

کد اجرا: نامشخص

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۰۸/۲۱

نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۷۰ دقیقه

نام آزمون: آزمون حسابی ۲۱ آبان

دبیرستان دخترانه علوی واحد

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؟

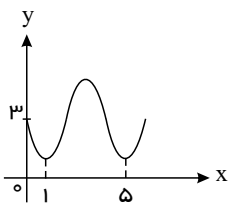
- ① $-\frac{16}{9}$ ② $-\frac{9}{16}$ ③ $\frac{9}{16}$ ④ $\frac{16}{9}$

۲- حاصل عبارت $\frac{\sin 250^\circ + \sin 700^\circ}{\cos 560^\circ - \cos 110^\circ}$ با فرض $\tan 20^\circ = 0.4$ ، کدام است؟

- ① $-\frac{3}{4}$ ② $\frac{3}{4}$ ③ $\frac{7}{3}$ ④ $\frac{5}{8}$

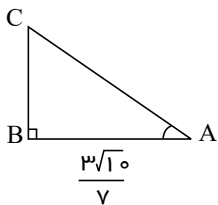
۳- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع $y = a + \sin(b\pi x)$ است. مقدار y در نقطه $x = \frac{25}{3}$ کدام است؟

- ① ۲ ② ۲.۵ ③ ۳ ④ ۳.۵



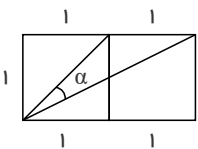
۴- اندازه وتر مثلث مقابل کدام است؟ $(\sin A = \frac{2}{\sqrt{7}})$

- ① ۱ ② $\sqrt{2}$ ③ $\sqrt{3}$ ④ ۲



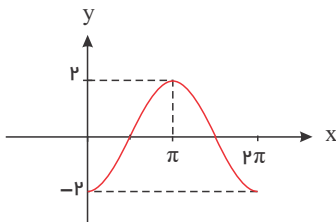
۵- در مستطیل روبه‌رو، $\sin \alpha$ کدام است؟

- ① $\frac{\sqrt{10}}{10}$ ② $\frac{\sqrt{10}}{5}$ ③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{3\sqrt{10}}{10}$



۶- دو ناظر A و B که در سطح زمین قرار دارند و با فاصله ۲۰ متر از هم در یک طرف برجی ایستاده‌اند، نوک این برج را با زاویه‌های 30° و 45° نسبت به افق می‌بینند. ارتفاع این برج چند متر است؟ (A, B و پای برج روی یک خط قرار دارند.)

- ① $10(\sqrt{3} + 1)$ ② $10(\sqrt{3} - 1)$ ③ $20(\sqrt{3} + 1)$ ④ $20(\sqrt{3} - 1)$

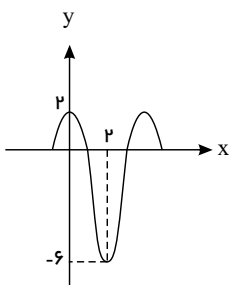


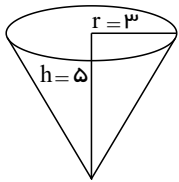
۷- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع با ضابطه $f(x) = a \cos bx$ است. مقدار $a + b$ کدام می‌تواند باشد؟

- ① -۲ ② ۳ ③ ۲ ④ -۳

۸- اگر نمودار زیر مربوط به تابع $y = a \sin \pi(\frac{1}{4} - bx) + c$ باشد، مقدار تابع به ازای $x = \frac{7}{3}$ کدام است؟

- ① $-2\sqrt{3} - 2$ ② $2\sqrt{3} - 2$ ③ -۴ ④ $-3\sqrt{3}$





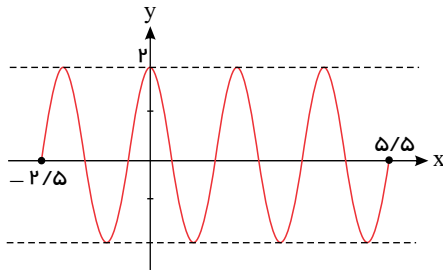
۹- مساحت شکل گسترده مخروط مقابل کدام است؟

(۲) $3\pi\sqrt{34}$

(۱) $3\sqrt{34}$

(۴) 34π

(۳) $\pi\sqrt{34}$



۱۰- شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع $y = a \sin \pi(\frac{1}{p} + bx)$ است. حاصل ab کدام می‌تواند باشد؟

(۱) ۴

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۱۱- دایره‌ای از دو نقطه‌ی $(0, 1)$ و $(3, 0)$ گذشته و معادله‌ی یک قطر آن به صورت $x - y = 2$ است. شعاع این دایره کدام است؟

(۴) ۳

(۳) $\sqrt{5}$

(۲) ۲

(۱) $\sqrt{2}$

۱۲- اگر $m^2 - 2 = (2m - 3)x + 11y + (5 - 2n)y^2 + (n - 1)x^2$ معادله یک دایره باشد بیشترین مقدار صحیح $m + n$ کدام است؟

(۴) ۱۴

(۳) ۱۳

(۲) ۱۲

(۱) ۱۱

۱۳- مساحت دایره به معادله $x^2 + y^2 + 2\sqrt{2}(y - x) = 1$ کدام است؟

(۴) 5π

(۳) $2\sqrt{5}\pi$

(۲) $\sqrt{5}\pi$

(۱) π

۱۴- کدام عبارت برای وضعیت هریک از نقاط $A(-1, -1)$ و $B(1, -2)$ و $C(2, 3)$ و $D(4, -1)$ نسبت به دایره $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 5 = 0$ صحیح است؟

(۱) نقطه A بیرون دایره قرار دارد. (۲) نقطه B بیرون دایره قرار دارد. (۳) نقطه C درون دایره قرار دارد. (۴) نقطه D روی دایره قرار دارد.

۱۵- اگر عدد $a + 7^{200}$ مضرب ۱۹ باشد. کوچک‌ترین عدد طبیعی a کدام است؟

(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۵

(۱) ۴

۱۶- معادله دایره‌ای که نقطه $O(1, -1)$ مرکز آن و بر خط به معادله $3x - 4y + 3 = 0$ مماس می‌باشد، کدام است؟

(۲) $x^2 + y^2 - 2x - 2y + 2 = 0$

(۱) $x^2 + y^2 - 2x + 2y + 2 = 0$

(۴) $x^2 + y^2 - 2x + 2y - 2 = 0$

(۳) $x^2 + y^2 + 2x - 2y - 2 = 0$

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

(۴) پنجشنبه

(۳) یکشنبه

(۲) شنبه

(۱) جمعه

۱۸- اگر باقی‌مانده تقسیم عددی بر ۶ و ۱۱ به ترتیب ۵ و ۷ باشد، آنگاه باقی‌مانده تقسیم این عدد بر ۶۶، کدام است؟

(۴) ۴۱

(۳) ۴۰

(۲) ۳۲

(۱) ۲۹

۱۹- قیمت هر واحد از دو نوع کالای متمایز به ترتیب ۲۲۰ و ۱۴۰ تومان است. با مبلغ ۱۹۰۰۰ تومان، به چند طریق می‌توان از این دو نوع کالا، خریداری کرد؟

(۴) ۱۳

(۳) ۱۲

(۲) ۱۱

(۱) ۱۰

۲۰- اگر باقی‌مانده‌های تقسیم دو عدد چهاررقمی $\overline{4a3b}$ و $\overline{b3a4}$ بر ۱۱ برابر باشد باقی‌مانده تقسیم $a + b$ بر ۱۱ کدام است؟

(۴) ۳

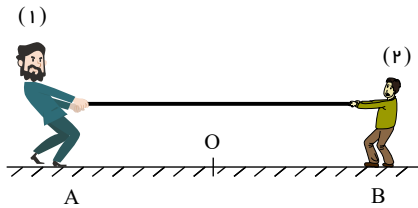
(۳) ۴

(۲) ۷

(۱) صفر



۲۱- مطابق شکل زیر، دو نفر به جرم‌های m_1 و $m_2 = \frac{1}{4}m_1$ روی یک سطح افقی با اصطکاک ناچیز قرار دارند. اگر در ابتدا به فاصله‌های مساوی از نقطه O قرار داشته باشند و توسط طنابی هریک دیگری را به سمت خود بکشند، کدام یک از موارد زیر درست است؟

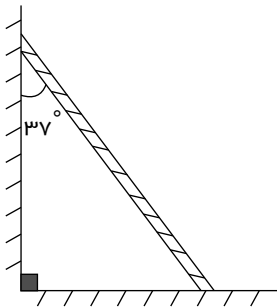


- ① در نقطه O به یکدیگر می‌رسند.
- ② بین O و B به یکدیگر می‌رسند.
- ③ بین O و A به یکدیگر می‌رسند.
- ④ m_1 ساکن می‌ماند و m_2 به او می‌رسد.

۲۲- صندوقی به جرم 50 kg روی سطح افقی قرار دارد. ابتدا صندوق را با نیروی 250 نیوتون در راستای افقی هل می‌دهیم و صندوق ساکن می‌ماند. در ادامه، نیروی افقی را به 350 نیوتون می‌رسانیم، صندوق در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. ضریب اصطکاک ایستایی چقدر است و نیروی اصطکاک در حالت اول چند نیوتون است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

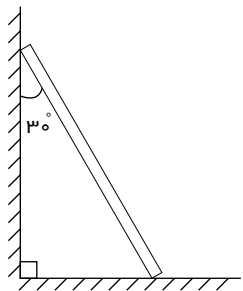
- ① 250 و 0.7
- ② 250 و 0.5
- ③ 350 و 0.7
- ④ 350 و 0.5

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 0.25
- ② 0.6
- ③ 0.75
- ④ 0.8

۲۴- نردبانی همگن به جرم 40 kg مطابق شکل زیر، روی دیوار قائمی با اصطکاک ناچیز قرار دارد. اگر نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند، 300 N باشد، نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)



- ① 400
- ② 500
- ③ 600
- ④ $250\sqrt{3}$

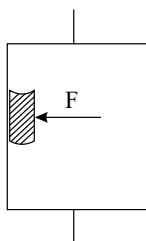
۲۵- جسمی به جرم 5 kg کف آسانسوری قرار دارد. وقتی آسانسور با شتاب روبه بالای 2 m/s^2 به سمت بالا می‌رود، نیرویی که از طرف جسم بر کف آسانسور وارد می‌شود N است و وقتی با شتاب رو به پایین 2 m/s^2 به سمت پایین می‌رود، نیروی وارد بر کف آسانسور N' است، اختلاف N و N' چند نیوتون است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

- ① صفر
- ② 10
- ③ 20
- ④ 40



۲۶- شخصی درون آسانسوری که با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند، کتابی به جرم $2kg$ را مطابق شکل زیر با نیروی افقی $F = 32N$ به دیوار قائم آسانسور فشرده و کتاب نسبت به آسانسور ساکن است. نیرویی که کتاب به دیوار آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

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



۲۴ (۲)

۲۰ (۱)

۴۰ (۴)

۳۲ (۳)

۲۷- دو وزنه A و B با سرعت اولیه‌ی یکسان، تماس بر یک سطح افقی پرتاب می‌شوند. اگر جرم وزنه A نصف جرم وزنه‌ی B و ضریب اصطکاک آن ۲ برابر ضریب اصطکاک وزنه‌ی B باشد، مسافتی که وزنه A طی می‌کند تا بایستد، چند برابر مسافتی است که وزنه‌ی B طی می‌کند تا بایستد؟

$\frac{1}{2}$ (۴)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳)

۱ (۷)

۲ (۱)

۲۸- جسمی به جرم $6kg$ روی یک سطح افقی قرار دارد. اگر به جسم نیروی افقی $24N$ وارد کنیم، شتاب حرکت $3m/s^2$ می‌شود. ضریب اصطکاک لغزشی بین سطح و جسم کدام است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

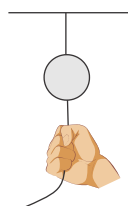
۰٫۵ (۴)

۰٫۲۵ (۳)

۰٫۲ (۷)

۰٫۱ (۱)

۲۹- مطابق شکل، یک گوی فلزی توسط نخ به سقف متصل شده است. اگر به آرامی نیروی وارد بر نخ پایینی گوی را زیاد کنیم، نخ گوی پاره می‌شود و اگر ناگهان نخ را بکشیم طبق قانون نیوتون نخ گوی پاره می‌شود.



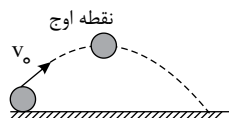
(۱) پایین - سوم - بالای

(۲) بالای - اول - پایین

(۳) پایین - دوم - بالای

(۴) پایین - اول - بالای

۳۰- ورزشکاری توپی را مطابق شکل با تندی اولیه v_0 به سمت بالا پرتاب می‌کند. اگر در نقطه‌ی اوج توپ بزرگی شتاب توپ $\frac{4}{3}g$ باشد، نیروی مقاومت هوا در نقطه‌ی اوج چند برابر نیروی وزن توپ است؟



۱ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۷)

$\frac{\sqrt{3}}{v}$ (۱)

۳۱- اتومبیلی در مسیر افقی با سرعت $54 \frac{km}{h}$ در حرکت است. راننده ترمز می‌کند. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جاده و لاستیک اتومبیل 0.2 باشد، اتومبیل تقریباً پس از طی چند متر متوقف می‌شود؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۴) جرم اتومبیل باید معین باشد.

۱۱۲ (۳)

۶۲ (۷)

۵۶ (۱)

۳۲- شخصی به جرم $80kg$ درون آسانسوری قرار دارد. در لحظه‌ای که آسانسور با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ تند شونده و رو به پایین حرکت می‌کند، نیرویی که از طرف شخص به آسانسور وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۶۴۰ (۴)

۱۶۰ (۳)

۸۰۰ (۷)

۹۶۰ (۱)



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



۳۴- مقداری فلز آلومینیم در یک ظرف دارای ۲ لیتر محلول ۱ مولار سدیم هیدروکسید انداخته شده و طبق معادله (موازنه نشده):
 $Al(s) + H_2O(l) + OH^-(aq) \rightarrow Al(OH)_4^-(aq) + H_2(g)$
 اگر سرعت متوسط تولید گاز H_2 برابر $50 mL \cdot s^{-1}$ باشد، pH محلول در ثانیه چندم پس از آغاز واکنش، به ۱۳ می‌رسد؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش، برابر ۲۵L است. فرض کنید فراورده محلول در آب، خاصیت بازی چندانی ندارد.)

- ۱۵۰ (۱) ۶۷۵ (۲) ۱۱۰۰ (۳) ۱۳۵۰ (۴)

۳۵- با افزودن ۱۰ میلی‌لیتر از محلول یک ترکیب با خاصیت اسید قوی (HA) به ۹۰ میلی‌لیتر آب مقطر، pH محلول به ۲ تغییر می‌یابد. برای خنثی شدن کامل هر لیتر از محلول غلیظ اولیه این ترکیب اسیدی، چند گرم $NaOH(s)$ لازم است؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ (۱) ۴ (۲) ۱۰ (۳) ۴۰ (۴)

۳۶- برای تهیه محلولی از یک اسید ضعیف HA با $K_a = 5 \times 10^{-5}$ که pH آن با pH محلول ۰٫۰۱ مولار هیدروکلریک اسید برابر باشد، غلظت مولار آن تقریباً باید چند برابر غلظت مولار هیدروکلریک اسید باشد؟

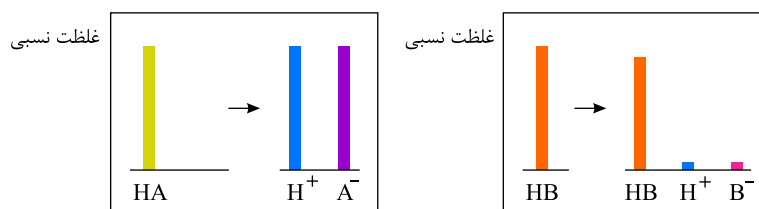
- ۴۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴)

۳۷- با توجه به شکل زیر که مربوط به یونش اسیدهای فرضی HA و HB می‌باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟
 (آ) در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی محلول HA بیش تر است.

(ب) مقایسه غلظت گونه‌ها در محلول الکترولیت HA به صورت: $[HA] = [H^+] = [A^-]$ خواهد بود.

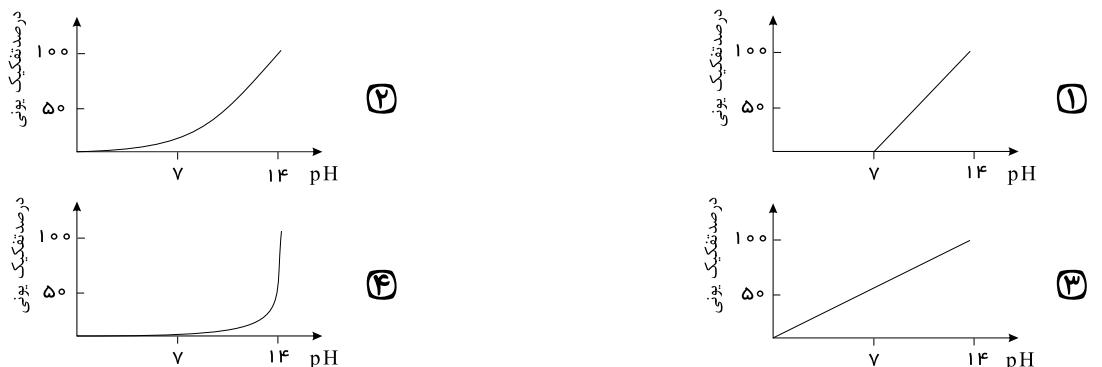
(پ) هر دو اسید جزو اسیدهای تک پروتون دار بوده و HB را می‌توان به نیترواسید نسبت داد.

(ت) HA را می‌توان هیدروژن هالید با قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی در نظر گرفت.



- ۱ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۳۸- نمودار وابستگی pH محلول یک مولار باز BOH نسبت به درصد تفکیک آن، به کدام صورت است؟





۳۹- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ هالوژن‌ها درست است؟

- بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در مقایسه با عنصرهای هم‌دورهٔ خود دارند.
- در واکنش با همهٔ فلزهای قلیایی خاکی، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.
- با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری و انرژی پیوندی آنها به گونهٔ همسو، کاهش می‌یابد.
- خاصیت اسیدی ترکیب آنها با هیدروژن (HX)، با افزایش عدد اتمی آنها کاهش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۰- اگر یک نمونه محلول اتانویک اسید و یک نمونه محلول هیدروکلریک اسید در دمای یکسان، مولاریتهٔ برابر داشته باشند، pH است، زیرا

(۲) محلول دومی بزرگ‌تر - $[H^+ (aq)]$ در آن بیش‌تر است.

(۱) محلول اولی بزرگ‌تر - $[H^+ (aq)]$ در آن کم‌تر است.

(۳) دو محلول یکسان است - زیرا هر دو محلول مولاریتهٔ برابر دارند.

(۴) دو محلول یکسان است - زیرا مولکول هر دو اسید می‌تواند یک پروتون آزاد کند.

۴۱- دربارهٔ HCl , HF و HBr ، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

الف) مولکول هر سهٔ آنها، قطبی است.

ب) pH محلول یک مولار هر سهٔ آنها در آب، یکسان است.

پ) نقطهٔ جوش HF در مقایسه با دو ترکیب دیگر، بالاتر است.

ت) مولکول‌های هر سه، می‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۲- چند مورد از مطالب زیر در مقایسهٔ دو اسید ضعیف HA و HB با ثابت یونش‌های به‌ترتیب 2×10^{-4} ، 4×10^{-6} مول بر لیتر همواره درست است؟

(آ) رسانایی الکتریکی محلول HA بیشتر از HB است.

(ب) HA انحلال‌پذیری بیشتری نسبت به HB دارد.

(پ) درجهٔ یونش اسید HA از HB بزرگ‌تر است.

(ت) قدرت اسیدی HA از HB بیشتر است.

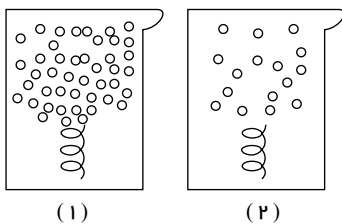
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۴۳- شکل مقابل واکنش دو قطعه نوار منیزیم یکسان را با محلول دو اسید متفاوت در دما، حجم و غلظت یکسان نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد آن درست است؟



(۱)

(۲)

(۱) گاز تولیدشده در هر دو ظرف گاز اکسیژن است.

(۲) ثابت یونش اسید موجود در ظرف (۱) از اسید موجود در ظرف (۲) کمتر است.

(۳) پیش از انجام واکنش، pH اسید موجود در ظرف (۱) کمتر از pH اسید موجود در ظرف (۲) است.

(۴) پیش از انجام واکنش، غلظت یون هیدروکسید در ظرف (۱) بیشتر از ظرف (۲) است.