



شرق

۱- حاصل عبارت $\frac{\cos 285^\circ - \sin 255^\circ}{\sin 525^\circ - \sin 105^\circ}$ با فرض $\tan 15^\circ = 0.28$ کدام است؟

(۴) $\frac{16}{9}$

(۳) $\frac{9}{16}$

(۷) $-\frac{9}{16}$

(۱) $-\frac{16}{9}$

۲- اندازه دو قطر از متوازی الاضلاع ۱۲ و $8\sqrt{3}$ واحد است. این دو قطر با زاویه 60° درجه متقاطع هستند. مساحت این متوازی الاضلاع کدام است؟

(۴) ۷۲

(۳) ۶۴

(۷) ۵۴

(۱) ۴۸

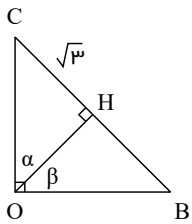
۳- اگر $BC = 3$ باشد، اندازه OC^2 کدام است؟

(۷) ۳

(۱) $\sqrt{3}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۷) $3\sqrt{3}$



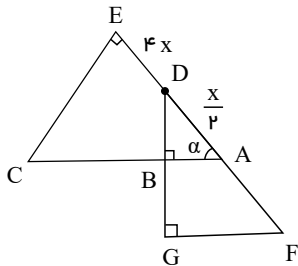
۴- در شکل مقابل اگر $AC = 16AB$ باشد، $\cos \alpha$ کدام است؟

(۷) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{3}{4}$

(۴) $\frac{1}{2}$

(۷) $\frac{3}{5}$



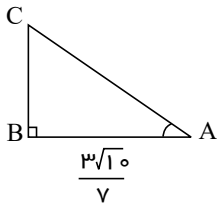
۵- اندازه وتر مثلث مقابل کدام است؟ $(\sin A = \frac{2}{7})$

(۷) $\sqrt{2}$

(۱) ۱

(۴) ۲

(۷) $\sqrt{3}$



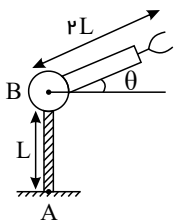
۶- در شکل زیر، بازوی حرکت روبات به گونه‌ای قرار گرفته است که فاصله نوک گیره تا سطح زمین، نصف حداکثر مقدار ممکن است. فاصله تصویر نوک گیره بر روی زمین تا نقطه A، چند برابر L است؟ $(0 < \theta < \frac{\pi}{2})$

(۴) $\frac{\sqrt{6}}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{15}}{2}$

(۷) $\frac{\sqrt{6}}{4}$

(۱) $\frac{\sqrt{15}}{4}$



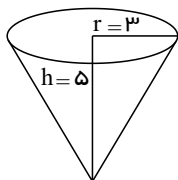
۷- ناظری به فاصله ۳۵ متر از پای ستونی که بر روی آن مجسمه‌ای قرار دارد، ایستاده است. زاویه رویت انتها و ابتدای مجسمه با سطح افق 45° و 40° درجه است. ارتفاع مجسمه کدام است؟ $(\tan 40^\circ = 0.8)$

(۴) ۷.۲

(۳) ۷

(۷) ۶.۴

(۱) ۶



۸- مساحت شکل گسترده مخروط مقابل کدام است؟

(۷) $3\pi\sqrt{34}$

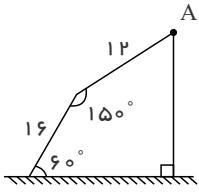
(۱) $3\sqrt{34}$

(۴) 34π

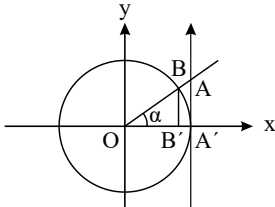
(۷) $\pi\sqrt{34}$



۹- مطابق شکل دو نردبان آتش‌نشانی به طول‌های ۱۲ و ۱۶ متر را روی هم سوار کرده تا به پنجره A برسد، ارتفاع پنجره از سطح زمین تقریباً چقدر است؟ ($\sqrt{3} \approx 1,75$)



- ۱) ۲۰
 ۲) ۲۰,۵
 ۳) ۲۱
 ۴) ۲۱,۵



۱۰- با توجه به دایره مثلثاتی زیر، اگر $AA' = \frac{\sqrt{3}}{3}$ باشد، مقدار OB' کدام است؟

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

۱۱- چند نقطه با مختصات صحیح روی نمودار تابع $y = \frac{4x+1}{x-2}$ در ربع دوم دستگاه مختصات قرار دارد؟

- ۱) ۱
 ۲) ۲
 ۳) ۳
 ۴) ۴

۱۲- در یک تقسیم، مقسوم ۶۲ واحد بیشتر از مقسوم‌علیه و باقی‌مانده برابر ۱۷ است. خارج‌قسمت این تقسیم کدام است؟

- ۱) ۲
 ۲) ۴
 ۳) ۶
 ۴) ۱۰

۱۳- اگر باقیمانده تقسیم عدد a بر ۴ برابر ۳ باشد، باقیمانده تقسیم $5a + 2a$ بر ۸ کدام است؟

- ۱) ۱
 ۲) ۲
 ۳) ۳
 ۴) ۴

۱۴- اگر نقطه $O(2, -1)$ مرکز دایره به معادله $x^2 + y^2 + \frac{4a}{y}x + by + a = 0$ باشد، آنگاه شعاع دایره کدام است؟

- ۱) ۳
 ۲) ۶
 ۳) $2\sqrt{3}$
 ۴) $\sqrt{3}$

۱۵- باقیمانده تقسیم a بر ۱۵ برابر ۷ است. اگر ۴ واحد به مقسوم اضافه کنیم و مقسوم‌علیه تغییر نکند، باقیمانده و خارج‌قسمت چه تغییری می‌کنند؟

- ۱) خارج‌قسمت ۳ واحد افزایش و باقیمانده ۵ واحد افزایش
 ۲) خارج‌قسمت ۳ واحد افزایش و باقیمانده ۵ واحد کاهش
 ۳) خارج‌قسمت ۳ واحد کاهش و باقیمانده ۵ واحد افزایش
 ۴) خارج‌قسمت ۳ واحد کاهش و باقیمانده ۵ واحد کاهش

۱۶- دایره به معادله $(x-3)^2 + (y+2)^2 = 9$ از کدام نواحی صفحه مختصات می‌گذرد؟

- ۱) اول و دوم
 ۲) اول و چهارم
 ۳) هر چهار ناحیه
 ۴) فقط چهارم

۱۷- در دایره‌ای، عرض مرکز نصف طول آن است و خط‌های $d: 3y - x = 1$ و $d': 12y + 5x + 4 = 0$ به ترتیب قطر دایره و مماس بر آن هستند. معادله دایره کدام است؟

- ۱) $x^2 + y^2 + 4x + 2y - 1 = 0$
 ۲) $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 1 = 0$
 ۳) $x^2 + y^2 - 4x - 2y - 1 = 0$
 ۴) $x^2 + y^2 + 4x + 2y + 1 = 0$

۱۸- چه تعداد از روابط زیر معادله یک دایره نیست؟

الف) $3x^2 + 3y^2 + 6x - 12y + 3 = 0$

ب) $x^2 + y^2 + 2\sqrt{3}x + 4y + 12 = 0$

پ) $x^2 + y^2 + 2x + 3y + 4 = 0$

ت) $2x^2 + 2y^2 - 4y + 2 = 0$

- ۱) ۱
 ۲) ۲
 ۳) ۳
 ۴) ۴

۱۹- اگر $d = (n^2 + n, 2n + 5)$ عددی اول باشد، مجموع مقادیر d کدام است؟

- ۱) ۵
 ۲) ۸
 ۳) ۱۰
 ۴) ۱۵



۲۰- فاصله نزدیکترین نقاط دایره به معادله $x^2 + y^2 - 2x + 4y = 4$ از خط به معادله $3x + 4y = 15$ ، کدام است؟

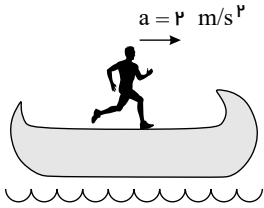
۲ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

۱ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۲۱- شخصی به جرم 60 kg درون قایقی به جرم 100 kg قرار دارد و قایق بر روی آب ساکن است. اگر شخص با شتاب 2 m/s^2 به سمت راست حرکت کند، قایق چگونه حرکت می کند؟ (از اصطکاک بین کف قایق و آب صرف نظر شود).



(۱) با شتاب ثابت 1.2 m/s^2 به سمت چپ حرکت می کند.

(۲) با شتاب ثابت 2 m/s^2 به سمت چپ حرکت می کند.

(۳) قایق بر روی آب ساکن خواهد بود.

(۴) با شتاب ثابت 1.2 m/s^2 به سمت راست حرکت می کند.

۲۲- دو وزنه A و B با سرعت اولیه ی یکسان، ماس بر یک سطح افقی پرتاب می شوند. اگر جرم وزنه A نصف جرم وزنه B و ضریب اصطکاک آن 2 برابر ضریب اصطکاک وزنه B باشد، مسافتی که وزنه A طی می کند تا بایستد، چند برابر مسافتی است که وزنه B طی می کند تا بایستد؟

$\frac{1}{2}$ (۴)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۲۳- وزنه ای توسط یک نخ از سقف آزمایشگاه آویخته شده است. واکنش نیروی وزن وزنه به وارد می شود و جهت آن نیروی واکنش نیز است.

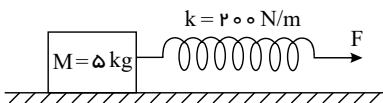
(۱) نخ- رو به پایین

(۲) نخ- رو به بالا

(۳) کره زمین- از زمین به سمت وزنه

(۴) کره زمین- از وزنه به سمت زمین

۲۴- جسمی روی یک سطح افقی تحت تأثیر نیروی افقی F با سرعت ثابت کشیده می شود. اگر افزایش طول فنر درضمن حرکت 5 سانتی متر باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح کدام است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



0.25 (۲)

0.2 (۱)

0.4 (۴)

0.3 (۳)

۲۵- جسمی به جرم 6 kg روی یک سطح افقی قرار دارد . اگر به جسم نیروی افقی 24 N وارد کنیم، شتاب حرکت 3 m/s^2 می شود. ضریب اصطکاک

لغزشی بین سطح و جسم کدام است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$)

0.5 (۴)

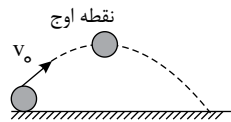
0.25 (۳)

0.2 (۲)

0.1 (۱)

۲۶- ورزشکاری توپی را مطابق شکل با تندی اولیه v_0 به سمت بالا پرتاب می کند. اگر در نقطه اوج توپ بزرگی شتاب توپ $\frac{4}{3}g$ باشد، نیروی مقاومت هوا

در نقطه اوج چند برابر نیروی وزن توپ است؟



۱ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{\sqrt{v}}{3}$ (۲)

$\frac{\sqrt{3}}{v}$ (۱)

۲۷- اتومبیلی در مسیر افقی با سرعت $54\frac{km}{h}$ در حرکت است. راننده ترمز می کند. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جاده و لاستیک اتومبیل 0.2 باشد،

اتومبیل تقریباً پس از طی چند متر متوقف می شود؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$)

جرم اتومبیل باید معین باشد. (۴)

۱۱۲ (۳)

۶۲ (۲)

۵۶ (۱)

۲۸- وزنه ای توسط یک نیروسنج از سقف یک آسانسور آویزان است. در حالت اول آسانسور با شتاب $2\frac{m}{s^2}$ تندشونده بالا می رود و نیروسنج F_1 را نشان

می دهد. در حالت دوم آسانسور با شتاب $2\frac{m}{s^2}$ تندشونده پایین می رود و نیروسنج نیروی F_2 را نشان می دهد. نسبت $\frac{F_2}{F_1}$ چقدر است؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$)

۴ (۴)

۲ (۳)

$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{5}{4}$ (۱)



۲۹- درون آسانسوری که با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ ، رو به پایین حرکت کند شونده دارد، لامپی به وسیله سیمی از سقف آویزان است. اگر اندازه نیروی کشش سیم $2,4N$ باشد، جرم لامپ چند گرم است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۲۰ (۱) ۳۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴)

۳۰- اتومبیلی در مسیر افقی با سرعت $72 \frac{km}{h}$ در حرکت است. راننده ترمز می‌کند. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جاده و لاستیک $\frac{1}{4}$ باشد، اتومبیل پس از طی چند متر متوقف می‌شود؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۸۰ (۱) ۴۰ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴)

۳۱- فرض کنید بر جسمی به جرم $0,5$ دو نیروی $\vec{F}_1 = -2\vec{i}$ و $\vec{F}_2 = 3\vec{i} - 4\vec{j}$ اثر می‌کنند. بزرگی شتاب حرکت این جسم چقدر است؟ (تمام مقادیر در SI هستند.)

- ۱ (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴)

۳۲- چند گرم CCL_3COOH ($K_a \approx 2,5 \times 10^{-1} mol \cdot L^{-1}$) را باید در یک لیتر آب حل کرد تا pH محلول به ۱ برسد؟ $(Cl = 35,5, O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

- ۶,۵۴ (۱) ۸,۱۷ (۲) ۱۶,۳۵ (۳) ۲۲,۸۹ (۴)

۳۳- کدام موارد از عبارتهای زیر، جمله: «طبق نظریه آرنیوس،» را به درستی تکمیل می‌کند؟ (با تغییر)

(آ) اسید ماده‌ای است که پس از حل شدن در آب پروتون پدید می‌آورد.

(ب) هیدروژن کلرید ($HCl(g)$) یک اسید است.

(پ) $NaOH(s)$ یک باز است، زیرا در آب یون هیدروکسید آزاد می‌کند.

(ت) $N_2O_5(s)$ یک اسید است و معادله انحلال آن در آب به صورت $N_2O_5(s) + H_2O(l) \rightarrow 2H^+(aq) + 2NO_3^-(aq)$ است.

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

۳۴- اگر pH محیط درون روده باریک برابر $8,5$ و pH خون برابر $7,4$ باشد، نسبت غلظت یون OH^- در روده باریک به غلظت یون H_3O^+ در خون، کدام است؟ $(\log 2 = 0,3)$ (حاصل ضرب $[H^+]$ در $[OH^-]$ ، در دمای بدن را 10^{-14} فرض کنید.)

- ۰,۰۸۳ (۱) ۰,۰۱۲۵ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۸۰ (۴)

۳۵- اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلول استیک اسید برابر $10^{-4} \frac{mol}{L}$ و ثابت یونش این اسید برابر $1,8 \times 10^{-5}$ باشد، درصد یونش این اسید به تقریب چند درصد است؟

- ۹ (۱) ۰,۹ (۲) ۰,۸۳ (۳) ۸,۳ (۴)

۳۶- چند مورد از مطالب زیر درباره نظریه اسید و باز آرنیوس درست است؟

• آرنیوس طی پژوهش‌هایی که روی رسانایی الکتریکی ترکیب‌های یونی انجام داد، به نظریه‌ای برای اسیدها و بازها دست یافت.

• اسید آرنیوس، ماده‌ای است که در آب حل می‌شود و یون $H^+(aq)$ یا هیدرونیوم پدید می‌آورد.

• $HCl(g)$ هیدروکلریک اسید نام دارد و در آب یون‌های $H^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ پدید می‌آورد.

• N_2O_5 و K_2O به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

