

کد اجرا: نامشخص

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۰۸/۲۸

نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۷۰ دقیقه

نام آزمون: آزمون حسابی ۲۸ آبان

دبیرستان دخترانه علوی واحد



۱- اگر باقی مانده تقسیم عبارت $p(x)$ بر $x^2 + 3x + 2$ ، $2x + 1$ باشد، باقی مانده تقسیم عبارت $p(x - 1) - p(x - 2)$ بر x کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲- اگر باقی مانده تقسیم $p(x)$ بر $x - 1$ و $x + 1$ به ترتیب ۳ و -2 باشد، k کدام باشد تا $f(x) = p(x + 1) - 2p(x + 3) + x^2 - 3kx$ بر $x + 2$ بخش پذیر باشد؟

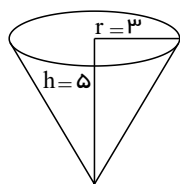
- ۱ (۱) $\frac{2}{3}$ ۲ (۲) $-\frac{2}{3}$ ۳ (۳) $\frac{3}{2}$ ۴ (۴) $-\frac{3}{2}$

۳- باقی مانده تقسیم چندجمله ای $P(x)$ بر $x - 1$ و $2x + 1$ به ترتیب ۸ و ۵ است. باقی مانده تقسیم $P(x)$ بر $2x^2 - x - 1$ کدام است؟

- ۱ (۱) $-x + 4$ ۲ (۲) $x + 3$ ۳ (۳) $2x + 6$ ۴ (۴) $2x - 3$

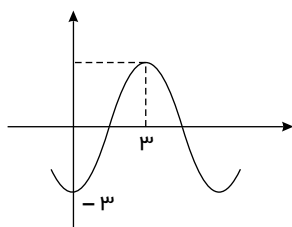
۴- ناظری به فاصله ۳۵ متر از پای ستونی که بر روی آن مجسمه ای قرار دارد، ایستاده است. زاویه رویت انتها و ابتدای مجسمه با سطح افق 45° و 40° درجه است. ارتفاع مجسمه کدام است؟ ($\tan 40^\circ = 0.8$)

- ۱ (۱) ۶ ۲ (۲) ۶.۴ ۳ (۳) ۷ ۴ (۴) ۷.۲



۵- مساحت شکل گسترده مخروط مقابل کدام است؟

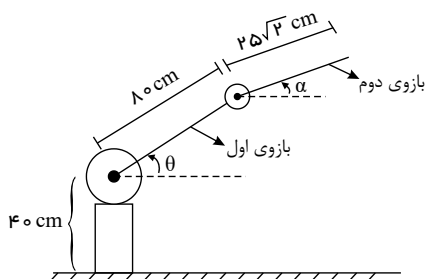
- ۱ (۱) $3\sqrt{34}$ ۲ (۲) $3\pi\sqrt{34}$ ۳ (۳) $\pi\sqrt{34}$ ۴ (۴) 34π



۶- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \sin(bx - \frac{\pi}{3})$ در شکل مقابل رسم شده است. مقدار $f(\frac{5}{3})$ کدام است؟

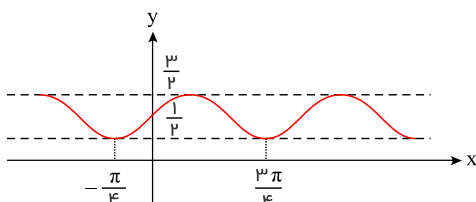
- ۱ (۱) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ ۲ (۲) $\frac{3\sqrt{3}}{4}$ ۳ (۳) $\frac{7}{3}$ ۴ (۴) $\frac{3}{2}$

۷- شکل زیر یک ربات است که از دو بازوی متصل به هم برای برداشتن اجسام استفاده می کند. این ربات برای برداشتن یک شیء، بازوی دوم خود را در حالت زاویه $\alpha = -45^\circ$ نسبت به افق قرار داده است. اگر بازوی اول در وضعیت افقی قرار گیرد، ارتفاع جسم از سطح زمین برحسب سانتی متر کدام است؟

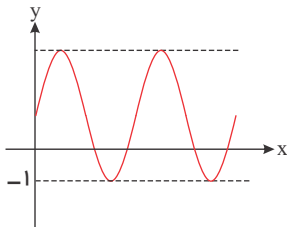


- ۱ (۱) ۲۰ ۲ (۲) ۱۵ ۳ (۳) ۳۵ ۴ (۴) ۱۰

۸- شکل روبه رو، نمودار تابع $y = 1 + a \sin bx \cos bx$ است. $a + b$ کدام است؟



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



۹- شکل زیر نمودار تابع $y = 1 + a \sin(b\pi x)$ در بازه $\left(0, \frac{4}{3}\right)$ است. $a + b$ کدام است؟

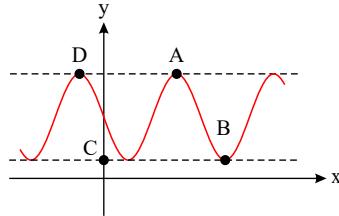
۴ (۷)

۶ (۴)

۳ (۱)

۵ (۳)

۱۰- نمودار تابع $f(x) = -3 \sin\left(\frac{\pi}{4}x\right) + 4$ به صورت شکل زیر است. مساحت چهارضلعی $ABCD$ کدام است؟



۳۵ (۱)

۴۵ (۲)

۲۴ (۳)

۲۷ (۴)

۱۱- روی منحنی $y = \frac{x+2}{3x+1}$ چند نقطه با مختصات طبیعی وجود دارد؟

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۷)

۱ (۱)

۱۲- گزاره $[p \wedge (\sim p \vee q)] \wedge [\sim q \vee (p \wedge q)]$ هم‌ارز با کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

$\sim q$ (۴)

$\sim p$ (۳)

q (۷)

p (۱)

۱۳- اگر $A^2 = A + 4I$ باشد، وارون A کدام است؟

$\frac{1}{4}(A - I)$ (۴)

$\frac{1}{2}(A - I)$ (۳)

$\frac{A}{4} - I$ (۷)

$\frac{A}{2} - I$ (۱)

۱۴- وضعیت نسبی دایره $C_1: (x - \frac{9}{4})^2 + (y - 1)^2 = \frac{1}{4}$ با هر کدام از دایره‌های $C_2: x^2 + y^2 - 4x - 2y + 1 = 0$ و $C_3: x^2 + y^2 - 12x - 2y + 36 = 0$ چگونه است؟

مماس خارج، مماس خارج (۴)

مماس خارج، متقاطع (۳)

متقاطع، متقاطع (۷)

متقاطع، مماس خارج (۱)

۱۵- هرگاه سال نو با روز یکشنبه آغاز شود، در این سال ۳۰ مهر چه روزی از هفته است؟

پنجشنبه (۴)

یکشنبه (۳)

شنبه (۷)

جمعه (۱)

۱۶- ماتریس مربعی و غیر صفر A از مرتبه ۲ طوری مفروض است که $A^2 = A$ ؛ اگر $I - 5A$ وارون $I + \lambda A$ باشد، آنگاه λ کدام است؟

$\frac{4}{5}$ (۴)

$-\frac{4}{5}$ (۳)

$\frac{5}{4}$ (۷)

$-\frac{5}{4}$ (۱)

۱۷- اگر باقیمانده تقسیم عدد a بر ۸ و ۹ به ترتیب ۵ و ۷ باشد باقیمانده a بر ۱۲ کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۷)

۱ (۱)

۱۸- اگر $(A - 2I)^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$ آنگاه مجموع درایه‌های ماتریس $A(A - 2I)^{-1}$ کدام است؟

۶ (۴)

۱۰ (۳)

۱۶ (۷)

۲۲ (۱)

۱۹- اگر $A = \begin{bmatrix} 2|A| - 6 & -2 \\ 3 & |A| \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه ماتریس A^{-1} می‌تواند برابر کدام یک از ماتریس‌های زیر باشد؟

$\begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$ (۴)

$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$ (۳)

$\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ -2 & -2 \end{bmatrix}$ (۷)

$\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 2 \end{bmatrix}$ (۱)



۲۰- چند زیرمجموعه از زیرمجموعه $A = \{b, d, \{d, b\}, \{d\}, \{\{d, b\}\}, \{b, d\}\}$ فاقد عضو $\{b, d\}$ است؟

- ① ۴ ② ۸ ③ ۱۶ ④ ۳۲

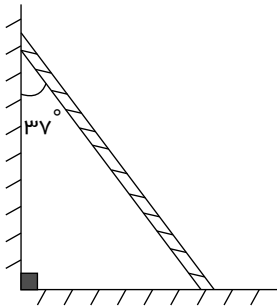
۲۱- یک پمپ آب در هر ساعت ۲۵۲ تن آب را تا ارتفاع ۱۲ متر بالا می‌کشد. اگر بازده پمپ ۸۰ درصد باشد، توان پمپ چند کیلووات است؟
($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- ① ۷٫۵ ② ۸ ③ ۸٫۴ ④ ۱۰٫۵

۲۲- برای اینکه سرعت وزنه‌ای با جرم معین از صفر به v برسد، باید کار W_1 روی آن انجام شود و برای اینکه سرعت این وزنه از v به $3v$ برسد، باید کار W_2 روی آن انجام شود. نسبت $\frac{W_2}{W_1}$ چقدر است؟

- ① ۲ ② ۳ ③ ۸ ④ ۹

۲۳- در شکل مقابل نردبانی به وزن W به دیوار قائم بدون اصطکاک (نسبت به نردبان) تکیه داده و بر روی سطح افقی دارای اصطکاک در آستانه لغزش قرار دارد. اگر در این لحظه امتداد نردبان با دیوار قائم 37° و نیرویی که سطح افق به نردبان وارد می‌کند در امتداد نردبان باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افق با نردبان کدام است؟ ($\cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0.8$)



- ① ۰٫۲۵ ② ۰٫۶ ③ ۰٫۷۵ ④ ۰٫۸

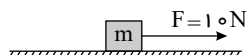
۲۴- کدام یک از شکل‌های زیر در مورد نیروهای وارد بر جسم در حال سقوط در هوا هنگامی که به تندی حدی می‌رسد درست است؟



۲۵- شخصی درون آسانسور ساکن روی باسکول ایستاده است و باسکول وزن او را ۶۰۰ نیوتون نشان می‌دهد. در لحظه‌ای که آسانسور شروع به بالا رفتن کرد، باسکول ۷۲۰ نیوتون را نشان داد. شتاب حرکت آسانسور در آن لحظه چند متر بر مربع ثانیه بوده است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ① ۲ ② ۴ ③ ۶ ④ ۱۲

۲۶- مطابق شکل، جسمی به جرم 4 kg را از حال سکون روی سطح افقی بدون اصطکاک می‌کشیم. پس از ۵ متر جابه‌جایی، تندی جسم چند متر بر ثانیه خواهد بود؟



- ① ۵ ② ۱۰ ③ ۲۰ ④ ۵۰

۲۷- وزنه‌ای به جرم ۵۰ گرم به نخ سبکی بسته شده و با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ در راستای قائم به سمت بالا کشیده می‌شود. بزرگی نیروی کشش نخ در این شرایط چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ① ۰٫۱ ② ۰٫۳ ③ ۰٫۶ ④ ۱٫۲



۲۸- جسم A با تندی 10 m/s و جسم B با تندی 20 m/s بر روی سطحی افقی و موازی با آن پرتاب می‌شوند. اگر جرم جسم A دو برابر جرم جسم B باشد و مسافتی که جسم A تا توقف کامل می‌پیماید، نصف مسافتی باشد که جسم B تا توقف کامل می‌پیماید. ضریب اصطکاک جنبشی جسم B با سطح چند برابر ضریب اصطکاک جنبشی جسم A با سطح است؟

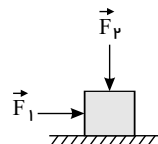
(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۷) ۴

(۱) ۲

۲۹- در شکل زیر جسم بر روی سطح افقی ساکن است. اگر اندازه نیروی عمودی $\vec{F}_p$ بدون تغییر جهت آن افزایش یابد، از میان ۳ کمیت نیروی عمودی سطح، نیروی اصطکاک و نیروی خالص وارد بر جسم اندازه کدام کمیت‌ها افزایش می‌یابد؟



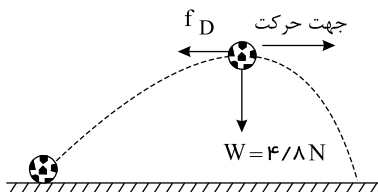
(۷) فقط نیروی عمودی سطح

(۴) نیروی عمودی سطح و نیروی اصطکاک

(۱) هر سه کمیت افزایش می‌یابند.

(۳) فقط نیروی اصطکاک

۳۰- شکل زیر، نیروهای وارد بر توپی را در بالاترین نقطه مسیرش نشان می‌دهد که در آن $\vec{f}_D$ نیروی مقاومت هوا و $\vec{W}$ وزن توپ است. اگر بزرگی شتاب در این لحظه $\frac{65}{6} \frac{m}{s^2}$ باشد، f_D چند نیوتون است؟ (از نیروهای دیگر وارد بر توپ صرف نظر کنید و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) ۱

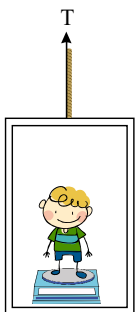
(۲) ۱٫۵

(۳) ۲

(۴) ۲٫۵

۳۱- در شکل داده شده نیرو سنج زیر پای شخصی 720 N را نشان می‌دهد. نیروی کشش کابل آسانسور چند نیوتون است؟

در صورتی که جرم شخص 60 kg و جرم آسانسور 140 kg است. $(g = 10 \frac{N}{kg})$



(۷) ۲۴۰۰

(۱) ۲۲۰۰

(۴) ۲۰۰۰

(۳) ۱۸۰۰

۳۲- به 400 میلی‌لیتر محلول HBr با $pH = 2$ ، 100 میلی‌لیتر محلول پتاس با $pH = 12.3$ می‌افزاییم. pH محلول حاصل کدام است؟

(۴) ۲٫۴

(۳) ۲٫۷

(۷) ۱۱٫۶

(۱) ۱۱٫۳

۳۳- از انحلال 2.16 گرم دی‌نیتروژن پنتاکسید در مقدار کافی آب خالص، 5 لیتر محلول اسیدی به دست می‌آید. غلظت یون هیدرونیوم و pH محلول به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟ ($O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

(۴) $1.1 - 0.08$

(۳) $1.4 - 0.08$

(۷) $1.1 - 0.04$

(۱) $1.4 - 0.04$

۳۴- غلظت یون کلرید (Cl^-) در یک نمونه آب دریا برابر با 80 ppm است. در 10^4 لیتر از این نمونه آب دریا با چگالی $1.25 \frac{g}{mL}$ ، چند گرم یون کلرید وجود دارد؟

(۴) ۱۰۰۰

(۳) ۱۰۰

(۷) ۸۰۰

(۱) ۸۰



۳۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- شکل مولکول‌های آب خمیده است و این ساختار نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص آن دارد.
- در میدان الکتریکی، اتم‌های اکسیژن مولکول‌های آب به سمت قطب منفی و اتم‌های هیدروژن آن به سمت قطب مثبت جهت‌گیری می‌کنند.
- هر یک از مولکول‌های O_2 ، CO_2 و CH_4 در میدان الکتریکی رفتاری مشابه مولکول‌های آب نشان می‌دهند.
- مولکول‌های آب به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری از هیدروژن سولفید دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۶- کدام گزینه نادرست است؟

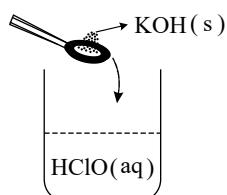
- ۱ در شرایط یکسان، شمار یون‌های هیدرونیوم در محلول آبی استیک اسید از محلول آبی نیترواسید کمتر است.
- ۲ ثابت یونش یک اسید تک پروتون‌دار، نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون‌های حاصل از یونش را به غلظت تعادلی آن اسید نشان می‌دهد.
- ۳ هیدروسیانیک اسید یک اسید تک پروتون‌دار است و در اثر انحلال هر مول از آن در آب، یک مول یون $H_2O^+(aq)$ تولید می‌شود.
- ۴ در سامانه‌های تعادلی، واکنش‌های رفت و برگشت به‌طور پیوسته و با سرعت برابر انجام می‌شوند.

۳۷- رسانایی الکتریکی یک لیتر از کدام محلول در دمای $25^\circ C$ بیشتر است؟

- ۱ محلول یک مولار شکر در آب
- ۲ محلول ۰٫۱ مولار استیک اسید با درصد یونش $\alpha = 2\%$
- ۳ محلول ۰٫۰۱ مولار هیدروکلریک اسید
- ۴ محلول ۰٫۰۵ مولار سدیم کلرید

۳۸- در محلولی نسبت غلظت یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم برابر با $10^5 \times 4$ است. pH محلول کدام است؟ ($\log 2 = 0.3$)

۱ (۱) ۹٫۶ ۲ (۲) ۹٫۴ ۳ (۳) ۹٫۸ ۴ (۴) ۸٫۹

۳۹- با اضافه کردن پتاسیم هیدروکسید جامد به محلول ۰٫۱ مولار $HClO$ (اسید ضعیف با $K_a = 4 \times 10^{-7}$ می‌باشد)، محلول در حال خنثی شدن است. pH این محلول از آغاز واکنش تا خنثی شدن ۹۰٪ اسید موجود در ظرف، به تقریب چند واحد تغییر می‌کند؟

۱ (۱) ۰٫۷۵ ۲ (۲) ۰٫۵ ۳ (۳) ۱٫۴ ۴ (۴) ۰٫۸

۴۰- محلولی از $BaSO_4$ در 5×10^5 گرم آب در دمای معین دارای 6.85 میلی گرم یون باریم است. چند میلی گرم دیگر $BaSO_4$ در آن حل می‌شود؟

انحلال‌پذیری $BaSO_4$ در این شرایط برابر $10^{-6} \times 4$ گرم در 100 گرم آب است. ($Ba = 137$, $S = 32$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱ (۱) ۸٫۳۵ ۲ (۲) ۱۱٫۶۵ ۳ (۳) ۱۳٫۱۵ ۴ (۴) ۲۰

۴۱- اگر در یک نمونه خون، غلظت گلوکز برابر 5×10^{-3} مول بر لیتر باشد، در این صورت صفحه نمایشگر این گلوکومتر چه عددی را نشان می‌دهد؟

$$(C = 12, H = 1, C = 16 \frac{g}{mol})$$

۱ (۱) ۸۲٫۲ ۲ (۲) ۶۳٫۵ ۳ (۳) ۵۰ ۴ (۴) ۹۰