

آزمون

۴



پایه

۱۲

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۴ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

جمعه

۱۳۹۷/۷/۲۰

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۹۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضیات	۵۰	۸۱	۱۳۰	۷۵ دقیقه
۲	فیزیک	۲۵	۱۳۱	۱۵۵	۳۵ دقیقه
۳	شیمی	۲۰	۱۵۶	۱۷۵	۲۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دهم
حسابان	فصل ۲: مثلاً (تبدیل معادلات مثلاً) (صفحه ۲۳ تا ۳۴)	فصل ۴: مثلاً (صفحه ۹۱ تا ۱۱۲)	فصل ۲: مثلاً (صفحه ۲۸ تا ۴۶)
هندسه	فصل ۱ (ماتریس و وارون ماتریس) (صفحه ۲۶ تا ۳۶)	فصل ۱ (پندتلاعی‌های مهاط و ممیط) (صفحه ۱ تا ۱۱)	-
ریاضیات گسسته	فصل ۱: نظریه اعداد (از ۵۵ تا ۵۵) (صفحه ۱۳ تا ۲۴) (محاسبه هم‌نهشت)	-	-
فیزیک	فصل ۱ (هزکت بر خط (است) (صفحه ۱ تا ۲۸)	-	فصل ۵ (زمودینامیک)
شیمی	فصل ۱ (صفحه ۱ تا ۱۳)	-	فصل ۳ (صفحه ۹۱ تا ۱۱۱)

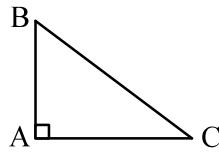
تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال ۱۳۹۷



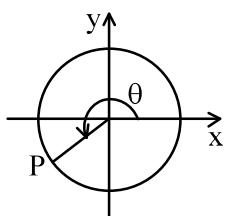
- ۸۱ انتهای کمان روبرو به زاویه 3 رادیان در دایره مثلثاتی با کدام زاویه در یک ناحیه مثلثاتی قرار می‌گیرد؟
 -۵ (۴) -۴ (۳) -۳ (۲) -۲ (۱)

-۸۲ در شکل مقابل مقدار $\sin(\hat{B} - \hat{C})$ در کدام گزینه آمده است؟ (برحسب رادیان)



- $\cos 2\hat{B}$ (۱)
 $\sin 2\hat{C}$ (۲)
 $\sin 2\hat{B}$ (۳)
 $\cos 2\hat{C}$ (۴)

- ۸۳ نقطه $(x, -\frac{1}{\sqrt{3}})$ روی دایره مثلثاتی قرار دارد. مطابق شکل زیر مقدار $\tan\theta$ چقدر است؟



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

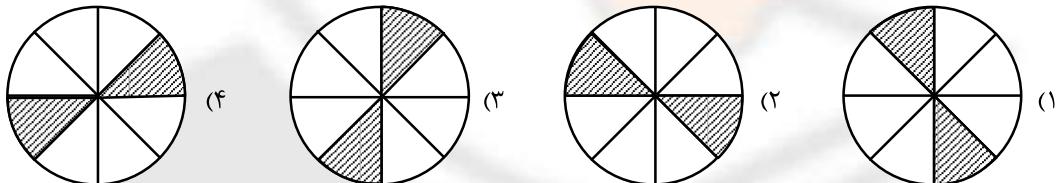
- ۸۴ نمودار تابع $y = |\sin x|$ در بازه $[0, \pi]$ بر نمودار کدام تابع زیر منطبق است؟

$y = \sin(\pi + x)$ (۴) $y = -\sin(\pi - x)$ (۳) $y = -\cos(x + \frac{\pi}{2})$ (۲) $y = \cos(\frac{\pi}{2} + x)$ (۱)

- ۸۵ اگر $|\sin x + \cos x| = \frac{3\sqrt{2}}{9}$ باشد، حاصل $|\tan x + \cot x|$ چقدر است؟

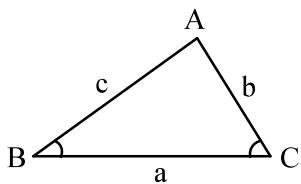
۱/۲۵ (۴) ۱/۲ (۳) ۱/۱۵ (۲) ۱/۱ (۱)

- ۸۶ اگر $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ ، آنگاه $\tan \alpha < \cot \alpha$ و $\sin \alpha \cos \alpha >$ ۰



محل انجام محاسبه

-۸۷ در مثلث شکل مقابل مقابله ۱۲ است. مساحت این مثلث چقدر است؟



۱۸/۲۴ (۱)

۳۶/۴۸ (۲)

۱۶/۲۴ (۳)

۳۲/۴۸ (۴)

-۸۸ اگر $\alpha = 37.5^\circ$ و $\beta = 7.5^\circ$ باشد، آنگاه $\frac{\cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta}{\sin \alpha \cos \beta - \sin \beta \cos \alpha}$ مقدار کدام گزینه آمده است؟

۲۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۱)

-۸۹ اگر $\cos 2\alpha$ کدام می‌تواند باشد؟ (α و β حاده‌اند)

۴۸/۶۵ (۴)

۵۴/۶۵ (۳)

۱۶/۶۵ (۲)

۳۶/۶۵ (۱)

-۹۰ دوره تناوب تابع $f(x)$ برابر ۶ است. دوره تناوب کدام تابع زیر برابر ۴ است؟

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

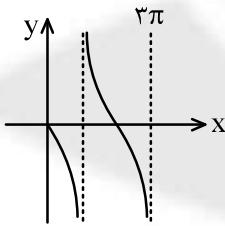
-۹۱ اگر $\tan \alpha = \frac{1}{4m+3}$ و $\frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{3\pi}{4}$ کدام است؟

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

-۹۲ ضابطه تابعی مثلثاتی با دوره تناوب $\frac{\pi}{2}$ و مقادیر ماکزیمم و مینیمم برابر ۹ و ۳، کدام می‌تواند باشد؟

 $6 + 3 \sin \frac{x}{4}$ (۴) $6 - 3 \cos 4x$ (۳) $3 - 6 \sin 4x$ (۲) $3 - 6 \cos \frac{x}{4}$ (۱)

-۹۳ قسمتی از نمودار تابع $y = \cot(\frac{\pi}{2} - ax)$ به صورت مقابل است. مقدار a کدام است؟

 $\frac{1}{2}$ (۱) $-\frac{1}{2}$ (۲)

۲ (۳)

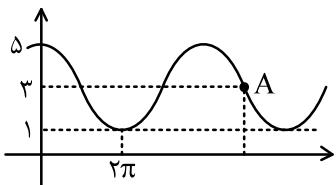
-۲ (۴)

محل انجام محاسبه

-۹۴ تابع $y = 2 \tan 3x$ در بازه $(-a, a)$ صعودی است. حداقل a کدام است؟

۳π (۴)

۲π (۳)

 $\frac{\pi}{2}$ (۲) $\frac{\pi}{3}$ (۱)

-۹۵ نمودار تابع $y = a \cos bx + c$ به صورت مقابل است. طول نقطه A کدام است؟

6π (۱)

 $\frac{9\pi}{2}$ (۲) $\frac{7\pi}{2}$ (۳)

5π (۴)

-۹۶ در کدام ناحیه دایره مثلثاتی، با افزایش α ، مقدار $\sin \alpha$ و $\tan \alpha$ افزایش، ولی مقدار $|\tan \alpha|$ کاهش می‌یابد؟

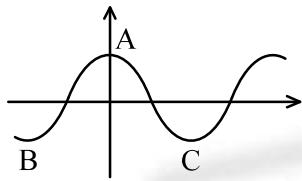
چهارم (۴)

سوم (۳)

دوم (۲)

اول (۱)

-۹۷ قسمتی از نمودار تابع $y = 2a \cos(\frac{a}{2}x)$ شکل مقابل است. مساحت مثلثی که نقاط A و B و C سه رأس آن هستند، چه عددی است؟



است؟

6π (۱)

12π (۲)

8π (۳)

16π (۴)

-۹۸ به فرض آنکه $f(x) = \sin x \sin 3x$ ، دوره تناوب $f(x) = f(\frac{\pi}{3} - x)$ چه عددی است؟

2π (۴)

 $\frac{2\pi}{3}$ (۳) $\frac{\pi}{2}$ (۲)

π (۱)

-۹۹ قسمتی از نمودار $f(x) = a + 2 \sin bx$ شکل مقابل است. مقدار $a + b^2$ چه عددی است؟

۱۰ (۱)

۸ (۲)

۴ (۳)

۲ (۴)

محل انجام محاسبه

- ۱۰۰ خط $y = -2x$ را در بازه $(0, a)$ در ۳ نقطه قطع می‌کند. کدام می‌تواند باشد؟

$\frac{5\pi}{2} \quad (4)$

$\pi \quad (3)$

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

$2\pi \quad (1)$

- ۱۰۱ اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس A^1 چه مقداری است؟

$3^{11} \quad (4)$

$3^1 \quad (3)$

$3^9 \quad (2)$

$3^8 \quad (1)$

- ۱۰۲ هرگاه $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ تعریف شده باشد، مجموع درایه‌های قطر فرعی، چند برابر مجموع درایه‌های a_{ij} به صورت $A = \begin{cases} j-2i & i > j \\ ij & i = j \\ i-j-1 & i < j \end{cases}$ است؟

پایین قطر اصلی است؟

$\frac{1}{5} \quad (4)$

$\frac{1}{4} \quad (3)$

$\frac{1}{3} \quad (2)$

$\frac{1}{2} \quad (1)$

- ۱۰۳ هرگاه $B = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ x & x-1 \end{bmatrix}$ و $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ بوده و مجموع درایه‌های سطر دوم BA برابر ۱۵ باشد، مقدار x کدام است؟

$-2 \quad (4)$

$2 \quad (3)$

$-3 \quad (2)$

$3 \quad (1)$

- ۱۰۴ اگر ماتریس‌های $\begin{bmatrix} x-1 & 4 \\ -4 & y-1 \end{bmatrix}$ و $\begin{bmatrix} x & 3 \\ -2x+1 & y \end{bmatrix}$ در ضرب تعویض پذیر باشند، $x+y$ کدام است؟

$4 \quad (4)$

$3 \quad (3)$

$2 \quad (2)$

$1 \quad (1)$

- ۱۰۵ اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ باشد، دو تایی مرتب $(\alpha - 1, \beta + 2)$ کدام است؟ (۱) ماتریس واحد است.

$(5, 2) \quad (4)$

$(-5, 2) \quad (3)$

$(2, -5) \quad (2)$

$(-2, 5) \quad (1)$

- ۱۰۶ وارون ماتریس زیر است؟

$\frac{1}{8} \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} \quad (4)$

$\frac{1}{8} \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} \quad (3)$

$\frac{1}{8} \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ -2 & 2 \end{bmatrix} \quad (2)$

$\frac{1}{8} \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$

- ۱۰۷ به ازای چه مقداری از k دستگاه $\begin{cases} kx + 3y = 4 \\ x - 2y = 3 \end{cases}$ جواب منحصر به فرد دارد؟

$k \neq -\frac{3}{2} \quad (4)$

$k \neq \frac{3}{2} \quad (3)$

$k = \frac{3}{2} \quad (2)$

$k = -\frac{3}{2} \quad (1)$

- ۱۰۸ - اگر $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس $(A + I)(A^{-1} + I)$ چه عددی است؟

۶ (۴)

۱۲ I (۳)

۱۲ (۲)

۶ I (۱)

- ۱۰۹ - اگر $A^T = A$ و ماتریس A مربعی وارون پذیر باشد، وارون ماتریس $A^T + A$ کدام است؟

 $\frac{1}{3} I$ (۴) $\frac{1}{2} I$ (۳)

۲I (۲)

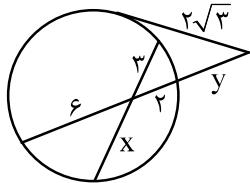
I (۱)

- ۱۱۰ - به ازای کدام مجموعه مقادیر a ، معادله ماتریسی $\begin{bmatrix} a+1 & 2 \\ -1 & a-1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a \\ 1 \end{bmatrix}$ جواب دارد؟

 \mathbb{R} (۴) \emptyset (۳) $\mathbb{R} - \{0, 1\}$ (۲)

{-1, 1} (۱)

- ۱۱۱ - در شکل مقابل مقدار y کدام است؟

 $2\sqrt{7} - 2$ (۱) $2\sqrt{7} - 4$ (۲) $\frac{\sqrt{7} - 2}{2}$ (۳) $\frac{-4 + 2\sqrt{7}}{4}$ (۴)

- ۱۱۲ - طول مماس مشترک بزرگ تر دو دایره مماس خارج $C'(O', R')$ و $C(O, R)$ برابر کدام است؟

 $\sqrt{RR'}$ (۴) $2\sqrt{RR'}$ (۳) $2RR'$ (۲) $4RR'$ (۱)

- ۱۱۳ - در شکل رو به رو اندازه زاویه α چند درجه است؟

 80° (۱) 60° (۲) 30° (۳) 50° (۴)

- ۱۱۴ - در دایره $C(O, R)$ وتر AB ، وتر CD به طول ۹ سانتی‌متر را به نسبت ۱ به ۲ تقسیم کرده؛ اگر $AB = 11\text{cm}$ باشد، آنگاه وتر CD را به چه نسبتی قطع می‌کند؟

۲ و ۱ (۴)

۲ و ۹ (۳)

۳ و ۵ (۲)

۱ و ۳ (۱)

محل انجام محاسبه

۱۱۵- اگر دو دایره C و C' در نقاط A و B متقاطع باشند و از نقطه A خط دلخوهی رسم کنیم تا دو دایره را در دو نقطه E و F قطع کند، با تغییر وضعیت خط EF (جایه جایی E و F) اندازه زاویه \hat{EBF} در کدام گزینه برقرار است؟

(۱) با تغییر E و F زاویه \hat{EBF} افزایش می‌یابد.

(۲) با تغییر E و F زاویه \hat{EBF} کاهش می‌یابد.

(۳) با تغییر E و F زاویه \hat{EBF} گاهی افزایش و گاهی کاهش می‌یابد.

(۴) با تغییر E و F زاویه \hat{EBF} ثابت می‌ماند.

۱۱۶- اگر به ازای هر عدد طبیعی n ، $a^n | b^n$ ، کدام گزینه در مورد ب.م.و ک.م. آنها لزوماً درست نیست؟

$$[a, b^2] = b^2 \quad (۴) \quad (a^2, b) = a^2 \quad (۳) \quad [a, b] = |b| \quad (۲) \quad (a, b) = |a| \quad (۱)$$

۱۱۷- در یک تقسیم، باقی‌مانده برابر ۲۹ و خارج قسمت برابر ۷ می‌باشد، حداقل چند واحد به مقسوم‌علیه اضافه کنیم تا با ثابت ماندن مقسوم، خارج قسمت تغییر نکند؟

$$6 \quad (۴) \quad 5 \quad (۳) \quad 4 \quad (۲) \quad 3 \quad (۱)$$

۱۱۸- اگر a عددی صحیح و فرد باشد و $|a+2| > a^2 + 3$ ، در این صورت باقی‌مانده تقسیم عدد $(a^2 + b^3 + 3)$ بر ۸ کدام است؟

$$5 \quad (۴) \quad 2 \quad (۳) \quad 3 \quad (۲) \quad 1 \quad (۱)$$

۱۱۹- باقی‌مانده تقسیم اعداد صحیح m و n بر ۱۳ به ترتیب ۷ و ۵ می‌باشند. اگر باقی‌مانده تقسیم $k = m - 4n - 3m$ بر ۱۳ برابر ۲ باشد، کمترین مقدار طبیعی k کدام است؟

$$10 \quad (۴) \quad 12 \quad (۳) \quad 13 \quad (۲) \quad 1 \quad (۱)$$

۱۲۰- کدام گزینه یک افراز برای اعداد اول می‌باشد؟

$$\{5k \pm 1, 5k + 3\} \quad (۴) \quad \{6k + 2, 6k + 3, 6k \pm 1\} \quad (۳) \quad \{3k - 1, 3k + 1\} \quad (۲) \quad \{4k + 1, 4k + 2\} \quad (۱)$$

۱۲۱- کوچک‌ترین عدد زوج سه رقمی a که در تقسیم بر ۷ و ۹ باقی‌مانده‌های ۳ و ۷ داشته باشد، کدام است؟

$$126 \quad (۴) \quad 188 \quad (۳) \quad 114 \quad (۲) \quad 178 \quad (۱)$$

۱۲۲- بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک $2n+3$ و $5-n$ کدام است؟

$$1 \quad (۱) \quad 11 \quad (۴) \quad 39 \quad (۳) \quad 1 \quad (۲) \quad 1 \quad (۱) \quad 13 \quad (۲)$$

۱۲۳- عدد ۱۳۹۷ در کدام دسته هم‌نهشتی به پیمانه ۱۳ قرار دارد؟

$$[1]_{13} \quad (۴) \quad [-7]_{13} \quad (۳) \quad [11]_{13} \quad (۲) \quad [1]_{13} \quad (۱)$$

۱۲۴- اگر ۲۲ بهمن در یک سال دوشنبه باشد، مرداد ماه همان سال چه روزی از هفته بوده است؟

$$4 \quad (۴) \quad 3 \quad (۳) \quad 2 \quad (۲) \quad 1 \quad (۱)$$

۱۲۵ - کوچکترین عدد طبیعی a به طوری که $10! + a$ مضرب ۱۷ باشد کدام است؟

۱۴ (۴)

۱۳ (۳)

۱۲ (۲)

۳ (۱)

۱۲۶ - باقیمانده تقسیم عدد $A = (3443)^{44} + (4334)^{33}$ بر ۸ کدام است؟

۴) صفر

۲ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۱۲۷ - اگر دو عدد $(3a - 5)$ و $(4a - 7)$ رقم یکان برابر داشته باشند، رقم یکان $7^{5a^2 + a + 7}$ کدام است؟

۲ (۴)

۹ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

۱۲۸ - رابطه همنهشتی اعداد صحیح را به ۲۸ کلاس همارزی افزایش کرده است. عدد $1000 \times 3^{50^2} + 35 \times 3^{50^2} + 1$ در کدام کلاس قرار می‌گیرد؟

[۲۴] ۲۸ (۴)

[۲۲] ۲۸ (۳)

[۲۱] ۲۸ (۲)

[۲۷] ۲۸ (۱)

۱۲۹ - باقیمانده تقسیم $19^{10^{10}} + 19^{10^9} + 19^{10^8} + \dots + 19^1 + 19^0$ بر ۲۰ کدام است؟

۱۰ (۴)

۱۹ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

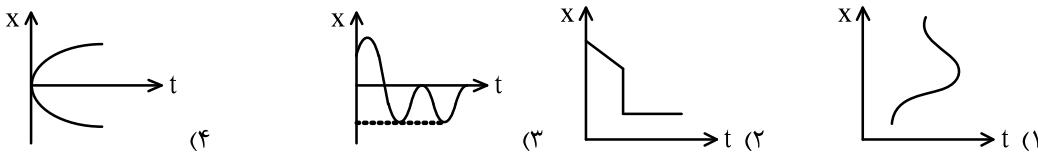
۱۳۰ - چند عدد ۷ رقمی مانند $\overline{x2x31x4}$ و مضرب ۱۱ وجود دارد؟

۳) هیچ عددی وجود ندارد ۴) بیشمار عدد وجود دارد

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۱ - کدام یک از نمودارهای زیر می‌تواند بیانگر نمودار مکان - زمان یک جسم باشد؟



۱۳۲ - ذره‌ای روی محیط دایره‌ای به شعاع 40 cm در مدت $\Delta t = 300^\circ$ ثانیه، زاویه‌ای به اندازه 40° را می‌بیناید. در این مدت سرعت متوسط چند برابر تندی متوسط است؟ ($\pi \approx 3$)

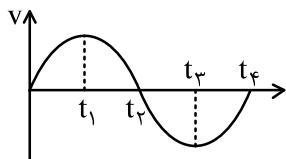
۱) ۴

 $\frac{1}{5}$

۲) ۲

۳) ۵

۴) ۱



۱۳۳ - نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل است کدام یک از عبارات زیر قطعاً درست است؟

الف) در بازه $(t_1 < t < t_2)$ متحرک به مبدأ مختصات نزدیک شده و اندازه سرعت آن کاهش می‌یابد.

ب) متحرک در لحظه t_1 و t_3 تغییر جهت می‌دهد.

پ) در بازه $(t_2 < t < t_4)$ متحرک در خلاف محور x به صورت کندشونده حرکت می‌کند.

ت) متحرک در لحظه t_2 تغییر جهت می‌دهد.

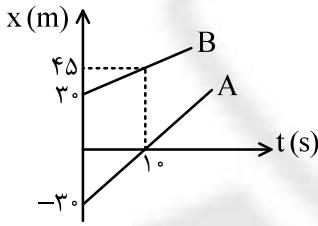
۴) پ و ت

۳) الف و ت

۲) ب و پ

۱) الف و ب

۱۳۴ - نمودار مکان - زمان دو متحرک که روی محور x ها حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه این دو متحرک به هم می‌رسند؟



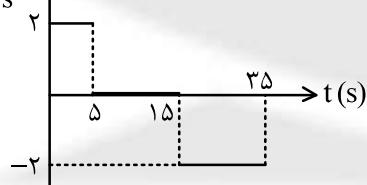
۱) ۲۰

۲) ۴۰

۳) $\frac{20}{3}$ ۴) $\frac{40}{3}$

۱۳۵ - شکل مقابل نمودار شتاب - زمان یک متحرک را نشان می‌دهد که در امتداد محور x حرکت می‌کند. اگر متحرک در $t = 0$ در مکان

$x_0 = 0$ بوده و دارای سرعت اولیه $\frac{m}{s} = 5$ باشد، چند ثانیه حرکت آن تندشونده است؟



۱) ۷/۵

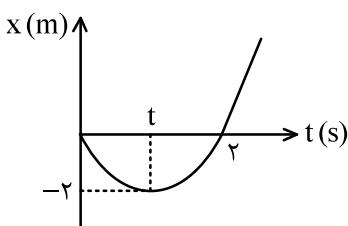
۲) ۱۷/۵

۳) ۱۲/۵

۴) ۱۰

محل انجام محاسبه

۱۳۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور x با شتاب ثابت در حرکت مطابق شکل می‌باشد، اندازه سرعت اولیه چند $\frac{m}{s}$ است؟



۲ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

۱۳۷- متحرکی با سرعت v در حال حرکت است که ناگهان ترمز می‌کند و با شتاب ثابت متوقف می‌شود. اگر جایه‌جایی متحرک در ثانیه دوم و چهارم به ترتیب ۱۴ متر و ۶ متر باشد، در این صورت جایه‌جایی کل در زمان حرکت کندشونده چند متر می‌باشد؟

۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۵ (۱)

۱۳۸- شخصی تفنگ به دست بین دو کوه که دیواری عمودی دارند قرار دارد. فاصله شخص تا کوه نزدیک تر 700 متر است. اگر شخص همزمان با شلیک گلوله توسط تفنگش، با سرعت $10 \frac{m}{s}$ به سمت کوه نزدیک تر بود، اولین پژواک صوت را در مدت 45 و دومین پژواک صوت را در مدت 65 بعد از شلیک گلوله می‌شنود فاصله دو کوه چند متر است؟

۱۷۰۰ (۴)

۱۷۴۰ (۳)

۱۶۹۰ (۲)

۱۷۵۰ (۱)

۱۳۹- اتومبیلی که با سرعت ثابت $15 \frac{m}{s}$ بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند در یک لحظه از نقطه O عبور می‌کند. پس از 5 ثانیه اتومبیل دیگری با شتاب ثابت از نقطه O به دنبال اتومبیل اول به حرکت درمی‌آید و پس از 15 ثانیه به آن می‌رسد. تندی اتومبیل دوم در این لحظه چند متر بر ثانیه است؟

۴۰ (۴)

۴۵ (۳)

۴۰ (۲)

۳۵ (۱)

۱۴۰- خودرویی $\frac{2}{\Delta}$ مدت زمان کل حرکت خود را با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ و بقیه مدت زمان حرکتش را با سرعت ثابت $40 \frac{m}{s}$ خلاف جهت اولیه مسیر خود می‌پیماید. اندازه سرعت متوسط آن در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

۴ (۴)

۸ (۳)

۳۲ (۲)

۱۶ (۱)

۱۴۱- دو گلوله در شرایط خلا از نقطه‌ای بالای سطح زمین با اختلاف زمانی یک ثانیه رها می‌شوند. چند ثانیه پس از رها شدن گلوله دوم،

$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

۴/۵ (۴)

۳/۵ (۳)

۲/۵ (۲)

۱/۵ (۱)

۱۴۲- گلوله‌ای را از ارتفاع h رها می‌کنیم و بعد از 4 ثانیه به زمین می‌رسد. سرعت گلوله در هنگامی که در فاصله 35 متری از زمین قرار

$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

۱۵ (۴)

۳۷۱° (۳)

۳۰ (۲)

۱۰۷ (۱)

محل انجام محاسبه

۱۴۳ - دو گلوله به فاصله زمانی دو ثانیه از نقطه‌ای به ارتفاع h در شرایط خلاً بدون سرعت اولیه رها می‌شوند. اگر بیشترین فاصله بین آنها تا

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \quad \text{قبل از برخورد به زمین } 100 \text{ متر باشد، سرعت برخورد آنها به زمین چند } \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ است؟}$$

۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

۱۴۴ - شکل رو به رو چرخه‌ای مربوط به گاز کامل تک اتمی می‌باشد. گرمای مبادله شده بین دستگاه و محیط در مسیر ABC چند ژول است؟



۱۴۵ - یک خنک‌کننده میان دماهای -23°C و 27°C کار می‌کند. ضریب عملکرد این خنک‌کننده کدام می‌تواند باشد؟

۴) گزینه‌های ۲ و ۳

K = ۴ (۳)

K = ۵ (۲)

K = ۶ (۱)

۱۴۶ - در نمودار (P-T) شکل مقابله حجم گاز چگونه تغییر می‌کند؟ (از a تا b)



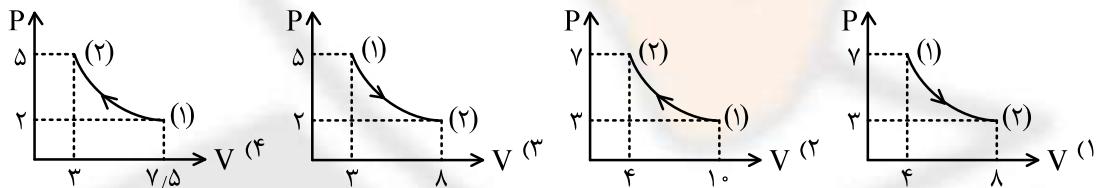
۱) همواره ثابت است

۲) همواره افزایش می‌یابد

۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش

۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش

۱۴۷ - کدامیک از نمودارهای زیر می‌تواند مربوط به فرایند بی‌درر و باشد؟

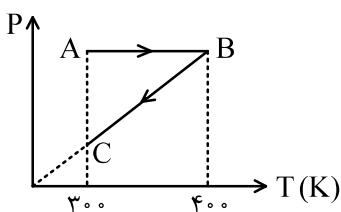


۱۴۸ - در دو یخچال A و B در ازای کار یکسان موتور، گرمایی که به محیط خارج از یخچال داده می‌شود، به ترتیب $2Q$ و Q است. ضریب

عملکرد یخچال A چند برابر ضریب عملکرد یخچال B است؟

۱) ۲ برابر ۲) کمتر از ۲ برابر ۳) بیشتر از ۲ برابر ۴) ۳ برابر

۱۴۹ - ۴ mol گاز کامل مطابق شکل، مسیر ABC را طی کرده است. گرمایی که گاز در طی فرایند ABC گرفته است، چند کیلوژول است؟



$$(R = \lambda \frac{J}{mol K})$$

۲/۴ (۱)

۱/۴ (۲)

۱/۶ (۳)

۴) به تعداد اتم‌های گاز بستگی دارد.

۱۵۰ - در موتور بنزینی، کدام دو فرایند زیر همراه با مبادله گرمای نیست؟

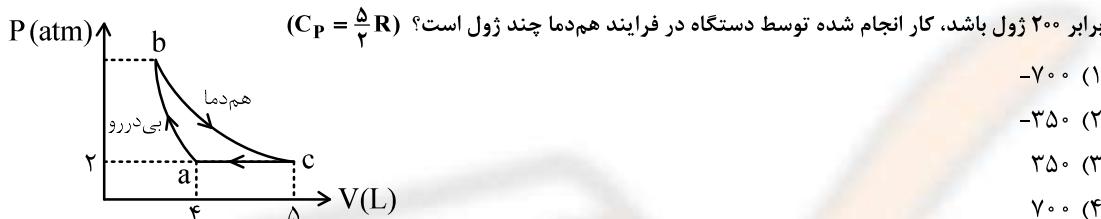
۲) ضربه قدرت و ضربه مکش

۴) ضربه تراکم و ضربه خروج

۱) ضربه قدرت و تخلیه

۳) ضربه تراکم و ضربه قدرت

۱۵۱ - نمودار P-V چرخه مقدار معینی گاز کامل تک اتمی مطابق شکل شامل سه فرایند است. اگر کار انجام شده توسط گاز در هر چرخه



$$(C_P = \lambda R) \quad (R = \lambda \frac{J}{mol K})$$

-۷۰° (۱)

-۳۵° (۲)

۳۵° (۳)

۷۰° (۴)

۱۵۲ - دمای گازی را طی ۳ فرایند هم‌دما و بی‌دروز و همفشار، دو برابر می‌کنیم. تغییر انرژی درونی در کدام فرایند بیشتر است؟

۱) هم‌دما ۲) بی‌دروز ۳) همفشار ۴) در هر ۳ فرایند یکسان است

۱۵۳ - اگر در حجم ثابت به ۶۴ گرم گاز اکسیژن گرمای ۲۰۰۰ ژول بدھیم، دمای آن بر حسب سلسیوس ۳ برابر می‌شود. دمای اولیه چند درجه

$$(C_V = \lambda R, R = \lambda \frac{J}{mol K}, MO_2 = 22 \frac{gr}{mol})$$

۵۰ (۴)

۳۷/۵ (۳)

۲۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

۱۵۴ - در کدام یک از پدیده‌های زیر کار دستگاه منفی است؟

۱) منجمد شدن مقداری آب

۳) افزایش دمای آب از ۲/۵°C تا ۳/۵°C

۲) افزایش دمای آب از ۱۷°C تا ۲۳°C

۴) انفجار مخزن حاوی مقداری گاز ایده‌آل

۱۵۵ - دمای n مول گاز کامل تک اتمی $91^\circ C$ است. اگر دمای گاز را بر حسب درجه سلسیوس ۳ برابر کنیم، انرژی درونی گاز 40° افزایش

می‌یابد. انرژی درونی گاز قبل از افزایش دما چند ژول بوده است؟

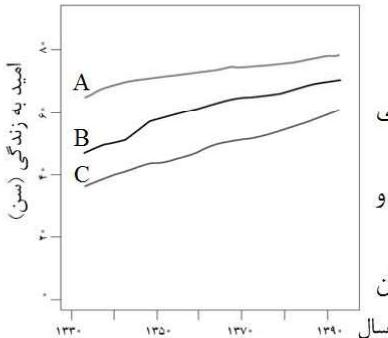
۸۰۰ (۴)

۶۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۴۰۰ (۱)

۱۵۶ - کدام گزینه نادرست است؟

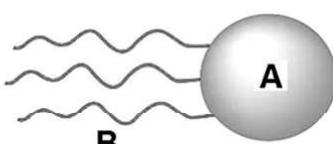


- ۱) امید به زندگی شاخصی است که در کشورهای گوناگون با یکدیگر تفاوت دارد.
 ۲) با توجه به شکل رو به رو، نمودارهای A، B و C به ترتیب مربوط به جهان، نواحی برخوردار و کم برخوردار می باشد.
 ۳) با افزایش توجه به نظافت و بهداشت و در نتیجه افزایش سطح تندرستی فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی در جهان افزایش می یابد.
 ۴) سلامت و بهداشت در امید به زندگی اهمیت بسیاری دارد و در راستای ارتقای آن پاک کنندهها و شویندهها نقش پررنگی ایفا می کنند.

۱۵۷ - تمام گزینه های زیر درست هستند، به جزء

- ۱) اتیلن گلیکول و اوره مولکول هایی قطبی هستند که می توانند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.
 ۲) مولکول های عسل دارای گروه های هیدروکسیل هستند که سبب می شود در سراسر آب پخش شوند.
 ۳) بنزین ترکیب ناقطبی است که می تواند در هگزان حل شود.
 ۴) روغن زیتون و واژلین، هر دو هیدروکربن بوده و هنگام اتحال در آب، ذره های حل شونده آنها کنار هم باقی می مانند و در حلal پخش نمی شوند.

۱۵۸ - کدام گزینه ویژگی ترکیبی که با الگوی مقابله رسم شده است را به درستی بیان نمی کند؟



- ۱) در آب نامحلول است.

- ۲) جرم مولی زیادی دارد که در روغن های زیتون، نارگیل و دنبه یافته می شود.
 ۳) نیروی بین ذره ای غالب موجود در آن از نوع وان دروالس است.
 ۴) قسمت های A و B به ترتیب بخش های ناقطبی و قطبی را نشان می دهند.

۱۵۹ - جرم مولی صابون مایع تولید شده از اسید چربی با فرمول RCOOH که R در آن زنجیر هیدروکربنی و سیر شده با ۱۶ اتم کربن است، بر حسب گرم بر مول کدام گزینه می تواند باشد؟ (C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱, N = ۱۴, Na = ۲۳, K = ۳۹, g.mol⁻¹)

- ۱) ۲۸۷ ۲) ۲۷۵ ۳) ۲۹۶ ۴) ۲۸۸

۱۶۰ - چند مورد از ویژگی های زیر میان پاک کننده های صابونی و غیر صابونی مشترک است؟

- الف) تشکیل نیروی وان دروالس میان بخش آب گریز و چربی ها
 ب) یکسان بودن ارتفاع کف ایجاد شده در آب دارای یون کلسیم
 پ) آروماتیک بودن
 ت) یکسان بودن جرم مولی، در صورت یکسان بودن تعداد کربن و نوع کاتیون

- ۱) ۳ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۲

۱۶۱ - کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«کلوئیدها سوسپانسیون ها و محلول ها هستند.»

- ۱) مانند - پخش نور می کنند - برخلاف - ناپایدار
 ۲) برخلاف - پایدار هستند - برخلاف - ناهمگن
 ۳) برخلاف - پخش نور می کنند - مانند - پایدار
 ۴) مانند - پایدار هستند - مانند - همگن

۱۶۲ - صابون دار، برای از بین بردن قارچ های پوستی استفاده می شود و به منظور افزایش خاصیت میکروب کشی صابون به آن اضافه می کنند.

۱) گوگرد - نمک های فسفات

۳) کلر - گوگرد

۱۶۳ - کدام یک از گزینه های زیر در مورد پاک کننده های خورنده نادرست است؟

۱) برای زدودن رسوب های تشکیل شده در دیواره لوله ها از این نوع پاک کننده ها استفاده می شود.

۲) موادی مانند هیدروکلریک اسید، سدیم هیدروکسید و سفید کننده ها از جمله این پاک کننده ها هستند.

۳) این پاک کننده ها برخلاف دیگر پاک کننده ها با آلاینده ها برهمن کنش ندارند و با آنها واکنش می دهند.

۴) این پاک کننده ها از نظر شیمیایی فعال هستند.

۱۶۴ - در میان ردیف های جدول زیر، قدرت پاک کنندگی صابون در کدام ردیف به ترتیب از راست به چپ بیشتر و کمتر از سایر ردیف ها است؟

[Ca ²⁺ (aq)] در آب	دما	نوع پارچه	نوع پاک کننده	ردیف
۰,۵ mol.L ^{-۱}	۱۵°C	پلی استر	آنزیم دار	۱
۰,۵ mol.L ^{-۱}	۲۰°C	نخی	آنزیم دار	۲
۱ mol.L ^{-۱}	۲۰°C	نخی	بدون آنزیم	۳
۱ mol.L ^{-۱}	۱۵°C	پلی استر	بدون آنزیم	۴

۱) ۱ - ۴ - ۲ - ۴ - ۳ - ۲ - ۱ - ۲ - ۳ - ۲ - ۱ - ۴

۱۶۵ - تمام عبارت های زیر درباره پاک کننده های غیرصابونی نادرست است، به جز

۱) پس از شستن لباس با آنها، معمولاً لکه های سفیدی بر روی لباس برجای می ماند.

۲) برای جدا کردن لکه چربی از روی سطح، چربی به گروه SO₄⁻ می چسبد.

۳) قدرت لکه بری آنها در آب سخت از قدرت لکه بری ترکیبی با فرمول RCOONa که در آن، گروه R، هیدروکربن سیرشده بلند زنجیر است، بیشتر می باشد.

۴) تعداد عناصر سازنده آنها با تعداد عناصر سازنده پاک کننده های صابونی جامد برابر است.

۱۶۶ - تمام گزینه های زیر درست هستند، به جز

۱) برای شناسایی یون های Cl⁻ و Ca²⁺ محلول در آب می توان به ترتیب از محلول های نقره نیترات و سدیم فسفات استفاده کرد.

۲) تشکیل باران و برف، نوعی فرایند نقطیر است که در طی آن، آب تقریباً خالص تهیه می شود.

۳) آب آشامیدنی، حاوی مقدار کمی از یون های گوناگون است، بنابراین مخلوطی ناهمگن می باشد.

۴) تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب ها در نوع و مقدار حل شونده های آنها است.

۱۶۷- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) آب اقیانوس‌ها و دریاهای مخلوطی همگن است و به دلیل حل شدن مقدار قابل توجهی از نمک‌ها، اغلب شور است.
- ۲) کره زمین را می‌توان شامل چهار بخش هواکره، آب‌کره، سنگ‌کره و زیست‌کره در نظر گرفت.
- ۳) زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر فقط برهم‌کنش‌های شیمیایی دارند.
- ۴) در واکنش‌های زیست‌کره، درشت مولکول‌ها نقش اساسی را ایفا می‌کنند.

۱۶۸- کدامیک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- ۱) مواد شیمیایی موجود در آب دریاهای را می‌توان به روش‌های فیزیکی یا شیمیایی از آن جدا کرد.
- ۲) در حدود نیمی از سدیم کلرید استخراج شده، در تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳) منیزیم در آب دریا به صورت $Mg^{2+}(aq)$ وجود دارد.

۴) تبلور، روش شیمیایی است که برای جداسازی و استخراج سدیم کلرید از آب دریا استفاده می‌شود.

۱۶۹- کدام مورد از مطالب زیر درست هستند؟

الف) گلاب مخلوطی همگن از چند ماده معدنی در آب است.

ب) سرم فیزیولوژی، محلول $NaCl$ در آب است.

پ) مقدار نمک حل شده در آب دریاهای گوناگون متفاوت است.

ت) حلال جزئی از محلول است که حل شونده را در خود حل می‌کند و جرم بیشتری دارد.

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

۱۷۰- در چه تعداد از موارد زیر نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون برابر ۲ است؟

الف) لیتیم نیترات ب) آمونیوم کربنات پ) منیزیم هیدروکسید

ت) آهن (II) نیترات ج) آمونیوم هیدروکسید

- (۱) آلومنیم کلرید (۲) ۲۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۱- در ۲ کیلوگرم آب دریا 10^{21} یون منیزیم وجود دارد، غلظت این یون چند ppm است؟ ($Mg = 24 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۳۵ (۴) ۴۰

۱۷۲- در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۷۰ درصد جرمی سولفوریک اسید در آب با چگالی $1/4 \text{ g.mL}^{-1}$ ، گرم سولفوریک اسید وجود دارد و

غلظت این محلول برابر مولار است. ($H = 1, O = 16, S = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۹۶ (۲) ۱۹۶ (۳) ۹۸ (۴) ۹۸

۱۷۳ - غلظت مولی کاتیون در 130 g محلول آمونیوم سولفات که شامل 33 g حل شونده است، چند برابر غلظت مولی گلوکز

$$(C_6H_{12}O_6) \text{ بر اساس شکل مقابل می باشد؟ (چگالی محلول آمونیوم سولفات} = 1.3 \text{ g.mL}^{-1})$$



$$(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, S = 32 : g.mol^{-1})$$

$$1.0^3 \quad (1)$$

$$1.5 \times 1.0^3 \quad (2)$$

$$1.0^4 \quad (3)$$

$$1.5 \times 1.0^4 \quad (4)$$

۱۷۴ - اگر محلول سیرشده KOH در آب در دمای 25°C دارای 20 g درصد جرمی حل شونده باشد، کدام گزینه می تواند معادله انحلال پذیری

(s) این نمک برحسب دما (θ) باشد؟ (انحلال پذیری KOH در آب به صورت خطی با دما تغییر می کند).

$$S = 0.3\theta + 15 \quad (4) \quad S = 0.8\theta + 5 \quad (3) \quad S = 0.8\theta + 15 \quad (2) \quad S = 0.8\theta + 5 \quad (1)$$

۱۷۵ - در یک نمونه آب آشامیدنی غلظت یون کلرید 71 ppm است، اگر به یک لیوان آب آشامیدنی که حاوی 200 g آب است، به مقدار کافی محلول نقره نیترات اضافه کنیم در نهایت چند میلی گرم رسوب در ته لیوان تشکیل می شود؟

$$(Ag = 108, Cl = 35.5 : g.mol^{-1})$$

$$57/4 \quad (4) \quad 143/5 \quad (3) \quad 28/7 \quad (2) \quad 114/8 \quad (1)$$

دانش آموز گرامی!

جهت دریافت پاسخنامه، پس از اتمام آزمون، تصویر داده شده را به وسیله نرم افزار QR Code Reader (از کاتال مرکز سنجش آموزش مدارس برتر دریافت کنید) در تلفن همراه خود اسکن نموده و دفترچه پاسخنامه را دانلود نمایید.



محل انجام محاسبه