیر نباشد، مجموع درایه‌های وارون ماتریس  $B = \begin{bmatrix} a & 6 \\ a & 3 \end{bmatrix}$  کدام است؟

(۱) ۱  
(۲)  $-\frac{3}{5}$

(۳)  $\frac{3}{5}$   
(۴) صفر

۳۵- اگر درایه  $a_{۲۲}$  در ماتریس  $A$  دو برابر شود، آن‌گاه درایه  $a_{۳۳}$  باید چند برابر شود تا مقدار دترمینان ماتریس تغییر نکند؟

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

(۱)  $\frac{17}{21}$   
(۲)  $\frac{19}{21}$

(۳)  $\frac{1}{7}$   
(۴)  $\frac{3}{7}$

۳۶- اگر  $A$  یک ماتریس  $3 \times 3$  باشد به طوری که  $|A + A| = 192$ ، آن‌گاه  $|2A|$  کدام است؟

(۱)  $12^4$   
(۲)  $2 \times 12^4$

(۳)  $3 \times 12^4$   
(۴)  $4 \times 12^4$

۳۷- اندازه مماس مشترک خارجی دایره  $x^2 + y^2 - 6x - 2y + 6 = 0$  و دایره‌ای به مرکز نقطه  $C$  و شعاع  $r = 5$  برابر با  $2\sqrt{2}$  است.

مختصات نقطه  $C$  کدام می‌تواند باشد؟

(۱)  $(-2, 5)$   
(۲)  $(2, 3)$

(۳)  $(-2, 3)$   
(۴)  $(2, 5)$

۳۸- خط  $3x + 4y = 2$  دایره  $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 4$  را در دو نقطه A و B قطع کرده است. معادله دایره‌ای به مرکز نقطه

$C(\frac{1}{4}, 0)$  که از نقاط A و B می‌گذرد کدام است؟

$$x^2 + y^2 - x - 3 = 0 \quad (2)$$

$$2x^2 + 2y^2 - x - 6 = 0 \quad (1)$$

$$x^2 + y^2 - x - 2 = 0 \quad (4)$$

$$2x^2 + 2y^2 - x - 4 = 0 \quad (3)$$

۳۹- خط  $3x + 4y = m$  و دایره  $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 4 = 0$  در دو نقطه متقاطعند. حدود تغییرات m کدام است؟

$$m < 16 \quad (2)$$

$$m > 6 \quad (1)$$

$$5 < m < 15 \quad (4)$$

$$6 < m < 16 \quad (3)$$

۴۰- دایره‌ای از نقاط  $A(1, -3)$  و  $B(3, -1)$  گذشته و بر خط  $d: y = -3$  مماس است. بیشترین فاصله نقاط این دایره تا محور

ی‌ها کدام است؟

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

$$\frac{3}{2} \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

کارنامه‌ی بازیابی: برای جمع‌بندی بهتر می‌توانید از کارنامه‌ی بازیابی استفاده کنید. در کارنامه‌ی بازیابی آزمون‌هایی که تاکنون داده‌اید به صورت مبحثی برای شما شخصی‌سازی می‌شود. شما می‌توانید در هر مبحث، سوالات همه‌ی آزمون‌ها را به تفکیک سوال‌هایی که پاسخ صحیح داده‌اید، سوال‌هایی که پاسخ اشتباه داده‌اید سوالاتی که جواب نداده‌اید، همراه با پاسخ تشریحی دریافت کنید.



ایران توانمند

توشه ای برای موفقیت

## دوازدهم ریاضی

دفتر چه شماره ۲ (از ۲)



آزمون ۲۲ دی ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مواد امتحانی	ردیف
۷۵ دقیقه	۳۰	۴۱	۷۰	فیزیک	۱
	۳۰	۷۱	۱۰۰	شیمی	۲



# آزمون « ۲۲ دی ۱۴۰۲ » اختصاصی دوازدهم ریاضی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۶۰ سؤال

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۴۱-۷۰	۳۰	فیزیک
۷۱-۱۰۰	۳۰	شیمی
۳۱-۱۰۰	۶۰	جمع کل

### پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
عبدالرضا امینی‌نسب-زهرة آقامحمدی-علیرضا جباری-محمد راست‌پیمان-محمدجواد سورچی-معصومه شریعت‌ناصری-محمدرضا شریفی-مهدی شریفی-محمود منصورى-امیراحمد میرسعید-سیده‌ملیحه میرصالحی-حسام نادری-مجتبی نکوئیان	فیزیک	
علی امینی-احسان ایروانی-محسن بابامیری-عامر برزیگر-محمدرضا جمشیدی-حسن رحمتی کوکنده-پویا رستگاری-مرتضی زارعی-محمدرضا زهره‌وند-رضا سلیمانی-جواد سوری‌لکی-میثاقی‌پور-میلاد شیخ‌الاسلامی-حامد صابری-سهراب صادقی‌زاده-محمدجواد صادقی-امیرحسین طیبی-دانیال علی‌دوست-محمد فائزنیاس-حسین ناصرانی	شیمی	

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حسام نادری	امیرحسین معروفی
گروه ویراستاری	دانیال راستی مهدی شریفی زهرة آقامحمدی	محمدحسن محمدزاده مقدم امیرحسین مسلمی امیررضا حکمت‌نیا
بازبینی نهایی رئیس‌های برون	معین یوسفی‌نیا حسین بصیر ترکمپور	علی رضایی امیررضا واشقانی احسان پنجه‌شاهی ماهان زواری
مسئول درس	حسام نادری	پارسا عیوض‌پور
مستند سازی	علیرضا همایون‌خواه	امیرحسین مرتضوی

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌اله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی
مسئول دفترچه، الهه شهبازی	

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳۳

فیزیک

زمان پاسخگویی (مجموع فیزیک و شیمی): ۷۵ دقیقه

زمان نقصانی (مجموع فیزیک و شیمی): ۶۰ دقیقه

زمان ذخیره شده (مجموع فیزیک و شیمی): ۱۵ دقیقه

۴۱- با توجه به نمودار مکان- زمان زیر، چه تعداد از گزاره‌های داده شده برای

این حرکت نادرست است؟

(الف) جهت حرکت متحرک در کل مدت زمان  $t$ ، سه بار تغییر کرده است.

(ب) بعد از آغاز حرکت، متحرک سه بار به‌طور کامل از مبدأ مکان عبور کرده است.

(ج) بعد از آغاز حرکت، متحرک سه بار از مبدأ حرکت عبور کرده است.

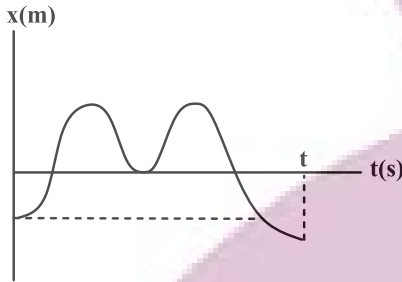
(د) سرعت متوسط متحرک در کل مدت زمان حرکت، مثبت است.

۱ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۴ (۴) صفر



۴۲- متحرکی روی یک مسیر مستقیم از نقطه A شروع به حرکت می‌کند و بدون تغییر جهت حرکت به ترتیب به نقاط B، C و

سپس D می‌رود. تندی متوسط در فاصله C تا D،  $40 \frac{m}{s}$  و اختلاف تندی متوسط در مسیرهای AB و BC،  $10 \frac{m}{s}$  است.

اگر زمان حرکت در هر سه مرحله یکسان باشد، تندی متوسط در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟ (فاصله BC، سه برابر

فاصله AB است.)

۲۰ (۴)

$\frac{80}{3}$  (۳)

۳۰ (۲)

۶۰ (۱)

۴۳- در مبدأ زمان، متحرک A در مبدأ محور x و متحرک B در مکان  $x = 200m$  قرار دارد. در این لحظه متحرک A با تندی

ثابت  $\frac{3}{4}v$  و متحرک B با تندی ثابت v شروع به حرکت می‌کنند و جهت حرکت هر دو به سمت مثبت محور x است. اگر در

لحظه‌های  $t_1$  و  $t_2$  فاصله دو متحرک از هم ۵۰ متر باشد،  $\frac{t_1}{t_2}$  کدام است؟

$\frac{1}{2}$  (۴)

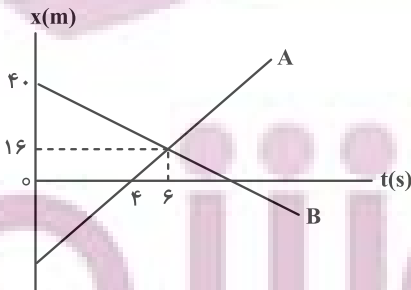
$\frac{5}{6}$  (۳)

$\frac{4}{5}$  (۲)

$\frac{3}{5}$  (۱)

۴۴- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. چند ثانیه پس از آن‌که جهت

بردار مکان متحرک B تغییر می‌کند، فاصله دو متحرک از یکدیگر به ۹۶m می‌رسد؟



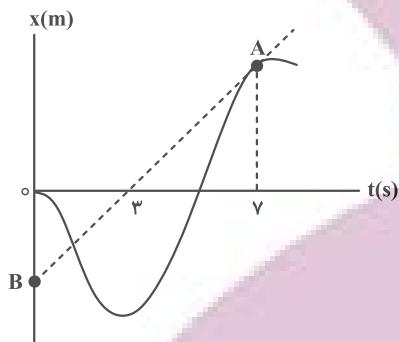
۱۴ (۱)

۸ (۲)

۶ (۳)

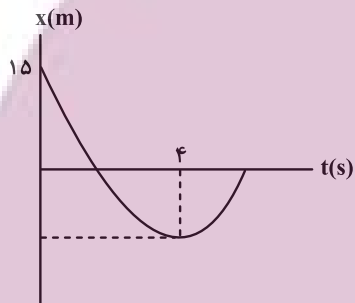
۴ (۴)

۴۵- در شکل زیر، پاره خط AB در نقطه A بر نمودار مکان- زمان متحرک مماس شده است. اگر اندازه سرعت متوسط متحرک از ابتدای حرکت تا لحظه  $t = 7s$  برابر  $8 \frac{m}{s}$  باشد، بزرگی شتاب متوسط در ۷ ثانیه اول حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟  
(خط مماس بر نمودار در لحظه  $t = 0$ ، افقی است.)



- ۲ (۱)
- ۵ (۲)
- ۶ (۳)
- ۱۰ (۴)

۴۶- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک از شروع حرکت تا لحظه تغییر جهت،  $4 \frac{m}{s}$  باشد، مکان متحرک در لحظه  $t = 10s$  در SI کدام است؟ آزمون وی ای پی

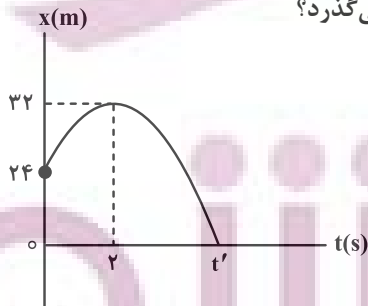


- ۲۰ (۱)
- ۲۵ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۳۵ (۴)

۴۷- قطاری به طول ۶۰ متر از داخل تونلی به طول ۳۰ متر با شتاب کندشونده  $5 \frac{m}{s^2}$  عبور می کند و سرعتش پس از خروج کامل از تونل به  $40 \frac{m}{s}$  می رسد. مدت زمان خروج کامل از تونل چند ثانیه است؟

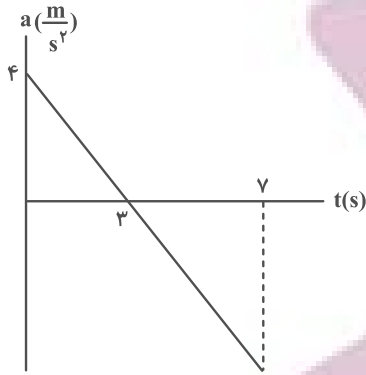
- ۱ (۱)
- ۳ (۲)
- ۲ (۳)
- ۴ (۴)

۴۸- نمودار مکان- زمان متحرکی به صورت شکل زیر است. سرعت متوسط در بازه زمانی که متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است، چند متر بر ثانیه است و متحرک با چه سرعتی بر حسب  $\frac{m}{s}$  از مبدأ مکان می گذرد؟



- ۸ ، ۱۶ (۱)
- ۱۶ ، ۸ (۲)
- ۸ ، -۱۶ (۳)
- ۱۶ ، -۸ (۴)

۴۹- نمودار شتاب- زمان متحرکی که از حال سکون در مسیری مستقیم شروع به حرکت کرده است، مطابق شکل زیر است. نوع



حرکت این متحرک از لحظه شروع حرکت تا انتهای ثانیه هفتم، چگونه است؟

- (۱) کندشونده و سپس تندشونده
- (۲) ابتدا تندشونده، سپس کندشونده و مجدداً تندشونده
- (۳) تندشونده
- (۴) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

۵۰- در شرایط خلأ گلوله‌ای به جرم  $20\text{g}$  را از ارتفاع معینی از سطح زمین رها می‌کنیم. اگر انرژی جنبشی گلوله  $2\text{s}$  قبل از برخورد

به زمین  $16\text{J}$  ژول باشد، اندازه جابه‌جایی گلوله در سه ثانیه آخر حرکتش چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- (۱)  $135$
- (۲)  $145$
- (۳)  $55$
- (۴)  $35$

۵۱- گلوله‌ای از ارتفاع  $h$  رها شده و با شتاب ثابت سقوط می‌کند. اگر تندی متوسط در  $\frac{1}{4}$  ابتدای مسیر برابر با  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، تندی

متوسط در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ) (از مقاومت هوا صرف نظر شود.)

- (۱)  $25$
- (۲)  $30$
- (۳)  $40$
- (۴)  $80$

۵۲- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) یک اتومبیل در حال حرکت با یک دوچرخه ساکن برخورد می‌کند. از آنجایی که دوچرخه ساکن است، نیروی بیشتری نسبت به اتومبیل به آن وارد می‌شود.

(ب) وقتی جسمی روی خط راست و در یک جهت ثابت حرکت می‌کند، نیروهای وارد بر آن متوازن‌اند.

(پ) نیروی واکنش مربوط به یک نیروی کنش الکتریکی، می‌تواند مغناطیسی باشد.

(ت) قانون دوم نیوتن را می‌توان از قانون اول نیوتن نتیجه گرفت.

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

۵۳- دو نیروی  $F_1 = 50\text{N}$  و  $F_2 = 35\text{N}$ ، به جسمی به جرم  $5\text{kg}$  وارد می‌شوند. شتاب حرکت این جسم، چند متر بر مربع ثانیه

می‌تواند باشد؟

- (۱)  $18$
- (۲)  $80$
- (۳)  $1/5$
- (۴)  $16$

۵۴- جسمی ساکن مطابق شکل بر روی سطح افقی تحت تاثیر نیروی  $F$  قرار دارد. اگر مقدار  $F$  از صفر دائماً افزایش یابد، اندازه

نیروی اصطکاک چگونه تغییر می‌کند؟ ( $\mu_s > \mu_k$ )

(۱) دائماً افزایش می‌یابد.

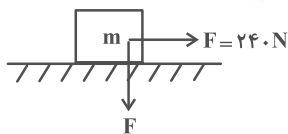
(۲) ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد و نهایتاً ثابت می‌ماند.

(۳) ثابت می‌ماند.

(۴) ابتدا افزایش می‌یابد و سپس ثابت می‌ماند.



۵۵- مطابق شکل به جسم ساکنی به جرم  $16\text{ kg}$  نیروهای هم‌اندازه و عمود بر هم  $F$  وارد می‌شود. اگر ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی میان جسم و سطح به ترتیب  $0/5$  و  $0/4$  باشد، سرعت متحرک پس از  $3/2\text{ s}$  به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



۱۲ (۱)

۱۶ (۲)

۱۸ (۳)

۱۴ (۴)

۵۶- جسمی به جرم  $m$  روی یک ترازوی فنری در داخل آسانسوری قرار دارد. اگر آسانسور با شتاب رو به بالا و کندشونده  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  در حرکت باشد، ترازو عدد  $600\text{ N}$  را نشان می‌دهد. حال اگر آسانسور با شتاب رو به پایین و کندشونده  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  در حرکت باشد،

عددی که ترازو نشان می‌دهد چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

۴۰۰ (۴)

۶۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

۵۷- وزن جسمی در سطح زمین  $490\text{ N}$  است. اگر چگالی سیاره‌ای،  $3$  برابر زمین و شعاع آن نصف شعاع زمین باشد، وزن جسم در سطح این سیاره چند نیوتون است؟ ( $g_{\text{زمین}} = 9/8 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

۲۹۴۰ (۴)

۲۲۰۵ (۳)

۱۴۷۰ (۲)

۷۳۵ (۱)

۵۸- سه گوی هم‌اندازه با جرم‌های  $m_1 = 200\text{ g}$ ،  $m_2 = 500\text{ g}$  و  $m_3 = 300\text{ g}$  را از بالای برجی به ارتفاع  $h$  رها می‌کنیم. با فرض این‌که مقاومت هوا طی حرکت سه گوی ثابت و یکسان باشد، مقایسه تندی برخورد گوی‌ها با زمین در کدام گزینه درست بیان شده است؟

$v_1 > v_3 > v_2$  (۴)

$v_2 > v_3 > v_1$  (۳)

$v_1 > v_2 > v_3$  (۲)

$v_1 = v_2 = v_3$  (۱)

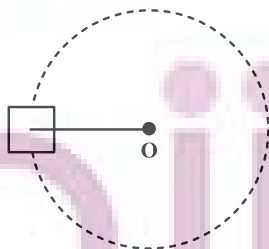
۵۹- مطابق شکل جسمی به جرم  $8$  کیلوگرم به طنابی به طول  $2$  متر بسته شده و روی سطح افقی با اصطکاک ناچیز، حرکت دایره‌ای یکنواخت دارد. اگر نیروی مرکزگرا  $144$  نیوتون باشد، دوره حرکت جسم روی دایره چند ثانیه است؟ ( $\pi = 3$ )

۴ (۱)

۳ (۲)

۶ (۳)

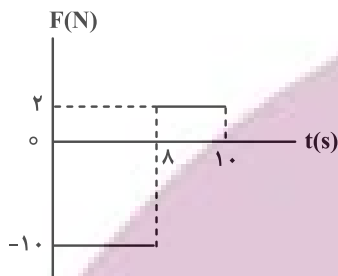
۲ (۴)



۶۰- ماهواره‌ای در فاصله  $R_e$  از سطح زمین در مدار دایره‌ای در حال گردش به دور زمین است. اگر فاصله ماهواره از سطح زمین  $4R_e$  درصد افزایش یابد، تندی حرکت آن چند برابر خواهد شد؟ ( $R_e$  شعاع زمین است.)

- (۱)  $\frac{5}{6}$  (۲)  $\frac{10}{11}$  (۳)  $\frac{6}{5}$  (۴)  $\frac{11}{10}$

۶۱- نمودار نیروی خالص بر حسب زمان برای جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  مطابق شکل زیر است. اگر بردار سرعت جسم در لحظه  $t_1 = 2\text{ s}$  به صورت  $\vec{v} = 5\left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)\vec{i}$  باشد، بردار تکانه جسم در لحظه  $t_2 = 10\text{ s}$  چند واحد SI است؟ (نیرو در راستای محور  $x$  به جسم وارد می‌شود)



- (۱)  $46\vec{i}$   
(۲)  $-46\vec{i}$   
(۳)  $56\vec{i}$   
(۴)  $-56\vec{i}$

۶۲- در حرکت هماهنگ ساده، بعد از لحظه‌ای که بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد، اندازه کدام یک از کمیت‌ها در حال افزایش است؟

- (۱) تندی، انرژی پتانسیل، نیرو  
(۲) شتاب، انرژی پتانسیل، نیرو  
(۳) تکانه، انرژی جنبشی، شتاب  
(۴) تندی، تکانه، انرژی جنبشی

۶۳- بیشترین مسافتی که یک نوسانگر هماهنگ ساده در یک بازه زمانی دلخواه به اندازه  $\frac{1}{6}$  دوره می‌تواند طی کند برابر با  $10\text{ cm}$  است. مسافتی که این نوسانگر در یک دوره کامل می‌پیماید، چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۶۴- نوسانگر ساده‌ای در لحظه  $t_1$  در مکان  $\frac{A\sqrt{3}}{2} + \frac{A\sqrt{2}}{2}$  و در لحظه  $t_2 > t_1$  در مکان  $\frac{A\sqrt{2}}{2} + \frac{A\sqrt{3}}{2}$  قرار دارد. اگر متحرک در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  بتواند حداکثر یک بار تغییر جهت بدهد، اندازه بیشترین سرعت متوسط نوسانگر در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  چند برابر اندازه کمترین سرعت متوسط نوسانگر در همان بازه زمانی است؟ ( $A$  دامنه نوسان است.) آزمون وی ای پی

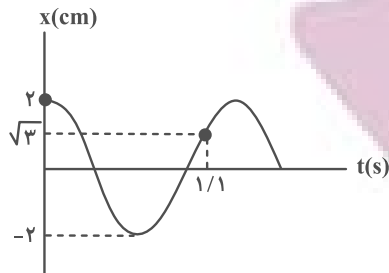
- (۱) ۱۷ (۲) ۱۴ (۳) ۱۹ (۴) ۱۵

۶۵- دوره نوسانگر ساده‌ای  $\frac{0}{4}$  ثانیه است و در یک لحظه مکان نوسانگر برابر  $\frac{\sqrt{3}}{2}A$  بوده و حرکتش در آن لحظه کندشونده است.

حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا پس از این لحظه، نوسانگر با سرعت مثبت به مکان  $-\frac{A}{2}$  برسد؟ ( $A$  دامنه نوسان است.)

- (۱)  $0/2$  (۲)  $0/3$  (۳)  $\frac{5}{30}$  (۴)  $\frac{8}{30}$

۶۶- نمودار مکان- زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده دارد، مطابق شکل زیر است. مکان نوسانگر در لحظه  $t = 1.0\text{ s}$  چند



سانتی متر است؟

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

۶۷- جرم وزنه سامانه جرم- فنری  $100\text{ g}$  و دوره آن  $0.1\text{ s}$  است. اگر انرژی جنبشی آن هنگام گذر از مرکز نوسان (حالت تعادل)

$18\text{ J}$  باشد، معادله مکان- زمان آن در SI کدام است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

- (۱)  $x = 0.9 \cos 20\pi t$
- (۲)  $x = 0.3 \cos 20\pi t$
- (۳)  $x = 0.9 \cos 40\pi t$
- (۴)  $x = 0.3 \cos 40\pi t$

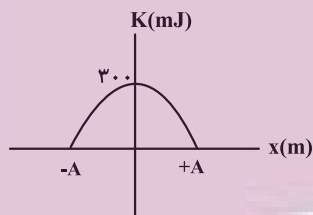
۶۸- در یک سامانه جرم- فنری، جرم وزنه  $200\text{ g}$  و ثابت فنر  $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  است. اگر حداکثر و حداقل طول فنر در یک نوسان  $30\text{ cm}$  و

$20\text{ cm}$  باشد، هنگامی که انرژی پتانسیل سامانه  $0.05\text{ J}$  می شود، تندی وزنه چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۵
- (۳)  $\sqrt{5}$
- (۴)  $\sqrt{2}$

۶۹- نمودار تغییرات انرژی جنبشی بر حسب مکان برای یک نوسانگر هماهنگ ساده مطابق شکل است. اگر بیشینه نیروی وارد شده

به این نوسانگر  $12$  نیوتون باشد، دامنه نوسان نوسانگر چند سانتی متر است؟



- (۱) ۳۰
- (۲) ۳
- (۳) ۵۰
- (۴) ۵

۷۰- ساعتی با حرکت یک آونگ ساده کار می کند. اگر بخواهیم این ساعت جلو بیافتد، کدام یک از فرایندهای زیر را باید انجام

دهیم؟ (نخ آونگ فلزی است.)

- (۱) جرم گلوله آونگ را بیشتر کنیم.
- (۲) جرم گلوله آونگ را کم کنیم.
- (۳) طول نخ آونگ را افزایش دهیم.
- (۴) دمای محیط اطراف آونگ را کم کنیم.

کارنامه‌ی پروژه‌ای: در کارنامه‌ی پروژه‌ای شما در یک نگاه می‌توانید عملکرد خود را در تمام آزمون‌هایی که داده‌اید ببینید. در این کارنامه تراز شما در تمام آزمون‌ها در کنار هم قرار گرفته و به عملکرد شما به صورت پروژه‌ای نگاه می‌شود. با این کارنامه می‌تواند روند حرکت خود را در مسیر آمادگی برای کنکور بررسی کنید.

## شیمی

۷۱- اگر گاز  $\text{CO}_2$  حاصل از مبادله  $1/806 \times 10^{24}$  الکترون در فرایند هال، طی واکنش با کلسیم اکسید و براساس اصول شیمی سبز به مواد معدنی تبدیل گردد، چند گرم ماده معدنی به دست می آید؟ ( $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۷۵ (۲) ۱۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۵۰

۷۲- مطابق واکنش موازنه نشده زیر هر کیلوگرم از چربی زیر (استر بلندزنجیر ۳ عاملی) با چند کیلوگرم محلول سدیم هیدروکسید ۳۰ درصد جرمی به طور کامل واکنش می دهد و فرمول شیمیایی شوینده صابونی تولیدی (D) کدام است؟

( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23: \text{g.mol}^{-1}$ ) (اسیدهای چرب سازنده استر یکسان می باشند).



۷۳- چند مورد از عبارات زیر، جمله «در پاک کننده های غیرصابونی .....» را به نادرستی تکمیل می کنند؟

\* می توان اتم کربنی را یافت که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نباشد.

\* حداکثر ۳ پیوند  $\text{C} = \text{C}$  می تواند وجود داشته باشد.

\* بخش آنیونی با برخی کاتیون های موجود در آب سخت وارد واکنش می شود.

\* بخش ناقطبی ۶ اتم هیدروژن بیشتر از زنجیر هیدروکربنی آن دارد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۴- کدام موارد از مطالب زیر صحیح است؟

(آ) آرنیوس نخستین کسی بود که توصیفی از اسیدها و بازها ارائه کرد.

(ب) در منابع علمی به جای  $\text{H}^+(\text{aq})$  از  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$  استفاده می کنند.

(پ) تنها موادی که به آن ها رسانای الکترونی گفته می شود، فلزها هستند.

(ت) شکل زیر نمایی از محلول یک ماده الکترولیت قوی را نشان می دهد.

(ث) اسیدها و بازها براساس میزان غلظت اولیه شان به دو دسته قوی و ضعیف تقسیم می شوند.



(۴) تمام موارد

(۳) فقط ت

(۲) ب، پ و ت

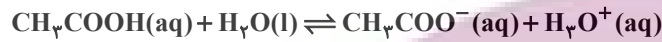
(۱) آ، ت و ث



۷۵- غلظت یون هیدرونیوم در محلولی با  $\text{pH} = 4/2$ ، به تقریب چند برابر غلظت یون هیدروکسید در محلولی با  $\text{pH} = 8/5$  می‌باشد؟ (دمای هر دو محلول  $25^\circ\text{C}$  می‌باشد). ( $\log 3 \approx 0/5$ ،  $\log 5 \approx 0/7$ )

۲ (۱)      ۲۰ (۲)      ۲۰۰ (۳)      ۳۰ (۴)

۷۶- مقدار  $1/2$  گرم از استیک اسید را درون مقداری آب حل نموده و حجم محلول را به یک لیتر می‌رسانیم. اگر در لحظه تعادل نسبت شمار یون‌های هیدرونیوم به یون‌های هیدروکسید در دمای اتاق  $25^\circ\text{C}$  برابر  $3/6 \times 10^7$  باشد، درصد یونش و ثابت یونش اسیدی به ترتیب کدام است؟ ( $\text{H} = 1$ ،  $\text{C} = 12$ ،  $\text{O} = 16$  :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۳ (۱) ،  $1/8 \times 10^{-4}$       ۳ (۲) ،  $1/8 \times 10^{-5}$       ۳۰ (۳) ،  $1/8 \times 10^{-4}$       ۳۰ (۴) ،  $1/8 \times 10^{-5}$

۷۷- مقدار  $10$  گرم اسید  $\text{HX}$  در ظرف (I) و مقدار  $10$  گرم اسید  $\text{HY}$  را در ظرف (II) که دارای یک لیتر آب هستند حل می‌کنیم. اگر  $\text{pH}$  محلول در ظرف‌های (I) و (II) با یکدیگر برابر باشند، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟ (جرم مولی  $\text{HX}$  و  $\text{HY}$  را به ترتیب برابر  $80$  و  $160$  گرم بر مول فرض کنید).

آ) درجه یونش  $\text{HX}$  نصف درجه یونش  $\text{HY}$  است.

ب) غلظت آنیون  $\text{X}^-$  در ظرف (I) با غلظت آنیون  $\text{Y}^-$  در ظرف (II) برابر است.

پ) مجموع شمار گونه‌ها در ظرف (I) با مجموع شمار گونه‌ها در ظرف (II) برابر است.

ت)  $K_a$  مربوط به  $\text{HX}$  و  $\text{HY}$  به ترتیب می‌تواند برابر  $2/8 \times 10^{-5}$  و  $5/8 \times 10^{-7}$  باشد.

ث) در نخستین لحظه، سرعت واکنش نوار منیزیم (با مقدار برابر) با محلول دو ظرف یکسان بوده و در نهایت گاز هیدروژن یکسانی آزاد می‌شود.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۷۸- کدام گزینه زیر نادرست است؟ ( $\text{N} = 14$ ،  $\text{O} = 16$ ،  $\text{H} = 1$  :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) ( $\log 5 \approx 0/7$ )

(۱) غلظت یون هیدروکسید در محلولی حاوی  $3/78$  گرم نیتریک اسید در  $5$  لیتر آب برابر  $8/33 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  است.

(۲) شیر ترش شده همانند مرکبات و برخلاف آب گازدار سبب قرمز شدن کاغذ  $\text{pH}$  می‌شود.

(۳)  $\text{pH}$  محلولی که در آن نسبت غلظت یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم  $4 \times 10^{-6}$  است برابر  $4/3$  می‌باشد.

(۴) رسانایی الکتریکی ناچیز آب خالص بیانگر وجود مقادیر کم یون‌های هیدروکسید و هیدرونیوم در آن است.

۷۹- چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

الف) در دما و غلظت ثابت، هر چه رسانایی الکتریکی یک محلول بازی بیشتر باشد، باز قوی‌تر است.

ب) در یک محلول آبی بازی در دمای اتاق، هر چه  $\text{pH}$  محلول از  $7$  دورتر باشد، با افزودن مقدار معینی از یک باز، تغییرات  $\text{pH}$  کمتر خواهد بود.

پ) در واکنش خنثی شدن اسیدها و بازها، کاتیون حاصل از باز و آنیون حاصل از اسید، تشکیل نمک محلول یا نامحلول می‌دهند.

ت) برای این‌که واکنش خنثی شدن اسید و باز به صورت کامل انجام شود، در مخلوط نهایی باید غلظت  $\text{H}_3\text{O}^+$  و  $\text{OH}^-$  صفر شود.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

- ۸۰- اگر در ۱۰۰ میلی لیتر از یک محلول در دمای اتاق، ۰/۰۲ مول از پتاسیم هیدروکسید وجود داشته باشد، کدام مطلب درباره آن درست است؟ ( $\log 2 \approx 0/3$ ,  $\log 5 \approx 0/7$ ) و ( $H = 1$ ,  $O = 16$ ,  $K = 39$ :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )
- (۱) غلظت یون هیدروکسید در آن،  $0/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  است.
- (۲) pH این محلول برابر ۱۳/۳ است.
- (۳) این محلول می تواند ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار هیدروکلریک اسید را خنثی کند.
- (۴) اگر به این محلول ۲/۸ گرم پتاسیم هیدروکسید اضافه شود، غلظت یون هیدروکسید ۳ برابر خواهد شد.
- ۸۱- مقداری آب را برقکافت کرده و گاز اکسیژن تولید شده بر اثر این فرایند را با مقدار کافی از  $\text{NO}_2(\text{g})$  وارد واکنش می کنیم تا  $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$  تولید شود. اگر  $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$  تولید شده را در مقداری آب حل کنیم و محلول به دست آمده، به وسیله ۴ لیتر محلول پتاس سوزآور با  $\text{pH} = 12/8$  به طور کامل خنثی شود، چند گرم آب در ابتدا برقکافت شده است؟ ( $H = 1$ ,  $O = 16$ :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )
- ( $\log 2 \approx 0/3$ ,  $\log 3 \approx 0/5$ )

۲/۱۶ (۴)

۴/۳۲ (۳)

۸/۶۴ (۲)

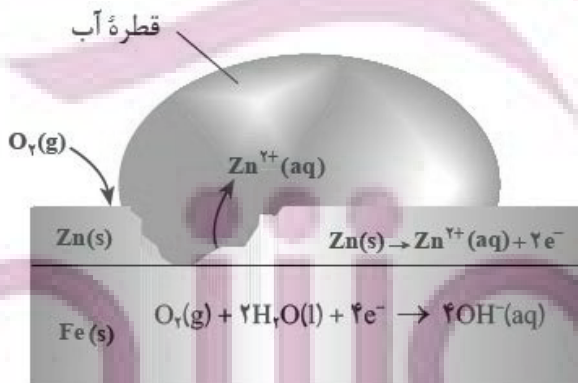
۱/۰۸ (۱)

- ۸۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) شاخص امید به زندگی نشان می دهد که انسانها با توجه به خطراتی که در طول زندگی با آنها مواجه هستند، به طور میانگین چند سال زندگی می کنند.
- (۲) حالت فیزیکی اتیلن گلیکول در سرتاسر مخلوط آبی آن، مایع بوده و ترکیب شیمیایی، رنگ، غلظت در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.
- (۳) چربیها را می توان مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر دانست که میان مولکولهای آنها فقط پیوند هیدروژنی وجود دارد.
- (۴) رنگها، سرامیکها، چسبها، همانند شیر، ژله، و سس مایونز نمونههایی از کلوئید هستند.
- ۸۳- چنانچه در یون  $\text{XO}_3^-$  اتم مرکزی بتواند هم نقش اکسنده و هم نقش کاهنده داشته باشد، نسبت شمار الکترونهای پیوندی به جفت الکترونهای ناپیوندی کدام است؟ (تمام اتمها از قاعده هشت تایی پیروی می کنند).

 $\frac{10}{3}$  (۴) $\frac{3}{10}$  (۳) $\frac{5}{3}$  (۲) $\frac{3}{5}$  (۱)

- ۸۴- با توجه به شکل داده شده، عبارت کدام گزینه درست نیست؟



- (۱) محصول نهایی روی (II) هیدروکسید است.
- (۲) وجود آهن برای انجام واکنش کلی ضروری نیست.
- (۳) رنگ کاغذ pH در محلول الکترولیت، آبی است.
- (۴) این اکسایش در محیط اسیدی به میزان بیشتری رخ می دهد.

۸۵- چند مورد از مطالب زیر، جمله داده شده را به درستی کامل می کند؟

«در یک سلول گالوانی.....»

\* نیم سلول تأمین کننده الکترون، تأمین کننده کاتیون الکترولیت نیز می باشد.

\* محل کاهش یافتن یون ها، با کارکرد سلول سنگین تر می شود.

\* جهت حرکت همه ذرات باردار مانند هم است.

\* جرم و بار الکتریکی محلول الکترولیت، قبل و بعد از کارکرد سلول، ثابت است.

۲ (۱) ۱ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۸۶- چه تعداد از مطالب زیر در مورد آبکاری یک قاشق آهنی با فلز نقره، درست است؟

- نیم واکنش اکسایش، در سطح الکتروود متصل به قطب مثبت باتری رخ می دهد.

- نیم واکنش کاتدی برخلاف نیم واکنش آندی خودبه خودی نیست و با اعمال یک ولتاژ بیرونی انجام می شود.

- در محلول الکترولیت آن، می توان از نمک نقره کلرید استفاده کرد.

- در طول انجام آبکاری، غلظت کاتیون های نقره در محلول الکترولیت به تقریب ثابت می ماند.

۴ (۱) ۱ (۲)

۲ (۳) ۳ (۴)

۸۷- اگر بدانیم قدرت کاهندگی Zn از قدرت کاهندگی Mg کمتر باشد، عبارت کدام گزینه درست است؟ ( $Zn = ۶۵$  ,  $Mg = ۲۴ : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) قدرت اکسندگی Zn از قدرت اکسندگی Mg بیشتر است.

(۲) به ازای مبادله  $۲ / ۴۰۸ \times ۱۰^{۲۴}$  الکترون در سلول گالوانی منیزیم-روی، اگر جرم تیغه ها در ابتدا یکی بوده باشد، تفاوت جرم تیغه ها برابر

۱۷۸ گرم می شود.

(۳) در سلول گالوانی منیزیم-روی الکترون ها در مدار خارجی از سمت تیغه روی به سمت تیغه منیزیم حرکت می کنند.

(۴) می توانیم محلول روی کلرید را در ظرفی از جنس منیزیم نگهداری کنیم.

۸۸- کدام مورد از مطالب زیر درباره الکتروشیمی نادرست است؟

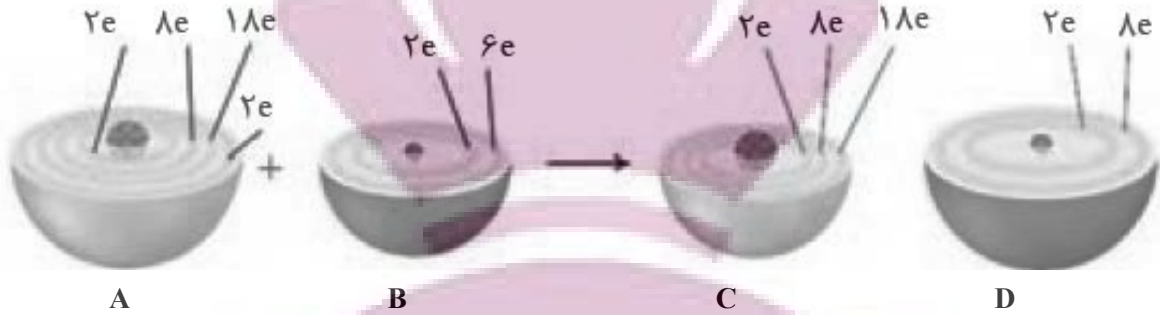
(۱) تولید انرژی یکی از قلمروهای الکتروشیمی است که برقکافت نمونه ای از آن می باشد.

(۲) دستگاه pH سنج دیجیتال یکی از دستاوردهای الکتروشیمی در قلمرو کنترل کیفی می باشد.

(۳) یکی از مزایای علم الکتروشیمی این است که می توان با استفاده از آن، در مسیر اصول شیمی سبز گام برداشت.

(۴) تولید لوله های فلزی انتقال آب و تولید سلول سوختی جزو قلمروهای متفاوتی از الکتروشیمی به شمار می روند.

۸۹- کدام موارد از مطالب زیر در رابطه با شکل زیر درست هستند؟



(آ) A، اتم روی و D یون اکسید می‌باشد.

(ب) B، نافلز می‌باشد که با اغلب فلزها واکنش می‌دهد و آن‌ها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند.

(پ) C، یون پایداری است که به آرایش پایدار گاز نجیب نرسیده است.

(ت) آرایش الکترونی C، همانند نهمین عنصر واسطه دسته d، به  $3d^1$  ختم می‌شود.

(ث) A و B به ترتیب کاهش و اکسایش یافته‌اند.

(۴) آ، ت، ث

(۳) پ، ت، ث

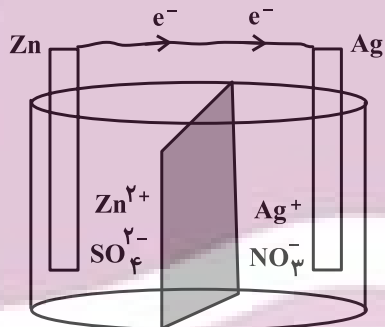
(۲) آ، ب، ت

(۱) آ، ب، پ

۹۰- در شروع کار سلول گالوانی «Zn - Ag» جرم تیغه‌های Zn و Ag به ترتیب ۱۰/۸ و ۶/۵ گرم می‌باشد. پس از مبادله.....

مول الکترون، مجموع جرم تیغه‌ها به ۲۰/۳۲ گرم می‌رسد و با گذشت زمان یون‌های..... از طریق دیواره متخلخل از سمت

آند به کاتد منتقل می‌شوند. ( $Zn = 65, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$ )



(۱)  $SO_4^{2-}$  ، ۰/۰۶

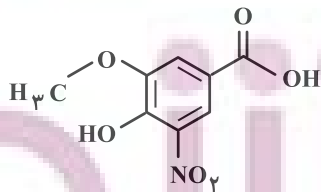
(۲)  $SO_4^{2-}$  ، ۰/۰۴

(۳)  $Zn^{2+}$  ، ۰/۰۴

(۴)  $Zn^{2+}$  ، ۰/۰۶

۹۱- در ترکیب زیر چند نوع اتم کربن بر پایهٔ تنوع عدد اکسایش وجود دارد و در ترکیب آلی موجود در کدام گزینه این تنوع یک

واحد کمتر است؟



(۱) ۶- بنزوئیک اسید

(۲) ۵- اتیل بوتانوات

(۳) ۶- پروپانول

(۴) ۵- نفتالن

۹۲- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) اگر گاز تولید شده در واکنش کلی فرایند هال را وارد مقدار معینی آب کنیم، محلولی با خاصیت اسیدی ایجاد می‌شود.  
 (ب) در فرایند آبکاری قاشق فلزی با فلز نقره، نقره به قطب مثبت و قاشق به قطب منفی متصل می‌شوند.  
 (پ) در فرایند تولید منیزیم از آب دریا،  $Mg$  مذاب بر روی  $MgCl_2$  مذاب قرار می‌گیرد بنابراین چگالی  $Mg(l)$  کمتر از  $MgCl_2(l)$  می‌باشد.

(ت) در فرایند برقکافت آب، حجم گاز تولید شده در کاتد، ۲ برابر حجم گاز تولید شده در آند است.

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

۹۳- کدام موارد صحیح است؟

- (الف) در همه انواع واکنش‌های اکسایش-کاهش، افزون بر داد و ستد الکترون، مقداری انرژی نیز آزاد می‌شود.  
 (ب) نخستین عنصری که لایه سوم آن کاملاً پر است، قدرت کاهندگی بیشتری نسبت به آهن دارد.  
 (پ) در واکنش تیغه آلومینیوم با هیدروکلریک اسید، هنگامی که غلظت یون آلومینیوم با غلظت هیدرونیوم برابر شود، سرعت واکنش کمتر از سرعت اولیه است.

(ت) با قرار دادن تیغه‌ای از جنس فلز روی درون محلول مس (II) سولفات، مجموع غلظت کاتیون‌ها ثابت می‌ماند.

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

۹۴- عبارت کدام گزینه درباره سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) به کاتد این سلول یک نوع گاز وارد می‌شود، اما ممکن است دو نوع گاز از آن خارج شود.  
 (۲) الکترون‌ها و پروتون‌ها در جهت یکسان اما از طریق محیط‌های متفاوت به سمت قطب مثبت حرکت می‌کنند.  
 (۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در هر مولکول اکسنده، نصف این تعداد در هر مولکول کاهنده است.  
 (۴) در صورت جایگزینی گاز هیدروژن با گاز متان، الکترون‌های عبوری از سیم به ازای تولید هر مول آب، دو برابر می‌شود.

۹۵- با توجه به مقدار پتانسیل‌های استاندارد کاهش داده شده، کدام گزینه نادرست است؟

$$E^{\circ}(Mn^{2+}/Mn) = -1/18 V$$

$$E^{\circ}(Cr^{3+}/Cr) = -0/74 V$$

$$E^{\circ}(Cu^{2+}/Cu) = +0/34 V$$

$$E^{\circ}(Au^{3+}/Au) = +1/50 V$$

$$E^{\circ}(Sn^{2+}/Sn) = -0/14 V$$

(۱) محلولی از کروم (III) کلرید را می‌توان در ظرفی از جنس فلز قلع نگهداری کرد.

(۲) مقایسه قدرت اکسندگی برخی گونه‌ها به صورت  $Cu^{2+} > Sn^{2+} > Mn^{2+}$  است.

(۳) در سلول گالوانی حاصل از منگنز و مس، نیم سلول فلزی که عدد اتمی کمتری دارد، قطب مثبت است.

(۴) در سلول گالوانی حاصل از طلا و کروم، با گذشت زمان  $[Cr^{3+}]$  در الکترولیت کاتدی، افزایش می‌یابد.

۹۶- چند مورد از مطالب زیر به درستی بیان شده‌اند؟

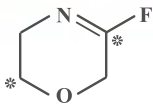
\* در ترکیب مقابل اختلاف اعداد اکسایش اتم‌های کربن ستاره‌دار، برابر با ۴ می‌باشد.

\* در ترکیب آمونیوم نیترات اتم نیتروژنی با عدد اکسایش +۱ وجود دارد.

\* در مولکول نفتالن، عدد اکسایش ۲۰ درصد از اتم‌های کربن، برابر با صفر است.

\* در تبدیل بنزالدهید به بنزوئیک اسید، عدد اکسایش یک اتم کربن به اندازه ۲ واحد افزایش می‌یابد.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار



۹۷- چند مورد از موارد زیر می‌تواند جاهای خالی عبارت زیر را به درستی تکمیل کند؟

$$E^{\circ}(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1/66\text{V} , \quad E^{\circ}(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0/76\text{V} , \quad E^{\circ}(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0/34\text{V} , \quad E^{\circ}(\text{Pt}^{2+} / \text{Pt}) = +1/20\text{V}$$

«اگر بخواهیم تمام ولتاژ مورد نیاز را برای انجام واکنش در سلول الکترولیتی با قطب منفی ..... و قطب مثبت ..... تأمین کنیم، می‌توانیم از انرژی الکتریکی حاصل از سلول گالوانی استفاده کنیم که قطب منفی آن ..... و قطب مثبت آن ..... باشد.»

(الف) مس - پلاتین - روی - آلومینیم  
(ب) روی - آلومینیم - مس - پلاتین

(پ) روی - مس - آلومینیم - پلاتین

(۴) ۳ مورد

(۳) ۲ مورد

(۲) ۱ مورد

(۱) صفر

۹۸- در واکنش برقکافت منیزیم کلرید مذاب، اگر  $9/03 \times 10^{24}$  الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده مبادله شده باشد، چند لیتر گاز در فشار ۲ atm و دمای  $39^{\circ}\text{C}$  تولید می‌شود؟

(۴) ۴۸

(۳) ۱۹۲

(۲) ۹۶

(۱) ۱۶۸

۹۹- تیغه‌ای به جرم ۸۰ گرم به جنس آلیاژی از مس و روی را درون ۶۰۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار آهن (II) سولفات می‌اندازیم؛ اگر پس از پایان واکنش (ها)، غلظت مولی  $\text{Fe}^{2+}$  به نصف مقدار اولیه خود برسد؛ به تقریب چند درصد از جرم نهایی تیغه را فلز مس تشکیل می‌دهد؟ (تمام جرم رسوب تشکیل شده بر روی تیغه قرار می‌گیرد.)

$$(\text{O} = 16 , \text{S} = 32 , \text{Fe} = 56 , \text{Cu} = 64 , \text{Zn} = 65 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

(۴) ۵۵

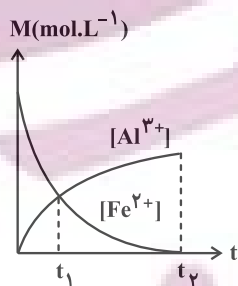
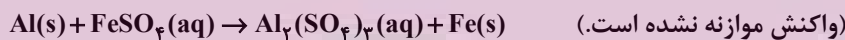
(۳) ۵۱

(۲) ۴۹

(۱) ۴۵

۱۰۰- تیغه‌ای خالص از فلز آلومینیم را درون محلول آهن (II) سولفات قرار می‌دهیم؛ با توجه به نمودار زیر که تغییرات غلظت یون‌های مربوط به این واکنش را نشان می‌دهد، جرم تیغه فلزی در لحظه  $t_1$  نسبت به قبل از شروع واکنش تقریباً چند درصد و به چه صورت تغییر کرده است؟ (نیمی از جرم رسوب تشکیل شده بر روی سطح تیغه آلومینیمی قرار می‌گیرد و تمام Al مصرف می‌شود.)

$$(\text{Cu} = 64 , \text{Fe} = 56 , \text{S} = 32 , \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$



(۱) ۳۳٪ افزایش

(۲) ۳۳٪ کاهش

(۳) ۵۵٪ افزایش

(۴) ۵۵٪ کاهش

کارنامه‌ی ۵ نوع درس: در این کارنامه شما با درس‌های شما در پنج دسته طبقه‌بندی شده‌اند: نقاط قوت پایدار، نقاط قوت، تلنگری (نیاز به اندکی تلاش دارند)، نوسانی و چالشی (نیاز به تلاش جدی دارند). با شناخت وضعیت خود در هر درس می‌توانید تصمیم‌های بهتری برای خودتان در ادامه‌ی مسیر بگیرید.