



نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۷۰ دقیقه

نام آزمون: آزمون حسابی ۲۲ مرداد

دبیرستان دخترانه علوی واحد

شرق

۱- مجموع جواب‌های معادله $|2x - 1| + |x + 2| = 3$ ، کدام است؟

- ① $-\frac{2}{3}$ ② $\frac{2}{3}$ ③ ۱ ④ $\frac{4}{3}$

۲- مجموعه جواب نامعادله $|x^2 + 1| > |x - 2| - 2x + 1$ ، به صورت کدام بازه‌ها است؟

- ① $(-2, 1)$ ② $(-1, 1)$ ③ $(-1, 2)$ ④ $(1, 2)$

۳- مجموعه جواب نامعادله $|x - 2| < x^2 - 2x$ ، به صورت کدام بازه است؟

- ① $(-1, 1)$ ② $(-1, 2)$ ③ $(0, 2)$ ④ $(1, 2)$

۴- نمودارهای دو تابع $y = |x - 2| + |x + 1|$ و $y = x + 7$ در دو نقطه A و B متقاطع هستند. اندازه پاره خط AB ، کدام است؟

- ① $8\sqrt{2}$ ② ۱۲ ③ ۱۳ ④ $10\sqrt{2}$

۵- نمودار تابع $f(x) = 4 - |x - 2| - |x|$ چه مساحتی با محور طول‌ها می‌سازد؟

- ① ۴ ② ۵ ③ ۶ ④ ۷

۶- مجموعه جواب نامعادله $|x| < 2x - 5$ ، به کدام صورت است؟

- ① $(1, 5)$ ② $(1 - \sqrt{6}, 1 + \sqrt{6})$ ③ $(1, 5) \cup (1 + \sqrt{6}, +\infty)$ ④ $(-\infty, 1 - \sqrt{6}) \cup (1, 5)$

۷- اگر جواب نامعادله $|x - 1| - 2 \leq 5$ را به صورت بازه $[a, b]$ نشان دهیم، حاصل $b - a$ کدام است؟

- ① ۱۰ ② ۱۲ ③ ۱۴ ④ ۱۶

۸- مساحت ناحیه محدود به نمودارهای دو تابع $y = 5 - |x - 1|$ و $y = |x|$ ، کدام است؟

- ① ۸ ② ۹ ③ ۱۰ ④ ۱۲

۹- خط $x = -2$ محور تقارن $y = |2x + 1| + |2x + k|$ است. آنگاه:

- ① $k = -7$ ② $k = -3$ ③ $k = 3$ ④ $k = 7$

۱۰- کمترین مقدار تابع $f(x) = 3|x + 2| + |2x - 4|$ کدام است؟

- ① ۸ ② ۱۲ ③ ۱۰ ④ ۶

۱۱- اگر n عددی طبیعی باشد، از روابط $a | 6n^2 + 1$ ، $a | 4n^2 + 6$ ، چند مقدار طبیعی برای a موجود است؟

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۵

۱۲- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، حاصل جمع درایه‌های ماتریس $(2A - B) \times B$ کدام است؟

- ① ۲ ② -۲ ③ ۴ ④ -۴

۱۳- اگر $A^2 = A - 2I$ و $A^5 = \alpha A + \beta I$ باشد، حاصل $\alpha + \beta$ کدام است؟

- ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵

۱۴- حاصل ضرب جواب‌های معادله $\begin{vmatrix} x-1 & 1 & 1 \\ 2 & x-2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 \end{vmatrix} = 0$ ، کدام است؟

- ① ۶ ② ۴ ③ ۱۲ ④ ۸



- ۱۵ - چه تعداد از گزاره‌های زیر را می‌توان به روش مستقیم اثبات کرد؟
 الف) اگر مجموع دو عدد زوج باشد، حاصل ضرب آنها نیز زوج است.
 ب) اگر مجموع دو عدد فرد باشد، حاصل ضرب آنها نیز فرد است.
 ج) اگر مربع عددی فرد را بر ۸ تقسیم کنیم، باقی‌مانده مساوی ۱ می‌شود.
 د) اگر حاصل ضرب دو عدد زوج باشد، تفاضل آنها نیز زوج است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶ - اگر $A = \begin{bmatrix} -1 & -\sqrt{3} \\ \sqrt{3} & 1 \end{bmatrix}$ حاصل A^{11} کدام است؟

۱ (۱) $-2^5 A$ ۲ (۲) $2^5 A$ ۳ (۳) $-2^5 I$ ۴ (۴) $2^5 I$

۱۷ - در اثبات درستی رابطه $\frac{a^2}{b} + \frac{b^2}{a} \geq a + b$ به کمک اثبات بازگشتی به کدام رابطه بدیهی می‌رسیم؟ (a و b دو عدد حقیقی مثبت هستند).

۱ (۱) $(a+b)^2 \geq 0$ ۲ (۲) $(a-b)^2 \geq 0$ ۳ (۳) $(a-2b)^2 \geq 0$ ۴ (۴) $(2a-b)^2 \geq 0$

۱۸ - 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)

۱۹ - کدام گزینه جمله زیر را کامل می‌کند؟

برای درستی گزاره $n^2 + 9n + 5$ به ازای هر عدد طبیعی n عددی فرد است می‌توان از روش استفاده کرد.

۱ (۱) رد - مثال نقض ۲ (۲) رد - برهان خلف ۳ (۳) اثبات - برهان خلف ۴ (۴) اثبات - در نظر گرفتن همه حالات

۲۰ - دترمینان ماتریس $\begin{bmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 3 & 0 & 5 \\ -2 & 6 & 1 \end{bmatrix}$ ، کدام است؟

۱۲ (۱) ۱۵ (۲) ۲۲ (۳) ۲۵ (۴)

۲۱ - کدام کمیت‌ها، همگی از کمیت‌های اصلی در SI هستند؟

۱ (۱) دما، نیرو، فشار ۲ (۲) فشار، زمان، سرعت ۳ (۳) جریان الکتریکی، جرم، نیرو ۴ (۴) دما، جریان الکتریکی، جرم

۲۲ - مکعب فلزی توپری به ابعاد $2\text{ cm} \times 4\text{ cm} \times 5\text{ cm}$ و چگالی 8 g/cm^3 از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح افقی قرار می‌گیرد. بیشترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)

۱ (۱) 1.6×10^2 ۲ (۲) 4×10^2 ۳ (۳) 1.6×10^3 ۴ (۴) 4×10^3

۲۳ - استوانه A پر از آب است. نیرویی که آب بر کف استوانه وارد می‌کند F_A و فشار حاصل از آب در کف استوانه P_A است. اگر ابعاد استوانه B نصف ابعاد استوانه A باشد و آن را هم پر از آب کنیم، نیرو و فشار موردنظر به ترتیب F_B و P_B باشد، نسبت‌های $\frac{F_A}{F_B}$ و $\frac{P_A}{P_B}$ به ترتیب از راست به چپ کدام هستند؟

۱ (۱) ۲ و ۲ ۲ (۲) ۲ و ۴ ۳ (۳) ۸ و ۸ ۴ (۴) ۲ و ۸

۲۴ - می‌خواهیم از فلزی به چگالی $\frac{6g}{\text{cm}^3}$ ، کره توپری به شعاع 5 cm بسازیم. جرم این کره چند کیلوگرم می‌شود؟ ($\pi = 3.14$)

۱ (۱) ۱.۵۷ ۲ (۲) ۲.۳۶ ۳ (۳) ۳.۱۴ ۴ (۴) ۴.۷۱

۲۵ - لوله شیشه‌ای باریکی را که دو انتهای آن باز است، به‌طور عمودی تا نیمه وارد مایع درون ظرفی می‌کنیم. اگر نیروی دگرچسبی بیشتر از نیروی هم‌چسبی باشد، سطح مایع درون لوله از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد و سطح مایع در لوله به‌صورت درمی‌آید.

۱ (۱) پایین‌تر - فرو رفته ۲ (۲) پایین‌تر - برآمده ۳ (۳) بالاتر - فرو رفته ۴ (۴) بالاتر - برآمده



۲۶- جرم یک ظرف فلزی توخالی ۳۰۰ گرم است. اگر این ظرف را پر از مایعی به چگالی $1\frac{2}{3} \frac{g}{cm^3}$ نماییم، جرم مجموعه ۵۴۰ گرم و در صورتی که پر از نوعی روغن نماییم، جرم مجموعه ۴۶۰ گرم می‌شود، چگالی این روغن چند گرم بر لیتر است؟

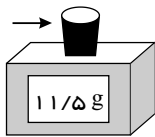
۸۰۰ (۴)

۸۵۰ (۳)

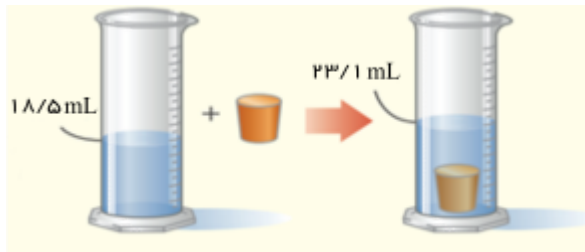
۹۰۰ (۲)

۹۵۰ (۱)

۲۷- در یک آزمایش، جرم و حجم یک جسم جامد را مطابق شکل زیر، پیدا می‌کنیم. با توجه به داده‌های روی شکل چگالی جسم در SI، چقدر است؟



ترازوی رقمی



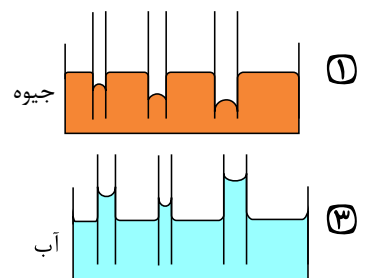
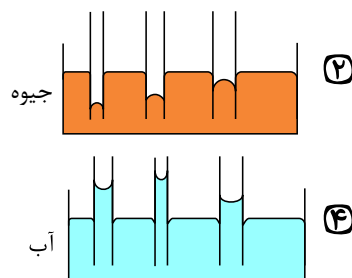
۲۵۰۰ (۱)

۲۰۵۰ (۲)

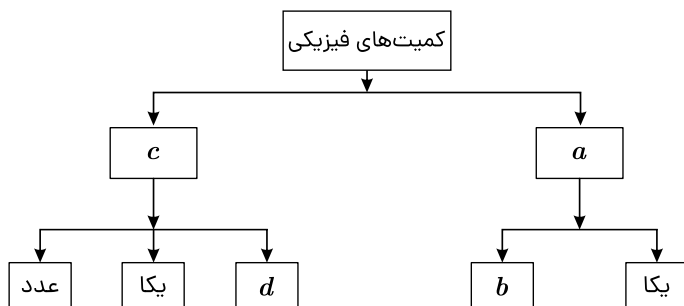
۲/۵ (۳)

۲/۰۵ (۴)

۲۸- کدام یک از شکل‌های زیر، خاصیت موینگی در لوله‌های شیشه‌ای را درست نشان داده است؟



۲۹- در نمودار درختی زیر مقادیر a ، b ، c و d به ترتیب از راست به چپ با کدام گزینه مطابقت دارد؟



(۱) نرده‌ای - جهت - برداری - عدد (۲) نرده‌ای - عدد - برداری - جهت (۳) برداری - عدد - نرده‌ای - جهت (۴) برداری - جهت - نرده‌ای - عدد

۳۰- قطر داخلی استوانه‌ای بلندی 2 cm است. اگر آن را به‌طور قائم نگه داشته و 157 cm^3 آب در آن بریزیم، فشار حاصل از آب در ته استوانه چند پاسکال می‌شود؟ ($\pi = 3.14$ ، $P_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ ، $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۵۰۰۰ (۴)

۲۵۰۰ (۳)

۳۰۰ (۲)

۱۵۰ (۱)

۳۱- با توجه به این که در یون $[N \equiv N - N \equiv N - N]^q$ ، همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند، بار الکتریکی این یون (q) کدام است؟

+۳ (۴)

-۲ (۳)

+۱ (۲)

-۱ (۱)

۳۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) روند تغییرات دما در هوا سبب شده که از سطح زمین تا ارتفاع حدود ۸۰ کیلومتری، چهار لایه اصلی در هواکره تشکیل شود.

(ب) فشار هوا در ارتفاع ۱۰ کیلومتری از فشار هوا در ارتفاع ۲۰ کیلومتری از سطح زمین بیشتر است.

(پ) در لایه دوم هواکره، با افزایش ارتفاع، دما افزایش می‌یابد.

(ت) یون H^+ ، از اجزای سازنده لایه‌های بالایی هواکره محسوب می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۳۳- اگر آلومینیم در واکنش با هریک از گازهای اکسیژن و فلوئور، $10^{24} \times 1/3$ الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلوئورید تولیدشده به جرم آلومینیم اکسید تولیدشده، به تقریب کدام است؟

($O = 16, F = 19, Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$)

۳٫۲۵ (۴)

۲٫۳۵ (۳)

۱٫۶۵ (۵)

۱٫۵۶ (۱)

۳۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در عنصرهای اصلی (عنصرهای دسته s و p)، به لایه آخر هر اتم، لایه ظرفیت گفته می‌شود.
- انرژی زیرلایه d از زیرلایه p کمتر و از زیرلایه f بیشتر است.
- عنصری که اتم آن در لایه ظرفیت خود الکترون بیشتری دارد، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.
- گنجایش الکترونی زیرلایه $l = 4$ یک اتم، با شمار عنصرهای دوره پنجم جدول تناوبی، برابر است.
- دو یا چند عنصر که شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها برابر باشد، در یک گروه جدول تناوبی جای دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۵)

۱ (۱)

۳۵- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) اگر در ترکیب مولکولی XF_3 همه اتم‌ها از آرایش هشت‌تایی پیروی کنند، X به گروه ۱۵ جدول تناوبی تعلق دارد.
- ۲) در ساختار $NOCl$ ، نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی به الکترون‌های پیوندی برابر ۲ است.
- ۳) فقط در ساختار یکی از ترکیب‌های NO ، NO_2 و CH_4 ، همه اتم‌ها آرایش هشت‌تایی دارند.
- ۴) در ساختار CO و O_3 ، تعداد الکترون‌های پیوندی با هم برابر است.

۳۶- اگر تعداد الکترون‌ها با $l = 0$ در دو اتم A و B برابر، تعداد الکترون‌ها با $l = 2$ در B سه واحد بیشتر از A و همچنین تعداد الکترون‌ها با $n = 4$ در اتم B ، ۴ واحد بیشتر از A باشد، اختلاف عدد اتمی B و شماره گروه A کدام است؟ ($Z_{A,B} \leq 36$)

۹ (۴)

۲۷ (۳)

۲۵ (۵)

۳۴ (۱)

۳۷- ضریب استوکیومتری کدام ماده، پس از موازنه معادله واکنش: $CaSiO_3(s) + HF(aq) \rightarrow CaF_2(aq) + SiF_4(g) + H_2O(l)$ ، بیشتر است؟

CaF_2 (۴)

HF (۳)

$CaSiO_3$ (۵)

H_2O (۱)

۳۸- شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول کدام دو گونه، نابرابر است؟

H_2CO_3 ، N_2O_4 (۴)

$HCOOH$ ، CH_3OH (۳)

PF_5 ، HNO_3 (۵)

SO_3 ، HCN (۱)

۳۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- اکسیدهای فلزی و نافلزی در آب به ترتیب خاصیت اسیدی و بازی دارند.
- از کلسیم‌اکسید برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌های بازی استفاده می‌شود.
- محلول کربن‌دی‌اکسید و دی‌نیتروژن تری‌اکسید دارای pH کوچک‌تر از ۷ هستند.
- گستره pH محلول‌های آبی در هر دمایی، از صفر تا ۱۴ است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۵)

۴ (۱)

۴۰- فرض کنید در لایه‌ای از زمین به نام مزوسفر، به ازای هر یک کیلومتر افزایش ارتفاع، دما $3.75^\circ C$ کاهش می‌یابد. اگر در محل شروع این لایه، دما $280 K$ و در انتهای این لایه دما $186 K$ باشد، ارتفاع این لایه تقریباً چند کیلومتر است؟

۴۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۵)

۱۲٫۵ (۱)