

باسمه تعالی
جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
اداره کل آموزش و پرورش خراسان رضوی

دفترچه سؤالات آزمون پیشرفت تحصیلی

[دوره دوم متوسطه نظری]

مرحله اول سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶ (۹۶/۹/۲۱)

پیش‌دانشگاهی ریاضی فیزیک

کد دفترچه: ۱۲

کد داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

| | | | |
|----------------|-----------|-------------|-----------|
| تعداد سؤال: | ۹۰ سؤال | ساعت شروع: | ۸:۴۰ صبح |
| مدت پاسخ‌گویی: | ۱۲۵ دقیقه | ساعت پایان: | ۱۰:۴۵ صبح |

| ردیف | عنوان درس | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره | زمان پاسخ‌گویی |
|------|--------------------------|------------|----------|----------|----------------|
| ۱ | ریاضیات گسسته | ۱۰ | ۵۶ | ۶۵ | ۱۵ دقیقه |
| ۲ | هندسه تحلیلی و جبر خطی | ۱۰ | ۶۶ | ۷۵ | ۱۵ دقیقه |
| ۳ | حساب دیفرانسیل و انتگرال | ۲۵ | ۷۶ | ۱۰۰ | ۳۵ دقیقه |
| ۴ | فیزیک | ۲۰ | ۱۰۱ | ۱۲۰ | ۳۰ دقیقه |
| ۵ | شیمی | ۲۵ | ۱۲۱ | ۱۴۵ | ۳۰ دقیقه |

استفاده از ماشین حساب، مجاز نیست.

به پاسخ‌های نادرست، نمره منفی تعلق می‌گیرد.

توجه:

دریافت کلید و سؤالات این آزمون در سایت amoozesh.razavi.medu.ir

| | | | |
|------------------------|----------------|------------------------|-----------------------------|
| نام درس: ریاضیات گسسته | تعداد سؤال: ۱۰ | مدت پاسخگویی: ۱۵ دقیقه | ضریب (در محاسبه تراز کل): ۲ |
|------------------------|----------------|------------------------|-----------------------------|

۵۶- شرکتی مایل است برای ۴ شغل A_1, A_2, A_3, A_4 و از بین پنج نفر B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 چهار کارمند استخدام کند. اگر شخص B_1 توانایی انجام سه شغل A_1, A_2, A_3 و شخص B_2 توانایی انجام دو شغل A_3, A_4 و شخص B_3 توانایی انجام شغل‌های A_2, A_3, A_4 و A_4 و

اشخاص B_4 و B_5 هم فقط توانایی انجام شغل A_3 را داشته باشند، در این صورت شغل A_4 به چه کسی خواهد رسید؟

- (۱) B_1 (۲) B_2 (۳) B_3 (۴) B_4

۵۷- در یک گراف کامل تعداد یال‌ها، ۴ برابر تعداد رأس‌ها است حاصل جمع مرتبه و اندازه آن کدام است؟

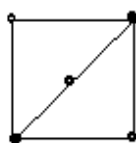
- (۱) ۱۷ (۲) ۱۹ (۳) ۳۶ (۴) ۴۵

۵۸- کدام یک از دنباله‌های زیر می‌تواند دنباله درجات یک گراف ساده باشد؟

- (۱) ۰، ۲، ۳، ۴، ۵ (۲) ۰، ۲، ۳، ۳ (۳) ۰، ۲، ۲، ۳، ۴ (۴) ۰، ۲، ۳، ۳، ۵

۵۹- گراف مقابل حداقل چه تعداد یال لازم دارد تا گراف بازه‌ای شود؟

- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۱



۶۰- در یک گراف مرتبه ۹ با $\Delta = 7$ و $\delta = 3$ حداکثر اندازه گراف کدام عدد می‌تواند باشد؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۹ (۳) ۳۱ (۴) ۳۲

۶۱- چند شکل مختلف برای گراف r -منتظم، از اندازه ۹ داریم؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۶۲- ماتریس مجاورت گراف پترسن چه تعداد صفر دارد؟

- (۱) ۷۰ (۲) ۵۰ (۳) ۸۵ (۴) ۹۰

۶۳- کدام عدد می‌تواند حاصل ضرب مرتبه و اندازه یک درخت باشد؟

- (۱) ۴۴ (۲) ۵۸ (۳) ۶۳ (۴) ۷۲

۶۴- فرض کنیم A زیرمجموعه \mathbb{Z} و $1 \in A$ باشد، همچنین اگر از $k \in A$ بتوان نتیجه گرفت: $(k+1) \in A$ ، آنگاه کدام گزینه درست است؟

- (۱) $A = \mathbb{N}$ (۲) $A = \mathbb{Z}$ (۳) $N \subseteq A$ (۴) $A \subseteq \mathbb{N}$

۶۵- به ازای چند مقدار مختلف m رابطه $(m^2 - 3m + 2) \mid n$ برای هر عدد صحیح n برقرار است؟

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

محل انجام محاسبات:

| | | | |
|---------------------------------|----------------|------------------------|-----------------------------|
| نام درس: هندسه تحلیلی و جبر خطی | تعداد سؤال: ۱۰ | مدت پاسخگویی: ۱۵ دقیقه | ضریب (در محاسبه تراز کل): ۲ |
|---------------------------------|----------------|------------------------|-----------------------------|

۶۶- اگر $\vec{a} + \vec{b} = (2, 3, -1)$ و $\vec{a} - \vec{b} = (4, 3, 3)$ قرینه بردار $\vec{a} \times \vec{b}$ نسبت به بردار $2\vec{a} + 3\vec{b}$ کدام است؟

(۱) $(-6, 5, 3)$ (۲) $(3, -2, 1)$ (۳) $(-3, 2, -1)$ (۴) $(6, -5, -3)$

۶۷- اگر $|\vec{b}| = 2\sqrt{2}$ ، $|\vec{a}| = 6$ و $|\vec{a} \times \vec{b}| = 12$ باشد بیشترین مقدار $\vec{a} \cdot \vec{b}$ کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲) $6 - 2\sqrt{2}$ (۳) $6 + 2\sqrt{2}$ (۴) ۶

۶۸- اگر یک بردار مانند \vec{a} با محور x زاویه 45° درجه و با محور y زاویه 135° درجه بسازد، با محور z زاویه‌ای چند درجه می‌سازد؟

(۱) ۰ (۲) 60° (۳) 90° (۴) 120°

۶۹- اگر $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j}$ ، $\vec{b} = \vec{i} + \vec{k}$ و $\vec{c} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + m\vec{k}$ بدانیم $\vec{a} \times \vec{b} + \vec{a} \times \vec{c} + \vec{b} \times \vec{c} = \vec{0}$ ، آنگاه مقدار m کدام است؟

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

۷۰- معادله خطی که از $A(3, 2, -1)$ گذشته و خط به معادله $z = \frac{y}{3} - 1 = x - 1$ ، را در نقطه‌ای به ارتفاع ۲ قطع کند، کدام است؟

$$\begin{cases} \frac{y-2}{4} = \frac{z+1}{3} \\ x=3 \end{cases} \quad (2) \qquad \begin{cases} \frac{y-1}{4} = \frac{z-1}{5} \\ x=2 \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} \frac{y-2}{5} = \frac{z+1}{7} \\ x=3 \end{cases} \quad (4) \qquad \begin{cases} \frac{y-1}{3} = \frac{z-2}{5} \\ x=2 \end{cases} \quad (3)$$

۷۱- دو خط به معادلات $\frac{x-4}{2} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-6}{3}$ و $\frac{x-2}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-3}{3}$ نسبت به هم چه وضعیتی دارند؟

(۱) بر هم عمودند (۲) متنازقند (۳) بر هم منطبق‌اند (۴) متقاطع‌اند

محل انجام محاسبات:

۷۲- کوتاه‌ترین فاصله دو خط متنافر به معادلات $\frac{x}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z}{3}$ و $\frac{x+1}{2} = \frac{y}{-1} = \frac{z+2}{1}$ برابر است با:

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

۷۳- نقاط $A(1, 0, -1)$ و $B(3, 2, 1)$ مفروض‌اند، صفحه عمودمنصف پاره‌خط AB محور x ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۴- دو وجه مکعبی روی دو صفحه به معادلات $x + y + z = 1$ و $x + y + z = -1$ قرار دارد، مساحت کل مکعب برابر است با:

- (۱) ۱۶ (۲) ۴ (۳) ۱۲ (۴) ۸

۷۵- نقاط $A(2, 1, 2)$ و $B(3, 0, 1)$ و نقطه C روی خط به معادله $\begin{cases} x + y = 1 \\ z - y = 3 \end{cases}$ رئوس یک مثلث‌اند، مساحت آن مثلث کدام است؟

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

| نام درس: | حساب دیفرانسیل و انتگرال | تعداد سؤال: | ۲۵ | مدت پاسخگویی: | ۳۵ دقیقه | ضریب (در محاسبه تراز کل): | ۴ |
|----------|--------------------------|-------------|----|---------------|----------|---------------------------|---|
|----------|--------------------------|-------------|----|---------------|----------|---------------------------|---|

۷۶- معادله $|x+10| = |x-10| + 2|x|$ در مجموعه اعداد صحیح، چه تعداد جواب دارد؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۷۷- اگر به ازای هر $h > 0$ داشته باشیم: $1 < (x^2 - 4x - 7)h \leq 0$ ، در این صورت حاصل $x - \frac{7}{x}$ کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۳ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- اگر در مجموعه اعداد حقیقی مثبت، بازه $(2n + 4m, 3n + m)$ معرف بازه متقارن به مرکز ۲ با حداکثر شعاع ممکن باشد، آنگاه حاصل $m + n$ کدام است؟

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

۷۹- چند تا از اعداد $\log_5 5$ ، $e^{\ln 2}$ ، $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ و $\frac{2}{34}$ گنگ (اصم) می‌باشند؟

- (۱) یکی (۲) دوتا (۳) سه تا (۴) چهار تا

۸۰- حاصل ضرب ریشه‌های معادله $|x| + 3x - 6 + 2x^2 = 0$ برابر است با:

- (۱) ۰ (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) ۳۶

محل انجام محاسبات:

۸۱- چه تعداد از دنباله‌های $\left\{\frac{3^n}{n!}\right\}$ ، $\left\{\frac{2^n}{n!}\right\}$ ، $\{\sin n\}$ و $\left\{\frac{2n}{4n-1}\right\}$ یکنوا هستند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۲- اگر دنباله $a_n = \frac{(-1)^n}{n}$ ، چند تا از دنباله‌های $\{|a_n|\}$ ، $\{[a_n]\}$ ، $\{\cos a_n\}$ و $\{\sin a_n\}$ همگراست؟

- (۱) یکی (۲) دو تا (۳) سه تا (۴) چهار تا

۸۳- در دنباله‌های $a_n = \frac{n^2 + 4n}{n}$ و $b_n = \sqrt{n^2 + 2n}$ ، حاصل جمع عدد همگرایی دنباله‌های $\frac{a_n}{b_n}$ و $b_n - a_n$ برابر است با:

- (۱) -۴ (۲) -۲ (۳) ۴ (۴) ۶

۸۴- جملات کدام یک از دنباله‌های زیر بین دو عدد $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{3}$ قرار ندارد؟

- (۱) $\left\{\frac{n+1}{2n+3}\right\}$ (۲) $\left\{\frac{n+1}{3n+2}\right\}$
 (۳) $\left\{\frac{n+9}{3n+18}\right\}$ (۴) $\left\{\frac{5n-1}{4n+1}\right\}$

۸۵- اگر فاصله جملات دنباله $\left\{\frac{1-2n^2}{n^2+1}\right\}$ از عدد همگرایی اش کمتر از $\frac{1}{4}$ باشد، حداقل n کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۸۶- کدام دنباله همگراست؟

- (۱) $\{2^{-n+1}\}$ (۲) $\{2^n\}$ (۳) $\{\log n\}$ (۴) $\left\{\log \frac{1}{n}\right\}$

۸۷- عدد همگرایی دنباله $\left\{\left(1 + \frac{1}{n+1}\right)^{2n-1}\right\}$ کدام است؟

- (۱) e^{-2} (۲) e^{-1} (۳) e (۴) e^2

۸۸- چند دنباله از اعداد گویا وجود دارد که به عدد $\sqrt{3}$ همگرا باشد؟

- (۱) هیچی (۲) یکی (۳) دو تا (۴) بی شمار

محل انجام محاسبات:

۸۹- کوچک‌ترین کران بالای مجموعه $\left\{x: x \in \mathbb{Z}, \frac{2x^2 - 13x + 11}{2 + \cos x} < 0\right\}$ کدام است؟

- (۱) -۵/۵ (۲) ۱ (۳) ۵ (۴) ۵/۵

۹۰- کدام یک از دنباله‌های زیر کراندار نیست؟

- (۱) $\{\cos n\pi\}$ (۲) $\{\sin n + \cos n\}$
 (۳) $\left\{\frac{n!}{1 \cdot n}\right\}$ (۴) $\left\{\frac{1 \cdot n}{n!}\right\}$

۹۱- اگر در یک دنباله $a_1 = a_2 = 1$ و $a_{n+2} = a_n + a_{n+1}$ باشد، آنگاه در صورت همگرایی دنباله $\left\{\frac{a_n}{a_{n+1}}\right\}$ ، این دنباله تقریباً به عدد

..... همگراست. ($\sqrt{5} \approx 2/2$)

- (۱) ۰/۶ (۲) ۰/۸ (۳) ۰/۹ (۴) ۱/۶

۹۲- اگر تابع $f(x) = ([-x] - 3)(2[x] + a)$ در $x=1$ دارای حد باشد، آنگاه مقدار a برابر است با:

- (۱) -۱۰ (۲) -۸ (۳) -۴ (۴) ۳

۹۳- با توجه به تابع $f(x) = \sin \frac{\pi}{x}$ و دنباله‌های $a_n = \frac{2}{4n+1}$ و $b_n = \frac{2}{2n+1}$ کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) دنباله $\{f(a_n)\}$ همگرا به ۱ است.
 (۲) دنباله $\{f(b_n)\}$ واگراست.
 (۳) دنباله $\{f(b_n)\}$ همگرا به -۱ است.
 (۴) دنباله $\{f(a_n)\}$ دنباله‌ای ثابت است.

۹۴- تابع f با ضابطه $f(x) = x^2[-2x]$ مفروض است. عدد همگرایی دنباله $\left\{f\left(\frac{4n-1}{2n+3}\right)\right\}$ برابر است با:

- (۱) -۲۵ (۲) -۱۶ (۳) ۱۶ (۴) ۲۵

محل انجام محاسبات:

۹۵- در تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{9-x} & x > 0 \\ -\sqrt{9+x} & x \leq 0 \end{cases}$ حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x^3 - x)$ برابر چند است؟

- (۱) -۳ (۲) صفر (۳) ۳ (۴) وجود ندارد

۹۶- ضابطه تابع f به صورت $f(x) = \begin{cases} 1 & : x \in Q \\ 0 & : x \notin Q \end{cases}$ است اگر $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + 2kx + k - 1) \cdot f(x)$ موجود باشد مقدار k کدام است؟

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

۹۷- مقدار $\lim_{x \rightarrow 2^-} \left(\frac{1}{2x - x^2} + \frac{2}{x^2 - 4} \right)$ برابر است با:

- (۱) $-\infty$ (۲) $-\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $+\infty$

۹۸- مقدار $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos^2 x - \cos 2x}{x^2}$ برابر است با:

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۱ (۴) ۲

۹۹- حاصل حد تابع $f(x) = (\sqrt{x} - 2) \tan \frac{\pi x}{8}$ در نقطه $x = 4$ برابر ... است.

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

۱۰۰- چه تعداد از توابع $y = \operatorname{sgn}(x)$ ، $y = \left[\frac{\sin x}{x} \right]$ ، $y = \left[x \sin \frac{1}{x} \right]$ و $y = \sqrt{x} + \sqrt{-x}$ در $x = 0$ حد دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

| | | | |
|----------------|----------------|------------------------|-----------------------------|
| نام درس: فیزیک | تعداد سؤال: ۲۰ | مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه | ضریب (در محاسبه تراز کل): ۴ |
|----------------|----------------|------------------------|-----------------------------|

۱۰۱- معادله حرکت متحرکی که روی محور x ها حرکت می‌کند در SI به صورت $x = -t^2 + 6t + 20$ است. در کدام فاصله زمانی، این حرکت کند شونده است؟

- (۱) $t < 3$ (۲) $t < 4$ (۳) $t > 6$ (۴) $3 < t < 6$

۱۰۲- معادله سرعت- زمان متحرکی که در صفحه xoy حرکت می‌کند در SI به صورت $\vec{v} = (4t - 4t^2)\vec{i} + 8\vec{j}$ است. در لحظه‌ای که شتاب حرکت متحرک صفر می‌شود، بزرگی سرعت متحرک چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۳ (۲) ۹ (۳) $\sqrt{65}$ (۴) $\sqrt{68}$

۱۰۳- خودرویی در پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ، خودرو با شتاب $6 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند. در همین لحظه کامیونی با

سرعت ثابت 54 km/h از کنار آن می‌گذرد. خودرو پس از طی چند متر به کامیون می‌رسد؟

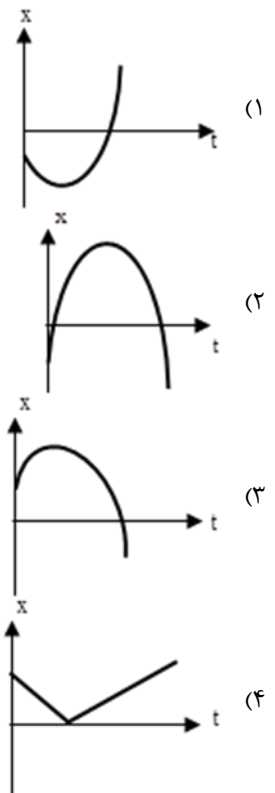
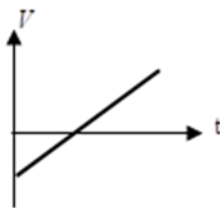
- (۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۷۵

۱۰۴- معادله‌های حرکت دوبعدی جسمی در SI به صورت $x = \frac{3}{4}t^2$ و $y = \frac{\sqrt{3}}{6}t^3$ است. زاویه‌ای که بردار سرعت این جسم در لحظه $t = 1s$

با محور x می‌سازد، چند درجه است؟

- (۱) ۹۰ (۲) ۴۵ (۳) ۳۰ (۴) ۶۰

۱۰۵- نمودار سرعت- زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. نمودار مکان- زمان آن به کدام صورت می‌تواند باشد؟ (منحنی‌های رسم شده در گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳ قسمتی از یک سهمی هستند.)



محل انجام محاسبات:

۱۰۶- در شرایط خلأ و از یک ارتفاع معین نسبت به زمین گلوله شماره (۱) را رها نموده و هم‌زمان و از همان مکان گلوله شماره (۲) را با سرعت اولیه به طرف پائین پرتاب می‌کنیم. کدام گزینه شتاب حرکت و مدت‌زمان سقوط این دو گلوله را به درستی مقایسه کرده است؟

$$a_1 < a_2, t_1 = t_2 \quad (۲) \qquad a_1 < a_2, t_1 > t_2 \quad (۱)$$

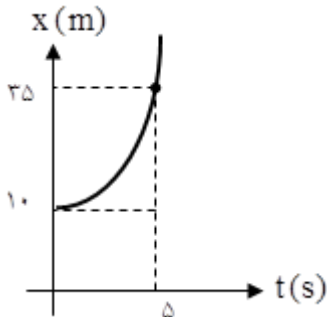
$$a_1 = a_2, t_1 = t_2 \quad (۴) \qquad a_1 = a_2, t_1 > t_2 \quad (۳)$$

۱۰۷- گلوله‌ای را با سرعت اولیه‌ی ۳۰ متر بر ثانیه از ارتفاع ۸۰ متری سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. چند ثانیه پس از پرتاب

اندازه سرعت گلوله به ۴۰ متر بر ثانیه می‌رسد؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) هیچ‌کدام

۱۰۸- شکل مقابل نمودار مکان-زمان حرکتی بدون سرعت اولیه با شتاب ثابت برخط راست است. شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟



- (۱) $\sqrt{12}$
(۲) ۲
(۳) $\frac{۳}{۲}$
(۴) $\sqrt{14}$

۱۰۹- کدام گزینه درباره وضعیت بردار شتاب لحظه‌ای در حرکت بر مسیر منحنی، صحیح است؟

- (۱) بردار شتاب همواره بر مسیر حرکت مماس و هم‌جهت با حرکت است.
(۲) بردار شتاب همواره بر مسیر مماس ولی خلاف جهت حرکت است.
(۳) بردار شتاب همواره عمود بر مسیر حرکت است.
(۴) بردار شتاب ممکن است هر وضعیتی نسبت به مسیر حرکت داشته باشد.

۱۱۰- ذره‌ای روی خط $y = 3x + 5$ (در SI) با سرعت ثابت $2\sqrt{10}$ متر بر ثانیه در حرکت است. بردار سرعت آن کدام است؟

$$\vec{v} = 2\vec{i} + 6\vec{j} \quad (۲) \qquad \vec{v} = 2\vec{i} + 3\vec{j} \quad (۱)$$

$$\vec{v} = 3\vec{i} + 10\vec{j} \quad (۴) \qquad \vec{v} = 3\vec{i} + 9\vec{j} \quad (۳)$$

۱۱۱- از بالای ساختمانی به ارتفاع ۴۰ متر گلوله‌ای را با سرعت اولیه V در جهتی که با راستای افق زاویه ۴۵ درجه می‌سازد، رو به بالا پرتاب

می‌کنیم. اگر گلوله در نقطه‌ای به فاصله ۱۲۰ متر از پای ساختمان به زمین برسد، V چند متر بر ثانیه است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۳۰ (۲) $30\sqrt{۲}$ (۳) ۶۰ (۴) $60\sqrt{۲}$

محل انجام محاسبات:

۱۱۲- جسمی را با سرعت ۶ متر بر ثانیه روی یک سطح افقی پرتاب می‌کنیم. این جسم پس از طی مسافت X بر روی سطح می‌ایستد. اگر ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح برابر 0.2 باشد، مسافت X چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۴/۵ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

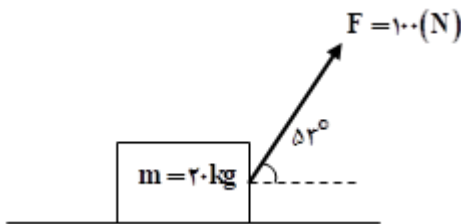
۱۱۳- وزنه‌ای به جرم 400 گرم به یک سر ریسمان سبکی وصل است و سر دیگر ریسمان در مرکز یک میز افقی بدون اصطکاک ثابت شده است. وزنه می‌تواند در مسیر دایره‌ای افقی به‌طور یکنواخت روی میز بچرخد. اگر نیروی کشش ریسمان 2 نیوتن و طول آن 20cm باشد، سرعت زاویه‌ای وزنه چند رادیان بر ثانیه است؟

- (۱) ۵ (۲) 5π (۳) ۴ (۴) 4π

۱۱۴- در شکل مقابل جسم با سرعت ثابت روی سطح افقی میز به جلو کشیده می‌شود. ضریب اصطکاک بین جسم و سطح کدام است؟

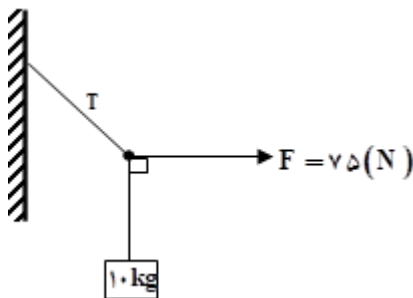
$$(\sin 53^\circ = 0.8)$$

- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۶



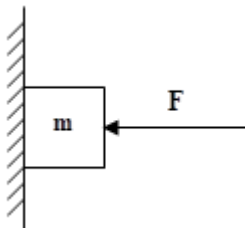
۱۱۵- در شکل مقابل وزنه 10 کیلوگرمی ساکن است. اندازه کشش طناب (T) چند نیوتن است؟

- (۱) ۱۲۵ (۲) $100\sqrt{2}$ (۳) ۱۵۰ (۴) $100\sqrt{5}$



۱۱۶- در شکل مقابل جعبه m روی سطح دیوار ساکن است. اگر نیروی F را دو برابر کنیم اندازه نیروی اصطکاک بین دیوار و جعبه ...

- (۱) دو برابر می‌شود.
(۲) بیشتر از دو برابر مقدار اولیه می‌شود.
(۳) زیاد می‌شود اما دو برابر مقدار اولیه نمی‌شود.
(۴) تغییر نمی‌کند.



۱۱۷- جسمی به جرم M از بالای سطح شیب‌داری که زاویه شیب آن 37° درجه است، از ارتفاع $4/8$ متری زمین بدون سرعت اولیه رها می‌شود. پس از چند ثانیه جسم به پایین سطح می‌رسد؟

$$(\mu_k = \frac{1}{4}, \sin 37^\circ = 0.6, g = 10 \frac{m}{s^2})$$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) مقدار M باید مشخص باشد.

محل انجام محاسبات:

- ۱۱۸- تویی به جرم ۲۰۰ گرم که در راستای قائم در حال سقوط است با سرعت ۸m/s به سطح افقی برخورد می‌کند و با سرعت ۶m/s در همان راستای قبلی به طرف بالا بر می‌گردد. اگر مدت زمان برخورد ۰/۲۵ ثانیه باشد، نیروی وارد بر توپ چند نیوتن و به کدام جهت است؟
- (۱) ۱/۶ رو به بالا (۲) ۱/۶ رو به پایین
(۳) ۱۱/۲ رو به بالا (۴) ۱۱/۲ رو به پایین

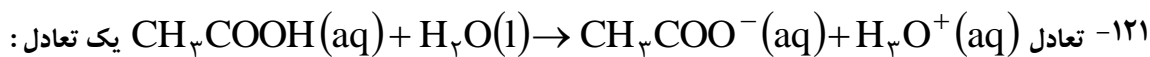
- ۱۱۹- ذره‌ای در هر دقیقه ۶ بار مسیری به شکل دایره به محیط ۱۲ متر را به‌طور یکنواخت طی می‌کند. اندازه‌ی شتاب مرکزگرای ذره چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

(۱) $\frac{6}{5}$ (۲) $\frac{18}{5}$ (۳) $\frac{18}{25}$ (۴) $\frac{25}{6}$

- ۱۲۰- فاصله ماهواره‌های A و B از سطح زمین به ترتیب دو برابر و سه برابر شعاع زمین است. در این حالت اندازه‌ی سرعت خطی ماهواره‌ی A چند برابر سرعت ماهواره‌ی B است؟

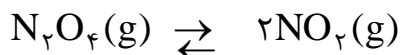
(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (۴) $\sqrt{\frac{4}{3}}$

| | | | |
|---------------|----------------|------------------------|-----------------------------|
| نام درس: شیمی | تعداد سؤال: ۲۵ | مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه | ضریب (در محاسبه تراز کل): ۴ |
|---------------|----------------|------------------------|-----------------------------|



- (۱) همگن دوفازی (۲) ناهمگن چهارفازی (۳) ناهمگن دوفازی (۴) همگن

- ۱۲۲- در واکنش زیر پس از گذشت زمان ۲/۵ دقیقه از شروع واکنش ۰/۲ مول N_2O_4 باقی مانده است و اگر سرعت متوسط مصرف واکنش‌دهنده ۰/۰۳ مول بر ثانیه باشد. تعداد مول‌های اولیه N_2O_4 در آغاز واکنش کدام است؟



- (۱) ۴/۷ (۲) ۴/۳ (۳) ۴/۵ (۴) ۴/۱

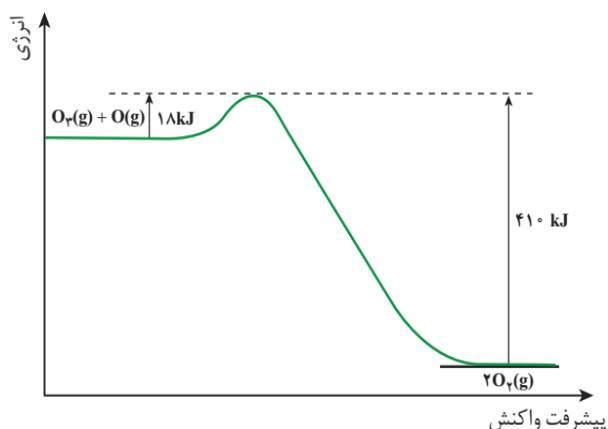
- ۱۲۳- با توجه به نمودار داده شده و واکنش $\text{O}_3(\text{g}) + \text{O}(\text{g}) \rightarrow 2\text{O}_2(\text{g})$ چند مورد از عبارات داده شده نادرست است؟

الف) در ازای تولید ۴ مول اکسیژن ۱۵۶۸ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.

ب) اختلاف انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت -392 kJ است.

ج) تولید پیچیده فعال در این واکنش گرماده است.

د) کاتالیزگر در واکنش فوق با کاهش ΔH واکنش، سرعت آن را افزایش می‌دهد.



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۱۲۴- مقداری سدیم آزید (NaN_3) طبق واکنش زیر در یک ظرف ۳ لیتری تجزیه می‌شود. با توجه به اطلاعات جدول داده شده که مربوط به یکی از مواد شرکت کننده در واکنش است، سرعت متوسط تولید سدیم از آغاز تا پایان واکنش چند مول بر دقیقه است؟



| | | | | | |
|----|----|-----|-----|-----|--------------------|
| ۳۵ | ۳۰ | ۲۵ | ۲۰ | ۱۵ | زمان (ثانیه) |
| ۲ | ۲ | ۱/۹ | ۱/۷ | ۱/۳ | غلظت (مول بر لیتر) |

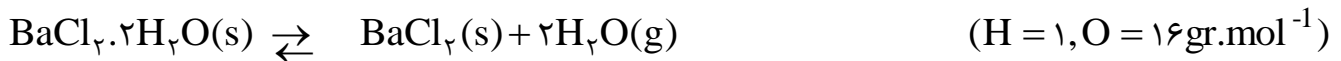
۶/۸۵ (۴)

۱۲ (۳)

۵/۳۳ (۲)

۸ (۱)

۱۲۵- طبق واکنش زیر مقدار ۹/۷۶ گرم ($\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) را در ظرف سربسته ۲ لیتری حرارت می‌دهیم. ثابت تعادل واکنش در این شرایط برابر $4 \times 10^{-4} \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L}^{-2}$ خواهد بود. در حالت تعادل چند گرم بخار آب در ظرف وجود خواهد داشت؟



۰/۰۹ (۴)

۰/۱۸ (۳)

۰/۷۲ (۲)

۰/۳۶ (۱)

۱۲۶- با توجه به داده‌های جدول زیر که به واکنش $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ مربوط است، چند مورد از عبارتهای داده شده صحیح است؟

الف) اگر $[\text{NO}] = 0/3$ و $[\text{H}_2] = 0/4$ مول بر لیتر باشد، $R = 4/43 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{S}^{-1}$ واکنش، خواهد بود.

ب) یکای ثابت سرعت واکنش فوق، برابر $\text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{S}^{-1}$ است.

ج) مقدار ثابت تعادل واکنش فوق $K = 12/3$ است.

د) مرتبه واکنش نسبت به $[\text{NO}]$ برابر ۲ و نسبت به $[\text{H}_2]$ برابر ۱ است.

| [NO] | [H ₂] | R(molL ⁻¹ .S ⁻¹) | آزمایش |
|------|-------------------|---|--------|
| ۰/۱ | ۰/۱ | $1/23 \times 10^{-3}$ | ۱ |
| ۰/۱ | ۰/۲ | $2/46 \times 10^{-3}$ | ۲ |
| ۰/۲ | ۰/۱ | $4/92 \times 10^{-3}$ | ۳ |

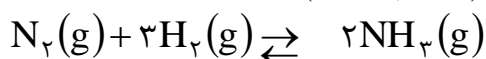
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۷- مخلوطی از ۵۶ گرم گاز نیتروژن و ۶/۴ گرم هیدروژن را در ظرفی به حجم یک لیتر وارد می‌کنیم. بعد از رسیدن به دمای معین، واکنش به تعادل می‌رسد. اگر در هنگام تعادل ۱۳/۶ گرم آمونیاک در ظرف باشد، مقدار ثابت تعادل کدام است؟ ($\text{N} = 14, \text{H} = 1$)



۲۴/۵ (۴)

۰/۰۵ (۳)

۵ (۲)

۲۰ (۱)

محل انجام محاسبات:

۱۲۸- چند مورد از موارد زیر درست می‌باشند؟

الف) تعادل‌های فیزیکی همگن هستند.

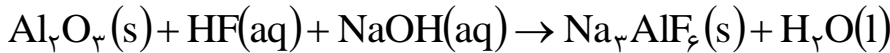
ب) در لحظه تعادل، واکنش‌های رفت و برگشت با سرعتی برابر در حال انجام شدن است.

ج) واکنش‌های سوختن از دسته واکنش‌های برگشت پذیر است.

د) در هنگام تعادل، غلظت واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها باهم برابر می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۹- با توجه به واکنش موازنه نشده زیر، نسبت سرعت متوسط مصرف HF به سرعت متوسط تولید H_2O کدام گزینه است؟



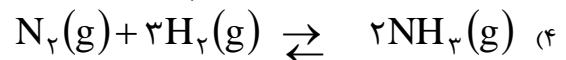
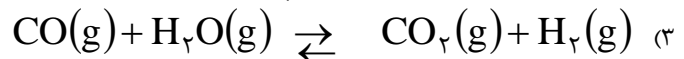
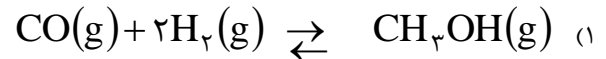
(۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۱۳۰- قانون سرعت واکنش $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$ به صورت $R = K[NO]^2$ نوشته می‌شود. اگر واکنش با ۴ مول NO در

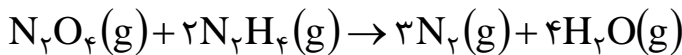
ظرفی به حجم ۲ لیتر آغاز شود، در لحظه‌ای که سرعت واکنش به $\frac{1}{16}$ سرعت اولیه آن می‌رسد، غلظت NO چند مول بر لیتر است؟

(۱) ۰/۱۷۵ (۲) ۰/۰۵ (۳) ۰/۰۶۲۵ (۴) ۰/۵

۱۳۱- یکای ثابت تعادل در کدام واکنش زیر با یکای ثابت تعادل واکنش تجزیه گوگرد تری اکسید یکسان می‌باشد؟



۱۳۲- با توجه به واکنش زیر کدام موارد داده شده صحیح می‌باشد؟



الف) اگر در مدت زمان ۱۰ ثانیه ۰/۲ مول N_2H_4 مصرف شود، سرعت تولید H_2O برابر ۰/۴ مول بر ثانیه است.

ب) در نمودار غلظت-زمان واکنش شیب نمودار N_2O_4 از شیب نمودار بقیه مواد تندتر است.

ج) اگر R واکنش برابر ۰/۰۲ مول بر ثانیه باشد، $R_{N_2O_4} = 1/2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ خواهد بود.

(۱) الف و ب (۲) ب و ج (۳) فقط ج (۴) فقط الف

۱۳۳- در شرایط STP مقدار ۴۴/۸ لیتر گاز اکسیژن را با ۴ گرم هیدروژن واکنش داده‌ایم. اگر سرعت واکنش ۰/۱ مول بر ثانیه باشد، بعد از چند



(۱) ۵ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰ (۴) ۳۰

محل انجام محاسبات:

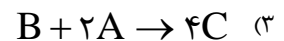
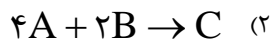
۱۳۸- چند مورد از عبارات زیر در مورد واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(g)$ $K = 2/9 \times 10^{11} \text{ molL}^{-1}$ صحیح است؟

- (الف) واکنش فوق در دمای اتاق بدون استفاده از کاتالیزگر، به شکل انفجاری انجام می‌شود.
 (ب) چون ثابت تعادل این واکنش بسیار بزرگ است، زمان رسیدن به تعادل بسیار سریع است.
 (ج) انرژی فعال‌سازی واکنش رفت بسیار زیاد است.
 (د) واکنش فوق از نظر ترمودینامیکی مساعد ولی به‌طور سینتیکی کنترل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۹- رابطه داده شده زیر که میان تغییر تعداد مول مواد برحسب زمان برقرار است به کدام واکنش زیر مربوط است؟

$$\frac{4\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{2\Delta n_B}{\Delta t} = -\frac{\Delta n_C}{\Delta t}$$



۱۴۰- با توجه به داده‌های جدول زیر در مورد واکنش $3B(g) \rightleftharpoons 2A(g)$ سرعت واکنش چند mol.s^{-1} است؟

| زمان (دقیقه) | ۰ | ۳ | ۵ | ۷ | ۹ | ۱۰ |
|--------------|---|-----|---|---|-----|-----|
| تعداد مول A | ۸ | ۵/۵ | ۴ | ۳ | ۲/۶ | ۲/۶ |

(۴) ۰/۰۰۵

(۳) ۰/۰۱

(۲) ۰/۰۳

(۱) ۰/۲۷

۱۴۱- کدام گزینه داده شده نادرست است؟

- (۱) در واکنش‌های گرماگیر، انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت از واکنش رفت کمتر است.
 (۲) یکی از راه‌های حذف گوگرد دی‌اکسید، عبور دادن گازهای خروجی دودکش کارخانه‌ها از روی کلسیم اکسید است.
 (۳) کارایی مبدل‌های کاتالیستی به‌صورت مش‌های (دانه‌های) ریز بیشتر از قطعات سرامیکی آن‌هاست.
 (۴) افزودن محلول سدیم کلرید به نقره نیترات باعث تشکیل آهسته رسوب نقره کلرید می‌گردد.

۱۴۲- عامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های داده شده در کدام گزینه‌ها یکسان است؟

(الف) حبه قند آغشته به خاک باغچه به راحتی و با سرعت می‌سوزد.

(ب) الیاف آهن در ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

(ج) سرعت و شدت واکنش پتاسیم با آب از شدت واکنش سدیم با آب بیش‌تر است.

(د) هیدروژن پراکسید در حضور محلول پتاسیم یدید با سرعت بالایی تجزیه می‌شود.

(۴) الف و ج

(۳) الف و ب

(۲) الف و د

(۱) ب و ج

محل انجام محاسبات:

۱۴۳- ۸ مول ماده A و مقداری ماده B را در ظرفی به حجم یک لیتر می‌ریزیم تا تعادل گازی $cC \rightleftharpoons 2A + B$ با ثابت تعادل

$K = \frac{1}{2} \text{mol}^{-1} \cdot \text{L}$ برقرار شود. در صورتی که در لحظه تعادل ۴ مول C در ظرف وجود داشته باشد، مقدار اولیه B چند مول است؟

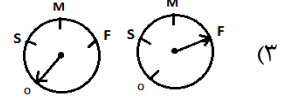
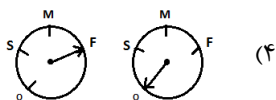
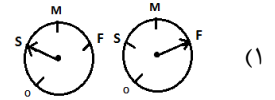
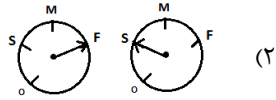
۱۶ (۴)

۲ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

۱۴۴- دو مول SO_3 و دو مول SO_2 را در ظرفی قرار داده‌ایم تا تعادل $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ برقرار شود. کدام مجموعه سرعت‌سنج (از راست به چپ) وضعیت واکنش رفت و برگشت را در آغاز واکنش نشان می‌دهد؟



۱۴۵- مقداری گاز NO وارد ظرفی شده و تعادل $2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}), K = 10 \cdot \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ برقرار شده است، اگر در

لحظه تعادل غلظت N_2 برابر 0.2 مول بر لیتر باشد غلظت تعادلی NO کدام است؟

4×10^{-2} (۴)

4×10^{-4} (۳)

2×10^{-4} (۲)

2×10^{-2} (۱)

محل انجام محاسبات: