

آزمون آزمایشی ۱۲ بهمن ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

A

دفترچه شماره ۱

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۷۰ دقیقه	۴۰	۱	۴۰	ریاضیات
مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۴۰		



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید.

در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است.

در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



وقت پیشنهادی: ۷۰ دقیقه

ریاضیات

حسابان ۲: فصل ۳ و فصل ۴ درس ۲ تا ابتدای تابع مشتق (صفحه ۴۵ تا ۸۹)

حسابان ۱: فصل ۵ (صفحه ۱۱۳ تا ۱۵۱)

۱- مجموعه‌های $A = (2x + 2, 11 - x)$ و $B = (2x - 1, 8 - x)$ مفروض‌اند. اگر مجموعه $A \cup B$ یک همسایگی محذوف عدد y باشد، طول بازه $(5 - y, 4y)$ کدام است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۵ (۳) ۲۷ (۴) ۳۲

۲- تابع $f(x) = \begin{cases} x - x^2 & |x| > 2 \\ ax + b & |x| \leq 2 \end{cases}$ روی مجموعه اعداد حقیقی پیوسته است. نمودار خط $y = bx + a$ از کدام ناحیه دستگاه مختصات عبور نمی‌کند؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۳- اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{a - \sqrt{x^2 + bx + 1}}{x} = \frac{-1}{2b}$ ، مقدار $a + b^2$ کدام است؟

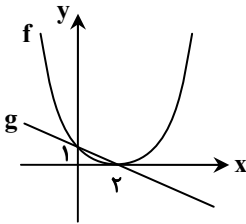
- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۴- تابع $f(x) = (a^2 - 3a)[x] + (a - 4)[-x]$ در تمام نقاط حد دارد. مقدار $f(\sqrt{a})$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۴ (۴) ۴

۵- نمودار سهمی f و تابع خطی g به صورت مقابل است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{f(x)} - g(x)}{x^2 - 4}$ کدام است؟

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



۶- فرض کنید $f(x) = 2x + 1$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{\sin \pi x}{2 - f(x)} + \frac{3 - f(x)}{\cos \pi x} \right)$ برابر کدام است؟

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

۷- تابع $f(x) = (ax^2 + bx + 6) \left[\frac{x}{3} \right]$ فقط در یک نقطه از بازه $(-3, 8)$ حد ندارد. حد چپ تابع f در $x = b$ کدام است؟

- (۱) -۳۶ (۲) -۱۸ (۳) ۱۸ (۴) ۳۶

۸- تابع $f(x) = \left[4 \cos \left(\frac{3\pi}{4} x \right) \right]$ در کدام یک از نقاط زیر حد دارد ولی پیوسته نیست؟

- (۱) $x = 2$ (۲) $x = \frac{4}{9}$ (۳) $x = 4$ (۴) $x = \frac{8}{3}$

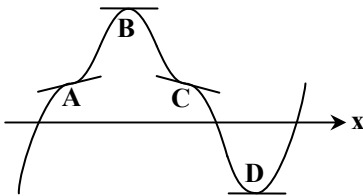
محل انجام محاسبات:

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{\cos x - 1} & x < 0 \\ a + 12b & x = 0 \\ \left[\frac{\sin x}{x} \right] + b & x > 0 \end{cases}$$

۹- تابع $f(x)$ در $x = 0$ پیوسته است. مقدار a کدوم است؟

- (۱) ۶۶ (۲) ۷۷ (۳) ۱۱ (۴) ۲۲

۱۰- نمودار تابع f به صورت مقابل است. اگر $f(m) \cdot f'(m) < 0$ ، طول کدام نقطه مشخص شده می تواند برابر m باشد؟

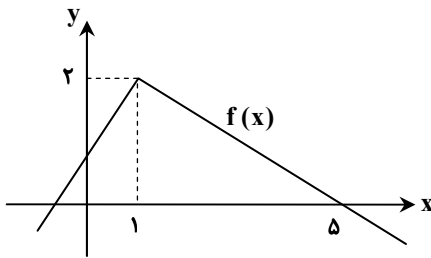


- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۱۱- خط $y = a + 2x$ در $x = 1$ بر نمودار $y = f(x)$ مماس است. اگر $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1-2h) - 3}{h} = b$ ، مقدار $a - b$ کدوم است؟

- (۱) ۵ (۲) -۳ (۳) ۳ (۴) -۵

۱۲- نمودار تابع f به صورت مقابل است. اگر $g(x) = (x^2 - 9)f(x)$ باشد، مقدار $g'(3)$ کدوم است؟



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

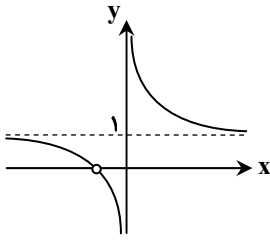
۱۳- چند نقطه گوشه‌ای دارد؟ $f(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{x} & x > 0 \\ |x^2 + x| & x \leq 0 \end{cases}$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۴- اگر برای تابع $f(x) = \frac{|x^2 - a|}{ax + b}$ داشته باشیم: $f'_+(2) - f'_-(2) = 8$ ، مقدار b کدوم است؟

- (۱) -۱ (۲) -۵ (۳) -۷ (۴) -۳

محل انجام محاسبات:



۱۵- شکل مقابل نمودار تابع $f(x) = \frac{ax^2 + bx + c}{x^2 + x + d}$ است. مقدار $f(5)$ کدام است؟

(۱) ۱/۴

(۲) ۱/۱

(۳) ۱/۳

(۴) ۱/۲

۱۶- فرض کنید $g(x)$ ، قرینه نمودار $f(x) = \frac{2 + 3^{x+1}}{1 - 3^x}$ نسبت به محور عرض‌ها باشد. در این صورت حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} (f - g)(x)$ کدام است؟

(۴) صفر

(۳) -۱

(۲) ۲

(۱) -۵

۱۷- اگر درباره توابع $f(x) = 2x - \sqrt{4x^2 + k}$ و $g(x) = x + \sqrt{kx^2 + 1}$ داشته باشیم؛ $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)g(x) = \frac{-1}{2}$ ، مقدار k کدام است؟

(۴) ۴

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۸- تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{x^2 - 3}{3x - 1}$ مفروض است. تابع $y = (f \circ f)\left(\frac{1}{x}\right)$ در مجموع چند مجانب قائم و افقی دارد؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۵

هندسه

هندسه ۳: فصل ۲ درس ۲ و درس ۳ تا ابتدای سهمی (صفحه ۴۰ تا ۵۰)

هندسه ۲: فصل ۱ (صفحه ۹ تا ۳۰)

۱۹- ABCDEF یک شش ضلعی محاطی است، اگر $\hat{A} = 120^\circ$ و $\hat{E} = 100^\circ$ باشد، زاویه C چند درجه است؟

(۴) 150° (۳) 140° (۲) 130° (۱) 110°

۲۰- در مثلث متساوی‌الاضلاع، مجموع مساحت دایره‌های محاطی خارجی چند برابر مساحت دایره محاطی داخلی است؟

(۴) ۳۶

(۳) ۲۷

(۲) ۱۲

(۱) ۹

۲۱- در یک دوزنقه متساوی‌الساقین، طول پاره خط واصل وسط دو ساق، برابر اندازه یکی از ساق‌هاست. در این دوزنقه:

(۲) عمودمنصف‌های اضلاع داخل دوزنقه هم‌سازند.

(۱) قطرها بر هم عمودند.

(۴) نیمسازهای زوایای داخلی هم‌سازند.

(۳) دو ضلع مجاور، هم‌اندازند.

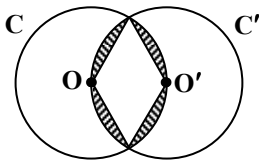
۲۲- دو دایره $C(O, R)$ و $C'(O', R')$ مطابق شکل متقاطع‌اند. اگر مساحت قسمت هاشورزده $9\sqrt{3} - 6\pi$ باشد، $R + R'$ کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۶

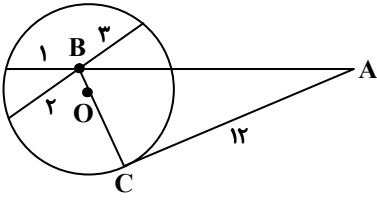
(۳) ۸

(۴) ۱۰



محل انجام محاسبات:

۲۳- در دایره به مرکز O، از A مماس AC رسم شده است. با توجه به اندازه‌ها، محیط مثلث ABC کدام است؟



(۱) ۲۸

(۲) ۳۲

(۳) ۳۶

(۴) ۴۲

۲۴- دایره‌ای که نقاط $A(4, -1)$ و $B(2, -3)$ دو سر قطری از آن باشد، با نیمساز ربع دوم و چهارم چه وضعیتی دارد؟

- (۱) متخارج (۲) مماس (۳) متقاطع (۴) قابل تشخیص نیست

۲۵- در یک بیضی خروج از مرکز برابر $\frac{1}{2\sqrt{3}}$ است. اگر قطر کوچک را دو برابر و فاصله دو کانون را چهار برابر کنیم، خروج از مرکز بیضی جدید کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{\sqrt{13}}$ (۲) $\frac{2}{\sqrt{15}}$ (۳) $\frac{3}{\sqrt{15}}$ (۴) $\frac{2}{\sqrt{13}}$

۲۶- معادله کوچک‌ترین دایره‌ای که به هر دو دایره $x^2 + y^2 - 8y + 12 = 0$ و $x^2 + y^2 + 6y = 0$ مماس باشد، کدام است؟

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

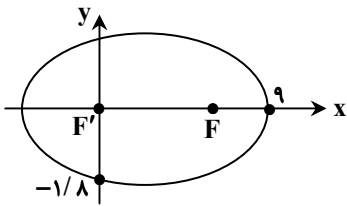
۲۷- دایره‌ای بر دو خط $y = x + 6$ و $y - x + 2 = 0$ مماس بوده و مرکز آن روی یکی از نیمسازهای دستگاه مختصات است. کدام نقطه زیر روی این دایره قرار دارد؟

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

۲۸- در کدام یک از بیضی‌های زیر، اگر دایره‌ای به قطر فاصله کانونی رسم کنیم، بیضی را قطع نمی‌کند؟

- (۱) بیضی با خروج از مرکز $\frac{3}{4}$ (۲) بیضی با قطرهای ۲ و ۶ (۳) بیضی با خروج از مرکز $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴) بیضی با قطرهای ۲ و $\frac{3}{2}$

۲۹- خروج از مرکز بیضی شکل زیر کدام است؟



(۱) $\frac{4}{5}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{3}{5}$

(۴) $\frac{1}{6}$

محل انجام محاسبات:

۳۰- در نمودار دایره‌ای داده‌های جدول زیر زاویهٔ مربوط به دادهٔ $۱۹/۵$ چند درجه است؟

داده	$۱۵/۵$	$۱۷/۵$	$۱۹/۵$	$۲۱/۵$	$۲۳/۵$
درصد فراوانی نسبی	۱۷	$۲۰/۵$	x	$۲۲/۵$	۱۸

۷۹ (۴)

۷۹/۲ (۳)

۷۹/۵ (۲)

۸۰ (۱)

۳۱- کارخانهٔ A یک قطعه از خودرو را با میانگین وزن ۱۴۰ و انحراف معیار $۳/۵$ و کارخانهٔ B همان قطعه را با میانگین وزن ۱۵۰ و انحراف معیار $۳/۶$ تولید می‌کند. دقت عمل تولید کدام کارخانه بیشتر است؟

A (۲)

(۱) یکسان

(۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

B (۳)

۳۲- در نمودار جعبه‌ای مربوط به داده‌های زیر، اختلاف میانگین داده‌های داخل جعبه از مد آن‌ها کدام است؟

۱, ۱, ۱, ۱, ۲, ۳, ۳, ۵, ۶, ۶, ۷, ۹, ۹, ۹, ۱۰, ۱۰, ۱۲, ۱۳, ۱۶, ۱۶, ۱۷

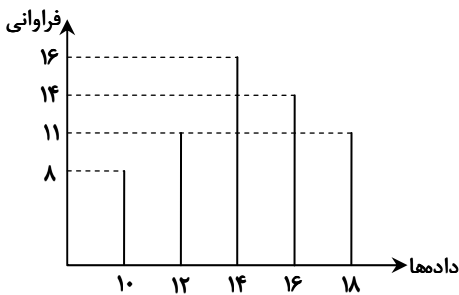
۳/۵ (۴)

۲/۵ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۳۳- با توجه به نمودار میله‌ای فراوانی داده‌های کمی گسسته، تفاضل میانه از میانگین کدام است؟



۰/۲ (۱)

۰/۳ (۲)

۰/۳۳ (۳)

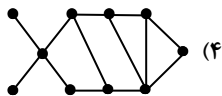
۰/۳۵ (۴)

۳۴- ضریب تغییرات داده‌های $a+۸, a+۱۰, a+۱۲, a+۱۴$ چند برابر معکوس میانگین داده‌های $a+۷, a+۱۴, a+۱۲, a+۸$ است؟

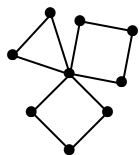
۵ (۴)

 $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ (۲) $\sqrt{5}$ (۱)

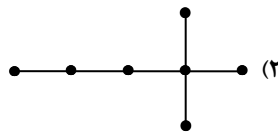
۳۵- عدد احاطه‌گری کدام گراف با سایرین متفاوت است؟



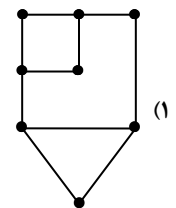
(۴)



(۳)



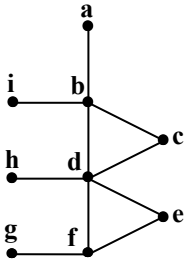
(۲)



(۱)

محل انجام محاسبات:

۳۶- در گراف شکل مقابل، حداکثر تعداد عضوهای مجموعه احاطه گر مینیمال کدام است؟



۵ (۱)

۶ (۲)

۷ (۳)

۸ (۴)

۳۷- عدد احاطه گری گراف ۴- منتظم با اندازه ۱۴ کدام است؟

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۳۸- اندازه مکمل یک گراف C_n دو واحد بیشتر از دو برابر اندازه یک گراف P_n است. در گراف P_n چند مسیر به طول دو وجود دارد؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۳۹- در یک گراف از مرتبه ۸، اگر مجموع تعداد اعضای همسایگی بسته تمام رأس‌های گراف برابر ۵۸ باشد، حداقل مقدار δ کدام است؟

۴ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

۷ (۱)

۴۰- اگر دو یال را که در یک رأس مشترک نیستند از گراف کاملی حذف کنیم، حاصل ضرب درجه تمام رئوس گراف جدید ۱۶ می‌شود. تعداد

دوره‌های به طول ۴ در گراف جدید کدام است؟

۴ (۴) فاقد دور به طول ۴

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم ریاضی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
سید شاکری سید امیرمحمد	حسابان و ریاضی پایه	علی افضل‌زاده	حسین شفیع‌زاده- ایمان اردستانی	عباس سعیدی- امین کبیری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سیدمحسن میراسلامی- علی نعمت	هادی کاظم‌نژاد
کشانی محمد حسین	ریاضیات گسسته	سعید اکبرزاده	علیرضا شریف‌خطیبی- امیدرضا پورحسینی	فرهاد فرزانی
	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی جمال خم‌خاجی- احمد مصلاهی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- شهرام شاه‌پرویزی مهرداد ملاصالحی- محمدعلی توسلی‌فر- محمد احمدی	-

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

ارزشیابی تشریحی گزینه دو پایه دوازدهم

۶۰ درصد نتیجه کنکور بر اساس نمرات امتحانات نهایی دوره دوم متوسطه محاسبه می‌شود. پس لازم است برای موفقیت در امتحانات نهایی برنامه‌ریزی مناسبی داشته باشید. ارزشیابی تشریحی گزینه دو طی سال تحصیلی در ۴ نوبت برگزار می‌شود و دانش‌آموزان را به تدریج برای امتحانات نهایی خرداد ماه آماده می‌کند.



چرا ارزشیابی تشریحی

سوالات استاندارد

سوالات ارزشیابی تشریحی گزینه دو توسط کادر دبیران و هیئت علمی گزینه دو تألیف می‌شود. این سوالات از لحاظ کیفی و بودجه‌بندی هم‌تراز با سوالات امتحان نهایی است.

استفاده از روبریک

روبریک یک راهنمای تصحیح با هدف حذف سلیقه مصحح است. هنگام تصحیح با این شیوه مصحح صرفاً به تعدادی سؤال درباره پاسخ دانش‌آموز جواب می‌دهد و فرآیند محاسبه نمره دانش‌آموز، سیستمی است.

تصحیح مطمئن

هر سؤال توسط دو مصحح بررسی می‌شود. اگر دو مصحح نظر یکسانی نداشته باشند، سؤال توسط مصحح سوم بررسی می‌شود. این فرآیند باعث کاهش اشتباهات سهوی مصححین خواهد شد.

کارنامه جامع

کارنامه ارزشیابی تشریحی به صورت جامع و کاملاً تحلیلی است. دانش‌آموز با بررسی کارنامه خود نقاط قوت و ضعف خود را خواهد شناخت. دانش‌آموز می‌تواند با رفع نقاط ضعف خود، نتیجه مطلوبی در امتحانات نهایی کسب کند.

رشته ادبیات و علوم انسانی

فلسفه ۲	علوم و فنون ادبی ۳
عربی، زبان قرآن ۳	جامعه‌شناسی ۳
ریاضی و آمار ۳	فارسی ۳
زبان انگلیسی ۳	تاریخ ۳
جغرافیا ۳	دین و زندگی ۳
	سلامت و بهداشت

رشته ریاضی و فیزیک

فلسفه ۲	حسابان ۲
عربی، زبان قرآن ۳	فیزیک ۳
فارسی ۳	عربی، زبان قرآن ۳
شیمی ۳	هویت اجتماعی
هندسه ۳	ریاضیات گسسته
زبان انگلیسی ۳	سلامت و بهداشت
دین و زندگی ۳	

رشته علوم تجربی

فیزیک ۳	زیست‌شناسی ۳
عربی، زبان قرآن ۳	هویت اجتماعی
ریاضی ۳	فارسی ۳
زبان انگلیسی ۳	شیمی ۳
دین و زندگی ۳	سلامت و بهداشت

آزمون آزمایشی ۱۲ بهمن ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

A

دفترچه شماره ۲

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۵ دقیقه	۷۵	۴۱	۳۵	فیزیک
۳۰ دقیقه	۱۰۵	۷۶	۳۰	شیمی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد کل پرسش‌ها: ۶۵



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینۀ دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینۀ دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید.

در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است.

در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

فیزیک

فیزیک ۳: فصل ۳ (صفحه ۶۱ تا ۸۸)
 فیزیک ۲: فصل ۱ تا ابتدای خازن (صفحه ۱ تا ۳۲)

۴۱- چند مورد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

- (الف) بار الکتریکی کمیته کوانتیده است که مقدار پایه آن ۱ کولن است.
 (ب) هنگامی که دو گلوله فلزی باردار را به هم متصل می‌کنیم، بین آن‌ها بار مبادله نمی‌شود؛ زیرا چگالی سطحی بار آن‌ها یکسان است.
 (پ) شعله شمع نزدیک وان دوگراف باردار، به سمت وان دوگراف منحرف می‌شود چون کلاهیک وان دوگراف دارای بار منفی است.
 (ت) خطوط میدان الکتریکی همدیگر را قطع نمی‌کنند.

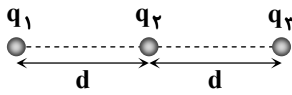
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۲- جمع جبری بار الکتریکی دو گلوله رسانا که در فاصله ۶ سانتی‌متری هم قرار دارند، $+10$ میکروکولن است و دو گلوله همدیگر را با نیروی الکتریکی 60 نیوتون جذب می‌کنند. اگر 25 درصد از بار گلوله با اندازه بیشتر را برداشته و به دیگری اضافه کنیم، گلوله‌ها در فاصله 3

سانتی‌متری از هم نیروی الکتریکی چند نیوتون به هم وارد می‌کنند؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

۹۰ (۱) ۴۵ (۲) ۳۰ (۳) ۲۲/۵ (۴)

۴۳- در شکل مقابل، برابند نیروهای الکتریکی وارد بر هر کدام از بارهای الکتریکی نقطه‌ای صفر است. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



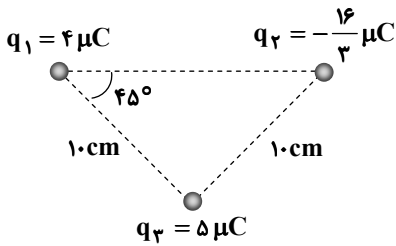
(۱) $|q_1| = |q_2| = |q_3|$ و هر سه بار همنام‌اند.

(۲) $|q_1| = |q_2| = 4|q_3|$ و q_1 ، q_2 همنام و q_3 با آن‌ها غیرهمنام است.

(۳) $|q_1| = |q_3| = 2|q_2|$ و q_1 ، q_2 همنام و q_3 با آن‌ها غیرهمنام است.

(۴) $|q_1| = |q_3| = 4|q_2|$ و q_1 ، q_3 همنام و q_2 با آن‌ها غیرهمنام است.

۴۴- در شکل مقابل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در رأس‌های مثلث قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر بار q_3 چند نیوتون است؟



$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

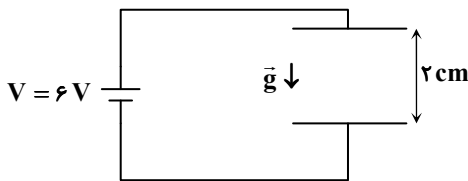
۳۰√۲ (۱)

۲۴√۲ (۲)

۳۰ (۳)

۳۶ (۴)

۴۵- در شکل مقابل، ذره‌ای باردار با بار منفی به جرم 15 mg از صفحه بالایی از حال سکون به حرکت درآمده و با تندی $\frac{m}{s} \cdot \sqrt{2}$ به صفحه پایینی می‌رسد. این ذره چند الکترون اضافه دارد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



$2/5 \times 10^{12}$ (۱)

5×10^{11} (۲)

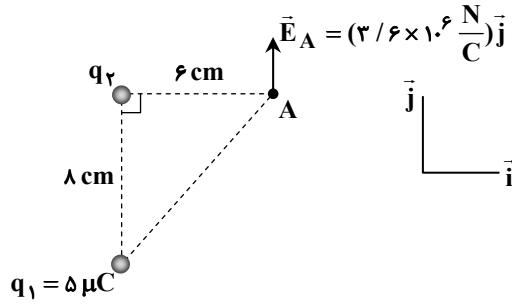
4×10^{12} (۳)

$2/5 \times 10^{11}$ (۴)

محل انجام محاسبات:

۴۶- در شکل مقابل بارهای نقطه‌ای q_1 و q_2 روی رأس‌های یک مثلث قرار دارند. اگر بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر

$$3/6 \times 10^6 \text{ نیوتون بر کولن باشد، بار } q_2 \text{ چند میکروکولن است؟ } (k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$



(1) $-1/0.8$

(2) $+1/0.8$

(3) $-0/54$

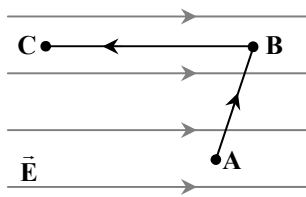
(4) $+0/54$

۴۷- دو کره رسانای A و B با بار همنام و شعاع‌های $R_A = 2R_B$ دارای چگالی بار سطحی $\sigma_A = 2\sigma_B$ هستند. دو کره را یک لحظه به هم متصل می‌کنیم و ۲۵ درصد بار کره A به کره B منتقل می‌شود. در شرایط جدید نسبت چگالی سطحی بار کره A به چگالی سطحی بار کره B کدام است؟

(1) $\frac{1}{4}$

(3) $\frac{1}{3}$

۴۸- در شکل مقابل، بار الکتریکی نقطه‌ای $-q$ در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} از نقطه A به نقطه B و سپس از نقطه B به نقطه C منتقل می‌شود. انرژی پتانسیل الکتریکی بار $-q$ در جابه‌جایی از A تا C می‌یابد و پتانسیل الکتریکی نقطه C از پتانسیل الکتریکی نقطه A است.



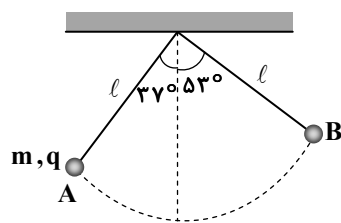
(1) افزایش - کمتر

(2) افزایش - بیشتر

(3) کاهش - کمتر

(4) کاهش - بیشتر

۴۹- در شکل داده شده گلوله آونگ با بار q و جرم m از نقطه A رها شده و پس از طی مسیر منحنی در نقطه B متوقف می‌شود. اگر در تمام مسیر میدان الکتریکی افقی یکنواخت به سمت چپ باشد، نوع بار الکتریکی گلوله چیست و بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر گلوله چند برابر بزرگی وزن گلوله است؟ ($\cos 53^\circ = 0/6$) و از اثر مقاومت هوا صرف نظر کنید.)



(1) مثبت - $\frac{3}{4}$

(2) منفی - $\frac{1}{7}$

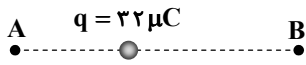
(3) منفی - $\frac{4}{3}$

(4) مثبت - ۷

محل انجام محاسبات:

۵۰- در شکل مقابل، اختلاف بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q در نقاط A و B، برابر با $\frac{5}{18} \times 10^7 \frac{N}{C}$ و فاصله بار q تا نقطه B، $1/5$ برابر

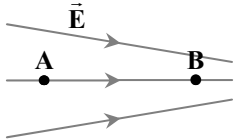
فاصله آن تا نقطه A است. بزرگی میدان الکتریکی دقیقاً در وسط پاره خط AB چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



$$6 \times 10^7 \quad (2) \quad 8 \times 10^7 \quad (1)$$

$$5 \times 10^7 \quad (4) \quad 4 \times 10^7 \quad (3)$$

۵۱- در شکل مقابل خطوط میدان الکتریکی غیریکنواخت \vec{E} نشان داده شده است. کدام گزینه در مورد بزرگی میدان الکتریکی و پتانسیل الکتریکی در نقاط A و B درست است؟



$$V_A > V_B \text{ و } E_A > E_B \quad (1)$$

$$V_B > V_A \text{ و } E_B > E_A \quad (2)$$

$$V_B > V_A \text{ و } E_A > E_B \quad (3)$$

$$V_A > V_B \text{ و } E_B > E_A \quad (4)$$

۵۲- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، وقتی بار $q_1 = +2 \mu C$ را از نقطه A به نقطه B منتقل می‌کنیم، کار نیروی الکتریکی روی بار ۲۰ میکروژول است و وقتی بار $q_2 = -3 \mu C$ را از نقطه C به نقطه B منتقل می‌کنیم، کار نیروی الکتریکی روی بار -60 میکروژول است. وقتی

بار $q_3 = +5 \mu C$ را از نقطه A به نقطه C منتقل می‌کنیم، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار چند میکروژول است؟

$$-150 \quad (4) \quad +150 \quad (3) \quad -50 \quad (2) \quad +50 \quad (1)$$

۵۳- وقتی کره رسانای باردار توپر در یک میدان الکتریکی یکنواخت قرار گیرد، داخل کره میدان الکتریکی است و رنگ پاشی الکتروستاتیکی یکی از کاربردهای است.

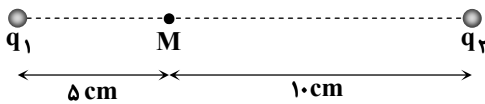
(۲) صفر - یکسان بودن پتانسیل همه نقاط رسانا

(۱) یکنواخت - القای الکتریکی

(۴) یکنواخت - یکسان بودن پتانسیل همه نقاط رسانا

(۳) صفر - القای الکتریکی

۵۴- مطابق شکل زیر، دو ذره باردار q_1 و q_2 در جای خود ثابت شده‌اند و میدان الکتریکی برآیند در نقطه M برابر صفر است. اگر به جای بار q_1 بار $-q_1$ قرار دهیم، میدان الکتریکی برآیند در نقطه N برابر صفر می‌شود. فاصله بین دو نقطه M و N چند سانتی‌متر است؟



$$5 \quad (1)$$

$$10 \quad (2)$$

$$15 \quad (3)$$

$$20 \quad (4)$$

۵۵- نوسانگری در مبدأ زمان از یک انتهای مسیر شروع به حرکت هماهنگ ساده می‌کند و در ثانیه‌های دوم و سوم بدون تغییر جهت حرکت کرده و به یک اندازه جابه‌جا می‌شود. مسافتی که نوسانگر در ۵ ثانیه اول حرکت طی می‌کند، چند برابر بزرگی جابه‌جایی آن در حین حرکت است؟

$$7 - 4\sqrt{2} \quad (4)$$

$$3\sqrt{2} - 1 \quad (3)$$

$$\frac{5}{4} \quad (2)$$

$$\frac{5}{3} \quad (1)$$

۵۶- معادله حرکت یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.2 \cos \frac{\pi}{3} t$ است. حداکثر تندی متوسط این نوسانگر در مدت یک ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

$$\frac{2}{5} \quad (4)$$

$$\frac{1}{5} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{5} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{10} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات:

۵۷- نوسانگری با دوره تناوب $T = 15/7$ s روی پاره خطی حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. اگر شتاب متوسط نوسانگر در مدت دو عبور

متوالی از مرکز نوسان $4 \frac{m}{s^2}$ باشد، تندی متوسط آن در این مدت چند متر بر ثانیه است؟ $(\pi = 3/14)$

- ۱) $1/6$ ۲) 5 ۳) 10 ۴) 20

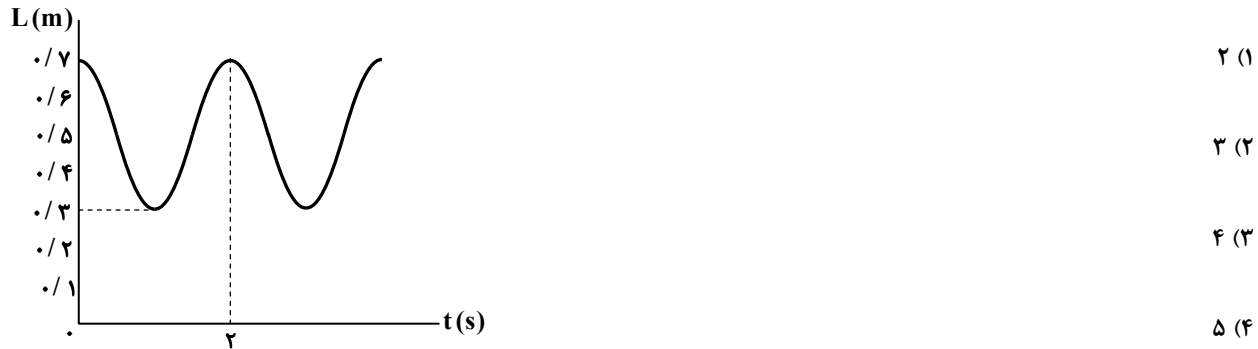
۵۸- در سامانه تعلیق یک اتومبیل به جرم 1800 kg، چهار فنر یکسان برای چهار چرخ به کار رفته است و هر فنر به اندازه 3 cm فشرده شده است.

اگر این اتومبیل از یک دست انداز عبور کند، سامانه تعلیق با بسامد چند هرتز بالا و پایین می رود؟ $(\pi^2 = 10$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۱) $5\sqrt{3}/3$ ۲) $2\sqrt{3}/5$ ۳) $\sqrt{3}/5$ ۴) $5\sqrt{3}/6$

۵۹- طول طبیعی فنری 20 cm است. این فنر را در یک فضای آویخته و در ناحیه ای از فضا به طور طبیعی به نوسان درمی آوریم. نمودار تغییرات

طول فنر بر حسب زمان مطابق شکل مقابل است. براساس این نمودار، بزرگی شتاب گرانش در محل چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(\pi^2 = 10)$



- ۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

۶۰- یک ساعت آونگ دار در سطح زمین درست کار می کند. اگر این ساعت را به مریخ ببریم، در مدت یک شبانه روز (شتاب گرانش در

سطح زمین $10 \frac{m}{s^2}$ و در سطح مریخ $3/6 \frac{m}{s^2}$ است.)

- ۱) ۱۶ ساعت جلو می افتد. ۲) ۱۶ ساعت عقب می افتد.

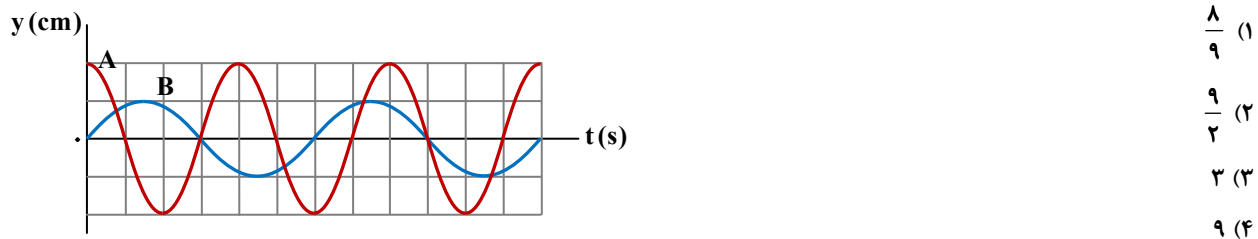
- ۳) ۹ ساعت و ۳۶ دقیقه جلو می افتد. ۴) ۹ ساعت و ۳۶ دقیقه عقب می افتد.

۶۱- دو وزنه به جرم های m و $2m$ را به ترتیب به دو نخ به طول های L_1 و L_2 وصل می کنیم و آن ها را به ترتیب با دامنه های A و $2A$ (به صورت

هماهنگ ساده) به نوسان درمی آوریم. اگر بیشینه نیروی وارد بر وزنه ها برابر باشد، کدام است $\frac{L_2}{L_1}$ ؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

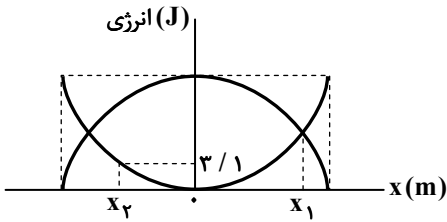
۶۲- نمودار مکان- زمان دو نوسانگر هم جرم A و B مطابق شکل مقابل است. انرژی مکانیکی نوسانگر A چند برابر انرژی مکانیکی نوسانگر B است؟



- ۱) $8/9$
۲) $9/2$
۳) ۳
۴) ۹

محل انجام محاسبات:

۶۳- نمودار زیر، انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به جرم 200g را نشان می‌دهد. چنانچه تندی نوسانگر در مکان x_1 برابر $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تندی آن در مکان x_2 چند متر بر ثانیه است؟



۱۱ (۱)

۱۲ (۲)

۱۳ (۳)

۱۴ (۴)

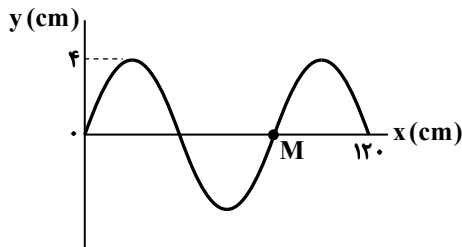
۶۴- دستگاهی شامل آونگ‌های بارتون از چهار آونگ با طول‌های $L_1 = 4\text{cm}$ ، $L_2 = 8\text{cm}$ ، $L_3 = 12\text{cm}$ و $L_4 = 16\text{cm}$ تشکیل شده است.

اگر آونگ وادارنده را با بسامد $2/5\text{Hz}$ به نوسان در آوریم، کدام آونگ با دامنه بزرگ‌تری به نوسان در می‌آید؟ ($\pi^2 = 10$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) آونگ با طول L_1 (۲) آونگ با طول L_2 (۳) آونگ با طول L_3 (۴) آونگ با طول L_4

۶۵- شکل مقابل نقش یک موج عرضی را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد که با سرعت $\vec{v} = (-10 \frac{\text{m}}{\text{s}})\hat{i}$ در راستای محور x منتشر می‌شود. بردار

شتاب ذره M در لحظه $t = 0.02\text{s}$ کدام است؟ ($\pi^2 = 10$)

(۱) $(25 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2})\hat{j}$ (۲) $(-25 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2})\hat{j}$ (۳) $(500 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2})\hat{j}$ (۴) $(-500 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2})\hat{j}$

۶۶- فنی با طول اولیه L_0 را تحت کشش قرار داده و در آن موج عرضی ایجاد می‌کنیم. تندی انتشار امواج عرضی در فنر در حالی که طول آن

L_1 است، v و تندی انتشار امواج عرضی در همین فنر در حالی که طول آن $2L_1$ است، $3v$ است. کدام است؟ $\frac{L_0}{L_1}$

 $\frac{5}{14}$ (۴) $\frac{7}{8}$ (۳) $\frac{5}{7}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۱)

۶۷- یک زمین‌لرزه در فاصله 1200 کیلومتری از یک مرکز لرزه‌نگاری اتفاق می‌افتد. این مرکز، امواج S و P را با اختلاف زمانی یک دقیقه و سی

ثانیه دریافت می‌کند. اگر تندی امواج P ، 60% درصد بیشتر از تندی امواج S باشد، امواج عرضی حاصل از زمین‌لرزه پس از چه مدت توسط

لرزه‌نگار ثبت می‌شوند؟

(۲) ۳ دقیقه و ۱۰ ثانیه

(۱) ۲ دقیقه و ۳۰ ثانیه

(۴) ۴ دقیقه

(۳) ۹ دقیقه

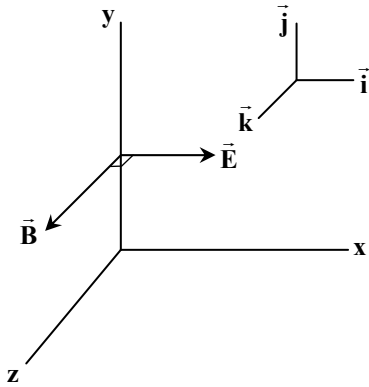
۶۸- در گستره طول موج‌های مربوط به نور مرئی در خلأ، اختلاف طول موج نور قرمز با طول موج نور زرد به اندازه 25% درصد طول موج نور زرد است.

بسامد نور قرمز چند برابر بسامد نور زرد است؟

 $1/25$ (۴) $1/2$ (۳) $0/8$ (۲) $0/75$ (۱)

محل انجام محاسبات:

۶۹- شکل روبه‌رو بردارهای میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی سینوسی را در یک لحظه و در خلأ نشان می‌دهد. بردار سرعت این موج کدام است؟ (μ_0 تراوایی مغناطیسی خلأ و ϵ_0 ضریب گذردهی الکتریکی خلأ است.)



(۱) $\frac{1}{\sqrt{2}} \vec{j}$ ($\mu_0 \epsilon_0$)

(۲) $-\frac{1}{\sqrt{2}} \vec{j}$ ($\mu_0 \epsilon_0$)

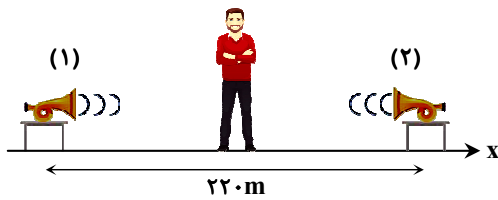
(۳) $-\frac{1}{\sqrt{2}} \vec{j}$ ($\mu_0 \epsilon_0$)

(۴) $-\frac{1}{\sqrt{2}} \vec{j}$ ($\mu_0 \epsilon_0$)

۷۰- چنانچه بسامد یک موج صوتی را ۴ برابر کنیم، تندی انتشار صوت و طول موج آن به ترتیب از راست به چپ، چند برابر می‌شود؟

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

۷۱- شخصی مطابق شکل روبه‌رو در وسط فاصله بین دو چشمه صوتی قرار دارد و صدای چشمه (۲) را با شدتی ۴۴ درصد بیشتر از صدای چشمه (۱) دریافت می‌کند. شخص مطابق کدام بردار زیر جابه‌جا شود تا صدای دو چشمه را با شدت یکسان دریافت کند؟ (\vec{i} بردار یکه در جهت محور x است.)



(۱) $(1.0\text{m})\vec{i}$

(۲) $(-1.0\text{m})\vec{i}$

(۳) $(2.0\text{m})\vec{i}$

(۴) $(-2.0\text{m})\vec{i}$

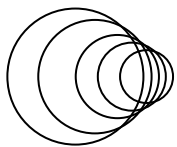
۷۲- تراز شدت صوتی ۳۴dB است. شدت این صوت چند وات بر مترمربع است؟ ($\log 2 = 0.3$ و $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

(۱) 4×10^{-8} (۲) $2/5 \times 10^{-12}$ (۳) $2/5 \times 10^{-9}$ (۴) 4×10^{-4}

۷۳- اگر شدت امواج صوتی در هنگام ورود از هوا به داخل آب ۹۹/۹ درصد کاهش یابد، تراز شدت صوت در این انتقال چند دسی‌بل کاهش می‌یابد؟

(۱) 10^{-2} (۲) 10^{-3} (۳) 3 (۴) 30

۷۴- شکل روبه‌رو، جبهه‌های موج حاصل از یک چشمه موج متحرک را نشان می‌دهد. این چشمه به طرف حرکت می‌کند و تندی حرکت چشمه از تندی انتشار موج است.



(۱) راست - بیشتر

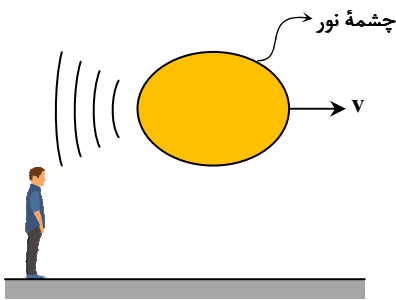
(۲) راست - کمتر

(۳) چپ - بیشتر

(۴) چپ - کمتر

محل انجام محاسبات:

۷۵- چشمه نوری مطابق شکل زیر به سمت راست حرکت می کند و نوری با بسامد f_0 را تولید می کند. بسامد نوری که ناظر ساکن دریافت می کند از f_0 است و برای طول موج دریافتی، انتقال به اتفاق می افتد.



(۱) بیشتر - آبی

(۲) کمتر - آبی

(۳) بیشتر - سرخ

(۴) کمتر - سرخ



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

شیمی

شیمی ۳: فصل ۲ از ابتدای واکنش های شیمیایی و سفر هدایت شده الکترون ها تا فصل ۳ ابتدای رفتار مولکول ها و توزیع الکترون ها (صفحه ۴۴ تا ۷۵)
شیمی ۲: فصل ۱ تا ابتدای آلکان ها، هیدروکربن هایی با پیوندهای یگانه (صفحه ۱ تا ۳۳)

۷۶- کدام گزینه نماد شیمیایی عنصر خواسته شده در موارد «الف» تا «ت» را از راست به چپ به درستی نشان می دهد؟

(الف) عنصری از دسته s در گروه ۱۸ جدول دوره ای

(ب) شبه فلزی در دوره چهارم جدول دوره ای

(پ) عنصری که کمترین شعاع اتمی را در گروه ۱۴ دارد.

(ت) تنها نافلز مایع در دمای اتاق

B - C - As - He (۴)

Br - C - Ge - He (۳)

Ne - Si - Ge - Ar (۲)

Ne - Si - Si - Ar (۱)

۷۷- هر کدام از ویژگی های زیر مربوط به کدام یک از چهار عنصر اول در گروه چهاردهم جدول تناوبی است؟

(الف) رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.

(ب) رسانایی الکتریکی کمی دارد و در اثر ضربه خورد می شود.

(پ) در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد و سطحی تیره دارد.

Ge - C - Sn (۴)

Ge - Sn - C (۳)

C - Si - Sn (۲)

Si - Ge - C (۱)

۷۸- اختلاف شعاع اتمی کدام دو عنصر داده شده از سایر موارد کمتر است؟

 ^{13}Al ، ^{14}Si (۴) ^{16}S ، ^{17}Cl (۳) ^{12}Mg ، ^{13}Al (۲) ^{11}Na ، ^{12}Mg (۱)

۷۹- چه تعداد از ویژگی های زیر در مورد هالوژن ها وجود ندارد؟

■ هیچ یک از آن ها فلز نیستند و به دسته p تعلق دارند.

■ با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی و واکنش پذیری آن ها افزایش می یابد.

■ با گرفتن یک الکترون به گاز نجیب پس از خود تبدیل می شوند.

■ در دمای اتاق این عناصر به سه حالت فیزیکی جامد، مایع و گاز وجود دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۰- شمار الکترون های موجود در زیرلایه $3d$ در یون های $^{24}\text{Fe}^{3+}$ و $^{29}\text{Cu}^{+}$ به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

۹ ، ۵ (۴)

۱۰ ، ۳ (۳)

۱۰ ، ۵ (۲)

۹ ، ۳ (۱)

محل انجام محاسبات:

۸۱- اختلاف عدد اتمی اولین عنصری که لایه سوم در آن به طور کامل پر می شود با عدد اتمی هالوژنی که در دمای 200°C می تواند به سرعت با گاز هیدروژن واکنش دهد، کدام است؟

۱۸ (۱) ۱۹ (۲) ۲۰ (۳) ۲۱ (۴)

۸۲- در کدام گزینه به یک ویژگی منحصر به فرد طلا اشاره نشده است؟

(۱) به دلیل مقدار کم آن در سنگ های معدن، استخراج آن آثار زیان بار زیست محیطی برجای می گذارد.

(۲) قابلیت زیادی در بازتاب پرتوهای خورشیدی دارد.

(۳) نسبت به دیگر فلزها نرمی و چکش خواری قابل توجهی دارد.

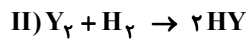
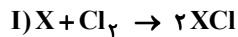
(۴) در شرایط دمایی گوناگون رسانایی الکتریکی بالای خود را حفظ می کند.

۸۳- با توجه به میزان واکنش پذیری عنصرها، چند مورد از واکنش های نوشتاری زیر انجام پذیر هستند؟

→ آهن (II) سولفات + مس (ت) → پتاسیم اکسید + آهن (پ) → نقره + روی نیترات (ب) → کربن + سدیم اکسید (الف)

(۱) صفر ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴- در واکنش های زیر اگر X یک فلز قلیایی و Y یک هالوژن باشد کدام مطلب درست است؟



(۱) اگر X کمترین شعاع اتمی را در گروه خود داشته باشد، واکنش (I) شدیدترین واکنش در میان عنصرهای گروه قلیایی با گاز کلر خواهد بود.

(۲) اگر Y_2 در دمای اتاق مایع باشد، واکنش (II) در این دما انجام نخواهد شد.

(۳) اگر Y_2 در دمای اتاق جامد باشد، واکنش (II) در دمای 200°C انجام می شود.

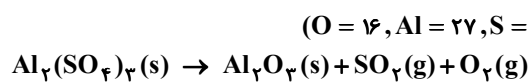
(۴) اگر نماد شیمیایی X تک حرفی باشد، واکنش (I) آهسته تر از واکنش دیگر عنصرهای گروه ۱ با گاز کلر خواهد بود.

۸۵- اگر در واکنش موازنه نشده زیر، با مصرف $14/4$ گرم آهن (II) اکسید، $4/53$ گرم منگنز (II) سولفات تولید شود، بازده واکنش چند درصد است؟ ($O = 16, S = 32, Mn = 55, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)



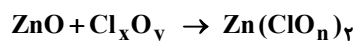
(۱) ۸۰٪ (۲) ۲۰٪ (۳) ۲۵٪ (۴) ۷۵٪

۸۶- از تجزیه مقداری آلومینیم سولفات ناخالص بر اثر حرارت، $3/36$ لیتر گاز پس از تبدیل به شرایط استاندارد تشکیل می شود. اگر جرم ماده ناخالص باقی مانده برابر $11/4$ گرم باشد، مجموع درصد خلوص جامد اولیه و درصد خلوص ماده تولید شده به تقریب چقدر است؟ (ناخالصی ها در واکنش شرکت نمی کنند و معادله واکنش موازنه نشده است.) ($O = 16, Al = 27, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)



(۱) ۸۳ (۲) ۷۳ (۳) ۸۵ (۴) ۴۳

۸۷- اگر در واکنش موازنه شده زیر، با مصرف $16/2$ گرم روی اکسید با خلوص ۵۰٪، $4/64$ گرم فراورده تولید شود و بازده درصدی واکنش برابر ۲۰٪ باشد، مجموع اعداد x، y و n در معادله چند است؟ ($O = 16, Cl = 35/5, Zn = 65 : g \cdot mol^{-1}$)



(۱) ۷ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۸۸- چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

■ در نفت خام تنها هیدروکربن هایی یافت می شوند که در ساختار آنها پیوندهای کربن-کربن از نوع یگانه است.

■ جریبی ها، آنزیم ها، آمینواسیدها و پروتئین ها مواد آلی غیرهیدروکربنی قلمداد می شوند.

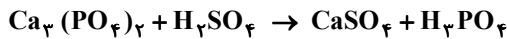
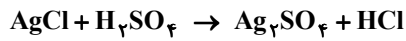
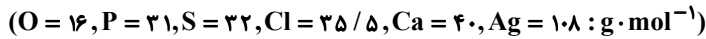
■ آلوتروپ های کربن افزون بر الماس و گرافیت، شامل برخی سنگ های قیمتی با رنگ های متفاوت در طبیعت می شود.

■ اتم کربن مانند اتم های نیتروژن و فسفر امکان ایجاد پیوندهای کووالانسی برای رسیدن به آرایش هشت تایی را دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۸۹- مخلوطی ناخالص به جرم ۱۰۰۰ گرم از گرد سفیدرنگ نقره کلرید و کلسیم فسفات را درون محلول سولفوریک اسید ریخته‌ایم تا به‌طور کامل با اسید واکنش دهند. اگر طی این واکنش‌ها ۶۶۴/۸ گرم ترکیب یونی و ۰/۲ مول فسفریک اسید تولید شود، نسبت مولی نقره کلرید به کلسیم فسفات در مخلوط اولیه چقدر است و درصد خلوص نقره کلرید در مخلوط اولیه چند درصد است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند).



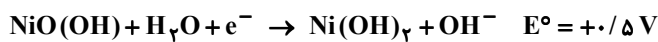
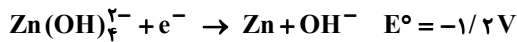
۶۰/۵، ۴۰ (۴)

۵۷/۴، ۴۰ (۳)

۶۰/۵، ۲۰ (۲)

۵۷/۴، ۲۰ (۱)

۹۰- با توجه به نیم‌واکنش‌های موازنه نشده زیر که مربوط به باتری روی-نیکل است، emf سلول برابر چند ولت و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله کلی سلول برابر چند است؟



۱۰، +۱/۷ (۴)

۱۰، +۰/۷ (۳)

۹، +۱/۷ (۲)

۹، +۰/۷ (۱)

۹۱- مجموع ضرایب استوکیومتری تمام گونه‌های شرکت‌کننده در کدام نیم‌واکنش با بقیه متفاوت است؟

(۲) نیم‌واکنش اکسایش در برقکافت آب

(۱) نیم‌واکنش کاهش در زنگ زدن آهن

(۴) نیم‌واکنش کاهش در سلول سوختی هیدروژن

(۳) نیم‌واکنش کاهش در فرایند هال

۹۲- فرمول شیمیایی ترکیب سازنده سنگ فیروزه $CuAl_6(PO_4)_4(OH)_8$ است. عدد اکسایش مس در این ترکیب برابر چند است و این مقدار چند برابر عدد اکسایش اتم کربن در جوش شیرین است؟

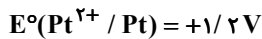
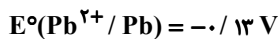
۰/۲۵ و +۲ (۴)

۰/۵ و +۲ (۳)

۰/۲۵ و +۱ (۲)

۰/۵ و +۱ (۱)

۹۳- با توجه به پتانسیل‌های استاندارد داده‌شده نسبت بزرگ‌ترین emf به کوچک‌ترین emf تقریب کدام است؟



۲۷/۴ (۴)

۲۰/۸ (۳)

۱۸/۴ (۲)

۱۲/۵ (۱)

۹۴- با توجه به معادله موازنه نشده زیر کدام مطلب درست است؟



(۱) عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن بدون تغییر است.

(۲) به‌ازای مبادله هر مول الکترون میان گونه‌های کاهنده و اکسنده، ۰/۵ مول الکل تولید می‌شود.

(۳) تغییر عدد اکسایش گونه اکسنده برابر ۷ واحد است.

(۴) نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها به همین مجموع در واکنش‌دهنده‌ها برابر ۰/۸ است.

محل انجام محاسبات:

۹۵- چند مورد از مطالب زیر در مورد سلول های سوختی نادرست است؟

- (۱) رایج ترین سلول سوختی، سلول هیدروژن-اکسیژن است که در آن بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود.
 (۲) emf سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن با پتانسیل کاهش نیم واکنش کاهش در آن برابر است.
 (۳) در سلول سوختی «متان-اکسیژن» به ازای مصرف هر مول کاهنده، ۸ مول الکترون در مدار بیرونی جابه جا می شود.
 (۴) همانند سلول گالوانی، کاتیون های مهاجرت کرده به سمت کاتد در نیم واکنش کاهش شرکت می کنند.

۹۶- کدام مطلب در مورد برقکافت آب درست است؟

- (الف) هدف از انجام این آزمایش، تولید گاز هیدروژن است.
 (ب) برای انجام آن می توان از الکترودهای طلا، پلاتین و زغال استفاده کرد.
 (پ) به ازای مبادله هر مول الکترون میان الکترودها، ۸/۱۶ لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید می شود.
 (ت) رسانایی الکتریکی آب خالص برابر صفر است از این رو برای انجام برقکافت، اندکی الکترولیت به آب می افزایند.
 (۱) «الف»، «ب» و «پ» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب»، «پ» و «ت»

۹۷- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«در معادله کلی واکنش زنگ زدن آهن،»

- (۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در واکنش برابر عدد اتمی سومین گاز نجیب در جدول تناوبی است.
 (۲) واکنش دهنده ها دارای سه حالت فیزیکی متفاوت هستند.

(۳) به ازای مصرف هر مول گاز اکسیژن، ۳ مول الکترون توسط فلز از دست داده می شود.

(۴) آب، نقش الکترولیت را دارد و الکترون ها از درون آن، میان فلز و گاز اکسیژن مبادله می شوند.

۹۸- در یک کارگاه صنعتی تولید آلومینیم به روش هال از تیغه های آند گرافیتی به جرم ۵/۲ کیلوگرم استفاده می شود. به ازای سوختن ۸۰ درصد از هر تیغه به تقریب چند کیلوگرم آلومینیم اکسید مصرف و چند متر مکعب گاز کربن دی اکسید تولید می شود؟ (چگالی $CO_2(g)$ در

شرایط آزمایش $1/05 g \cdot L^{-1}$ است.) ($C = 12, O = 16, Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۸/۷۲۵، ۱۱/۳۳ (۲) ۱۴/۱۶، ۸/۷۲۵ (۳) ۱۱/۳۳، ۶/۹۸ (۴) ۱۴/۱۶، ۶/۹۸

۹۹- برای آبکاری یک قطعه آهنی با روکشی از جنس فلز M از یک منبع جریان مستقیم استفاده شده است. بر این اساس کدام مطلب به یقین درست است؟

(۱) جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی از قطب منفی به قطب مثبت است.

(۲) پتانسیل کاهش فلز M، مثبت تر از پتانسیل کاهش فلز آهن است.

(۳) برای تهیه محلول الکترولیت می توان از نمک های سولفات فلز M استفاده کرد.

(۴) معادله نیم واکنش کاهش در سلول به صورت: $M^{n+}(aq) + ne^{-} \rightarrow M(s)$ است.

۱۰۰- در نوعی خاک درصد جرمی Al_2O_3 برابر ۳۴٪ و درصد جرمی آب حدود ۱۵٪ است. چنانچه بر اثر حرارت، درصد جرمی آب به ۱۰٪ کاهش یابد، درصد جرمی Al_2O_3 به چه عددی می رسد؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۳۸ (۳) ۴۰ (۴) ۴۲

۱۰۱- کدام توصیف درباره SiO_2 درست است؟

(۱) هر مول از آن شامل ۴ مول پیوند کووالانسی است.

(۲) ساختاری شبیه کربن دی اکسید دارد.

(۳) بیش از ۹۰٪ پوسته زمین را تشکیل می دهد.

(۴) اتم های سازنده آن، اولین و دومین عنصر فراوان سازنده سیاره زمین محسوب می شوند.

محل انجام محاسبات:

