

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ گویی
اجباری	۲۰	۱-۲۰	۳۰'
اجباری	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
اختیاری	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
انتخابی	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
		۹۱-۱۰۰	
اجباری	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۰'
اجباری	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۰'
انتخابی	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۰'
		۱۳۱-۱۴۰	
جمع کل	۱۲۰	۱-۱۴۰	۱۶۵'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲	کاظم اجلائی-امیر محمد باقری نصرآبادی-شاهین پروازی-سعید تن آرا-عادل حسینی-طاہر دادستانی-وحید راحتی-آرش رحیمی-محمد مهدی زیریون یاسین سپهر-عارف سمیعی-علی شهبازی-کامیار علییون-مهدی ملارمضانی-میلاد منصوری-محمد مهران-جهانبخش نیکنام
هندسه	امیر حسین ابومحبوب-عباس اسدی-امیرآبادی-علی ایمانی-حسین حاجیلو-افشین خاصه خان-محمد خندان-کیوان دارابی-سوگند روشنی-یاسین سپهر شریون سیاح نیا-رضا عباسی اصل-احمد رضا فلاح-سیدسروش کریمی-مداحی-محمد ابراهیم گیتی زاده-محسن محمد کریمی-مهرداد ملوندی-مهدی نیک زاد-سرژ یقیا زاریان تبریزی
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب-امیر رضا امینی-علی ایمانی-جواد حاتمی-افشین خاصه خان-فرزانه خاکپاش-امیر هوشنگ خمسه-سوگند روشنی-علیرضا شریف خطیبی-محمد صحت کار-عزیزاله علی اصغری-احمد رضا فلاح-حمید کروسی-نیلوفر مهدی-هومن نورانی-امیر وفانی
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد-محمد اسدی-بابک اسلامی-عبدالرضا امینی-نسب زهره آقامحمدی-محمد پوررضا-بینا خورشید-میثم دشتیان-محمد علی راست پیمان بهنام رستمی-فرشید رسولی-محمد ساکی-مهدی سلطانی-کاظم شاهملکی-سعید شرق-عرفان عسکریان-چایجان-پوریا علاقه مند-مسعود قره خانی-محسن قندچلر-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-غلامرضا محبی-احسان محمدی-حسین مخدومی-محمد نادری-سعید نصیری-شادمان ویسی
شیمی	حامد الهوردیان-علی امینی-سینا یاسلی زاده-عامر برزیکر-جعفر بازوکی-محمد رضا پورچاوید-احمد رضا جشانی پور-کامران جعفری-مسعود جعفری اسامه جوشن-امیر حاتمیان-عبدالرضا دادخواه-حسن رحمتی کوکنده-روزبه رضوانی-محمد رضا زهرهوند-مبینا شرافتی پور-علیرضا شیخ الاسلامی-پول میلاد شیخ الاسلامی-خیایو-رسول عابدینی زواره-محمد عظیمیان زواره-رامین علی داری-محمد پارسا فراهانی-فاضل قهرمانی فرد-مهدی مبهوتی-امین نوروزی-سید رحیم هاشمی دهکردی-اکبر هنرمند

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	سوگند روشنی	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی علی سرآبادانی	عادل حسینی	عادل حسینی	حمید زرین کشش زهره آقامحمدی	یاسر راش محمد حسن محمدزاده مقدم
		ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: سید علی میرنوری	ویراستار استاد: محبوبه بیک محمدی
		امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیر حسین مسلمی
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیر حسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیا زاریان تبریزی	سرژ یقیا زاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف نگار	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

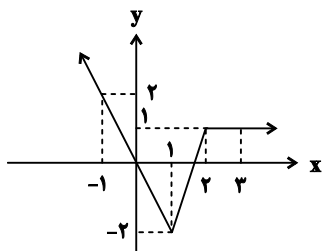
گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

حسابان ۲: مشتق، کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۷۱ تا ۱۱۹



۱- اگر نمودار f به صورت مقابل باشد، دامنه تابع $g(x) = \sqrt{1-f'(x)}$ کدام است؟

(۱) $(-\infty, 0) \cup (\frac{5}{3}, +\infty)$

(۲) $\mathbb{R} - [1, 2]$

(۳) $(0, 2)$

(۴) $\mathbb{R} - [1, \frac{5}{3}]$

۲- اگر تابع $f(x) = (2x^2 - ax - 1)|x - a|$ در \mathbb{R} مشتق پذیر باشد، مقادیر (مقدار) ممکن برای a کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ± 1

(۳) ± 2

(۴) ± 3

۳- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{ax^2}{1+x} & ; x < 1 \\ bx+1 & ; x \geq 1 \end{cases}$ در $x=1$ مشتق پذیر است. حاصل $a+b$ کدام است؟

(۱) ۳

(۲) -۷

(۳) -۱

(۴) صفر

۴- آهنگ متوسط تغییر محیط یک شش ضلعی منتظم به طول ضلع a وقتی ضلع آن به اندازه ۳ واحد افزایش می‌یابد، چند برابر

آهنگ لحظه‌ای تغییر مساحت آن در $a = \sqrt{3}$ است؟

(۱) ۱

(۲) $\sqrt{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{3}{4}$

۵- خط مماس بر نمودار تابع $f(x) = \frac{\sqrt[3]{x}}{x-2}$ در $x=c$ موازی محور x ها است. مقدار c کدام است؟

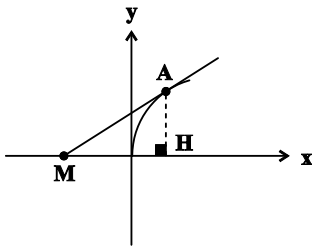
(۱) -۱

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $-\frac{1}{2}$

(۴) ۱

۶- در شکل زیر بخشی از نمودار تابع $y = -x^3 + 5x$ و خط مماس بر آن در نقطه $x = 1$ رسم شده است. مساحت مثلث MAH



کدام است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۴ (۳)

۶ (۴)

۷- اگر $f(x) = x + x\sqrt{x}$ و $g(x) = x + \sqrt{x}$ ، مقدار مشتق تابع $h(x) = \frac{f(x)}{g(x)} \left(\frac{f'(x)}{f(x)} - \frac{g'(x)}{g(x)} \right)$ در $x = \frac{1}{4}$ کدام است؟

۸ (۲)

-۲ (۱)

-۴ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

۸- مقدار مشتق تابع $f(x) = \frac{x^2 + x}{2x^2 + x - x\sqrt{2x^2 + x}}$ در $x = 2$ کدام است؟

$\frac{\sqrt{10}}{10}$ (۲)

$10\sqrt{10}$ (۱)

$\frac{\sqrt{10}}{2}$ (۴)

$\frac{\sqrt{10}}{100}$ (۳)

۹- مشتق و مقدار تابع $y = f\left(\frac{2x-1}{x-2}\right)$ در $x = 5$ به ترتیب برابر ۱ و -۱ است. در این صورت مشتق تابع $g(x) = xf(\sqrt{x^2 + 5})$ در

$x = 2$ کدام است؟

-۱ (۲)

-۳ (۱)

-۵ (۴)

$\frac{7}{5}$ (۳)

۱۰- برای تابع مثبت f ، رابطه $2x^2 + 4 = f^2(4x+1) + f(6x^2-1)$ برقرار است. معادله خط مماس بر نمودار تابع f در $x = 5$ کدام است؟

$7y - x + 9 = 0$ (۲)

$7y - x = 9$ (۱)

$y - 7x + 9 = 0$ (۴)

$y - 7x = 9$ (۳)

۱۱- اگر $f(x) = \tan \frac{x}{2}$ و $g(x) = \sin \frac{3x}{2}$ باشد، مشتق تابع $h(x) = f\left(\frac{4\pi}{3}g(x)\right)$ در $x = \frac{\pi}{9}$ چند برابر π است؟

(۱) $2\sqrt{3}$

(۲) $-\sqrt{3}$

(۳) $-2\sqrt{3}$

(۴) $\sqrt{3}$

۱۲- کدام گزینه در مورد تابع $f(x) = x^2 - |x|$ نادرست است؟

(۱) دارای ۳ اکسترمم نسبی است.

(۲) در $x = 0$ مشتق ناپذیر است.

(۳) اکسترمم‌های نسبی تابع اکسترمم‌های مطلق هم هستند.

(۴) در نقطه‌ای به طول صفر ماکزیمم نسبی دارد.

۱۳- به ازای چند مقدار صحیح k ، تابع $f(x) = \begin{cases} 2^x - 3 & ; x > 3 \\ k & ; x = 3 \\ 2 - x & ; x < 3 \end{cases}$ در $x = 3$ فاقد اکسترمم نسبی است؟

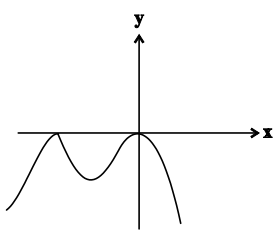
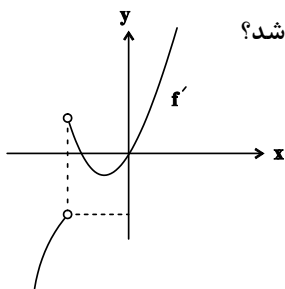
(۱) ۴

(۲) ۵

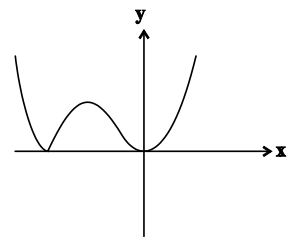
(۳) ۶

(۴) ۷

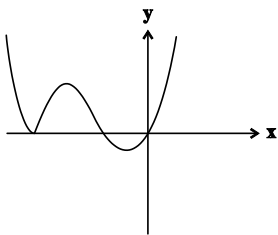
۱۴- تابع f در \mathbb{R} پیوسته است. اگر نمودار تابع f' به صورت مقابل باشد، نمودار تابع f کدام می‌تواند باشد؟



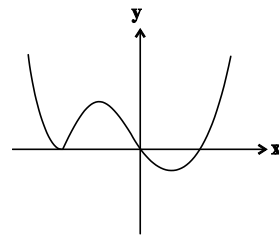
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۵- مجموعه طول نقاط بحرانی تابع $f(x) = x|x^3 + x|$ کدام است؟

- (۱) $\{0\}$ (۲) $\{0, 1, -1\}$
(۳) \emptyset (۴) $\{1, -1\}$

۱۶- برد تابع $y = 2x + \sqrt{4 - x^2}$ کدام است؟

- (۱) $[-\frac{8}{\sqrt{5}}, 4]$ (۲) $[-4, \frac{16}{\sqrt{5}}]$
(۳) $[-4, 4]$ (۴) $[-4, 2\sqrt{5}]$

۱۷- کمترین فاصله نقاط روی سهمی $y = x^2$ از خط $y = x - 1$ چند برابر $\sqrt{2}$ است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{5}{8}$ (۴) $\frac{3}{8}$

۱۸- سه نقطه از نقاط بحرانی تابع $y = \frac{\sin x}{\sqrt{2}} - \sqrt{\sin x}$ را به هم وصل می‌کنیم تا یک مثلث حاصل شود. کمترین مساحت این مثلث

چند برابر π است؟ (دامنه تابع $\mathbb{R} - \{k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\}$ است.)

- (۱) $\frac{3 - 2\sqrt{2}}{2}$ (۲) $\frac{3\sqrt{2} - 4}{12}$
(۳) $\frac{3\sqrt{2} - 4}{24}$ (۴) $\frac{3 - 2\sqrt{2}}{4}$

۱۹- قطاعی با زاویه θ از یک دایره را جدا می‌کنیم و با آن یک مخروط می‌سازیم. θ چند برابر π باشد تا حجم مخروط بیشترین

مقدار ممکن شود؟

- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲) $\sqrt{2}$
(۳) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ (۴) $\frac{2\sqrt{6}}{3}$

۲۰- بیشترین مقدار تابع $y = \frac{\sin x}{1 + \sin^3 x}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt[3]{2}$ (۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{\sqrt[3]{4}}{3}$ (۴) بیشترین مقدار ندارد.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی- بردارها: صفحه‌های ۵۶ تا ۷۶

۲۱- جداره پشت لامپ در چراغ جلوی اتومبیلی به صورت یک سهمی افقی و از جنس آینه است. اگر لامپ در راستای افقی کانون

سهمی و در فاصله بین کانون و سهمی قرار داده شود، شعاع‌های نور پس از تابش به این سهمی، چگونه خارج می‌شوند؟

(۱) موازی با هم و رو به بالا (۲) موازی با هم و رو به پایین

(۳) متقاطع (همگرا) (۴) دور از هم (واگرا)

۲۲- خط l به معادله $\begin{cases} y-z=2 \\ 2y+z=1 \end{cases}$ به کدام صورت است؟

(۱) موازی صفحه yz (۲) موازی محور ox

(۳) عمود بر محور ox (۴) عمود بر صفحه xy

۲۳- مساحت سطح محصور بین روابط $|x-3| - y \leq 4$ و $1 \leq x \leq 2$ و محور x ها برابر کدام است؟

(۱) ۲ (۲) $\frac{2}{5}$

(۳) $\frac{3}{5}$ (۴) ۵

۲۴- بردارهای $\vec{a} = (2, 1)$ و $\vec{b} = (1, -2)$ مفروض‌اند. اگر $\vec{u} = \alpha\vec{a} - \beta\vec{b} = (5, 5)$ باشد، بردار $\vec{v} = \beta\vec{a} + \alpha\vec{b}$ کدام است؟

(۱) $(5, -5)$ (۲) $(4, -3)$

(۳) $(-5, 5)$ (۴) $(3, -4)$

۲۵- اگر $A = (1, 2, 3)$ ، $B = (-1, 1, -4)$ و $\vec{AM} = \frac{2}{3}\vec{MB}$ باشد، فاصله نقطه M از محور x ها کدام است؟

(۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{9}{5}$

(۳) $\frac{\sqrt{65}}{5}$ (۴) $\frac{\sqrt{66}}{5}$

۲۶- به ازای چند مقدار صحیح m ، نقطه $A = (4 - 2m, \sqrt{m^2 + 1}, m - 4)$ در ناحیه ششم فضای R^3 قرار دارد؟

(۱) هیچ (۲) ۱

(۳) ۳ (۴) بی‌شمار

۲۷- اگر نقطه $A = (m^2 + 1, 2n - 1, a)$ بر روی فصل مشترک دو صفحه $x = 5$ و $y = 3$ واقع باشد، حداکثر فاصله نقطه

$B = (2m - 1, n + 3, 1)$ تا مبدأ مختصات کدام است؟

(۱) $\sqrt{35}$ (۲) $\sqrt{50}$

(۳) $\sqrt{51}$ (۴) $\sqrt{46}$

۲۸- وجه‌های یک مکعب مستطیل روی صفحه‌های $x = -1$ ، $x = 4$ ، $y = -1$ ، $y = 1$ ، $z = -3$ و $z = 2$ قرار دارند. کدام یک از

نقاط زیر فقط روی یکی از بال‌های این مکعب مستطیل قرار دارد؟

(۱) $A = (4, -1, -3)$ (۲) $B = (-1, -2, -3)$

(۳) $C = (-1, 0, 1)$ (۴) $D = (-\frac{1}{2}, -1, 2)$

۲۹- اگر دو بردار $\vec{a} = (m + n, -3m + 3, 2m + n)$ و $\vec{b} = (-2, -3n + 3, -6)$ موازی یکدیگر باشند، آنگاه حداکثر مقدار $m - n$

کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۳

(۳) صفر (۴) -۳

۳۰- شعاع نوری با معادله $y = 1$ به سطح داخلی سهمی $y^2 - 20 = -8(x - \frac{y}{4})$ می‌تابد. اگر معادله بازتابش به صورت $ax + by = 38$

باشد، $b - a$ کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۶

(۳) ۷ (۴) ۸

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: ترکیبیات (شمارش): صفحه‌های ۵۹ تا ۷۲

۳۱- علی وارد گل فروشی می‌شود. او می‌خواهد برای روز مادر دسته گلی از گل‌های رز، میخک و مریم بخرد به طوری که دسته گل او

حداکثر ۸ شاخه داشته باشد و از هر سه نوع گل در دسته گل، استفاده شده باشد. به چند حالت می‌تواند این کار را انجام دهد؟

۴۵ (۱) ۵۶ (۲) ۱۰۵ (۳) ۱۶۵ (۴)

۳۲- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ چند عدد ۶ رقمی می‌توان ساخت که ارقام آن از چپ به راست نزولی باشد؟

۱۰۵ (۱) ۴۲۰ (۲) ۲۱۰ (۳) ۳۶۰ (۴)

۳۳- ۷ کبوتر به چند طریق می‌توانند در ۵ لانه بنشینند به طوریکه دقیقاً ۲ لانه خالی بماند؟

۹۰ (۱) ۱۸۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۵۰ (۴)

۳۴- ۱۰ عضو هیئت مدیره شرکتی که هر کدام یک رأی دارند، قرار است از میان ۳ کاندیدای a، b و c، یکی را به عنوان مدیرعامل

شرکت انتخاب کنند. اگر همه اعضای هیئت مدیره در این انتخاب شرکت کرده باشند، به چند طریق ممکن است یکی از

کاندیداها اکثریت نسبی (نصف به علاوه یک) را در این رأی‌گیری به دست آورده باشد؟

۱۵ (۱) ۲۱ (۲) ۴۵ (۳) ۶۳ (۴)

۳۵- تعداد مربع‌های لاتین به صورت

۱		
		۱

کدام است؟

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴)

۳۶- چند مربع لاتین به شکل زیر وجود دارد؟

۲	۱	۴	۳
۱	۲	۳	۴

۳ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

۳۷- در برنامه تمرینی یک تیم قایق رانی، سه قایق ران در سه روز متوالی با قایق های ۱، ۲، ۳ و در سه مسیر A، B و C پارو می زنند.

هر کدام از قایق رانان فقط یک مسیر و یک قایق را در یک روز انتخاب کرده و هر قایق فقط یک بار در هر مسیر به کار گرفته

می شود. اگر برنامه ریزی قایق ها به صورت مربع لاتین زیر باشد و نفر اول در روز اول، مسیر C را انتخاب کند، برنامه ریزی

مسیرها به چند طریق امکان پذیر است؟

	۳	۲	۱
۳	۲	۱	۳
۲	۱	۳	۲

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

متعامد باشند. حاصل $if + kl$ کدام است؟

۱	۳	۴	۲
۴	۲	۱	۳
e	f	g	h
i	j	k	l

۱	۳	۴	۲
a	b	c	d
۴	۲	۱	۳
۲	۴	۳	۱

و

۳۸- اگر دو مربع

۹ (۴)

۱۱ (۳)

۲۰ (۲)

۱۲ (۱)

۳۹- دو مربع 3×3 لاتین A و B متعامدند و مربع C از جمع درایه های نظیر به نظیر A و B به دست می آید. مجموع درایه های ماتریس

C کدام است؟

۳۶ (۴)

۳۲ (۳)

۳۰ (۲)

۲۸ (۱)

۴۰- جدول زیر نشان دهنده این است که ۵ کارگر w_1, w_2, \dots, w_5 در ۵ روز اول هفته با کدام ماشین ریسندگی (رقم دهگان) و کدام

الیاف (رقم یکان) کار می کنند. اگر بخواهیم به گونه ای برنامه ریزی کنیم که هر کارگر با هر نوع ماشین و هر نوع الیاف دقیقاً

یکبار کار کرده باشد و نیز هر الیاف در هر ماشین دقیقاً یکبار به کار رفته باشد کارگر پنجم در روز چهارشنبه با ماشین و

الیاف کار می کند.

	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5
$\%L^1\{$	۵۱	۲۳	۴۴	۱۲	
$\%L^1\{z\%$	۲۵	۴۱	۱۳		
$\%L^1\{x\}$	۴۲	۱۵	۳۱		
$\%L^1\{kw$	۱۴	۳۲			
$\%L^1\{nlza$					

۱) اول - چهارم

۲) سوم - اول

۳) اول - اول

۴) پنجم - چهارم

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱ (اختیاری): چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۵۳ تا ۷۳

۴۱- اگر تعداد قطرهای یک $2n$ ضلعی محدب، دو برابر مجموع تعداد قطرهای و اضلاع یک $(n+1)$ ضلعی محدب باشد، تعداد

قطرهای n ضلعی محدب کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۹ (۴) ۱۴

۴۲- طول‌های دو قطر چهارضلعی محدب $ABCD$ باهم مساوی‌اند. نقاط وسط اضلاع این چهارضلعی را به طور متوالی به هم وصل

می‌کنیم. چهارضلعی حاصل کدام است؟

- (۱) لوزی (۲) مستطیل (۳) مربع (۴) دوزنقه متساوی‌الساقین

۴۳- مثلث قائم‌الزاویه‌ای با زاویه حاده 30° مفروض است. نسبت طول‌های دو قطعه‌ای که ارتفاع وارد بر وتر، روی وتر ایجاد می‌کند،

کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۴۴- در مثلث متساوی‌الاضلاع به مساحت $3\sqrt{3}$ ، اگر فاصله نقطه M درون مثلث از اضلاع AB و AC به ترتیب برابر $\frac{3}{8}$ و $\frac{15}{8}$

باشد، آنگاه فاصله نقطه M از ضلع BC کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{7}{4}$

۴۵- اگر تعداد نقاط مرزی و درونی یک چندضلعی شبکه‌ای به ترتیب ۴ و ۳ برابر شود، چند ضلعی شبکه‌ای دیگری به دست می‌آید

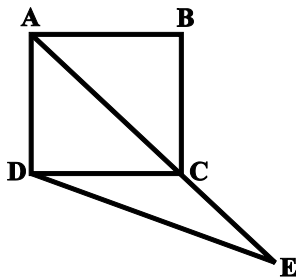
که مساحت آن ۴ برابر چندضلعی اولیه است. حداقل مساحت چندضلعی شبکه‌ای اولیه کدام است؟

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

۴۶- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای که یک زاویه حاده آن برابر $\frac{22}{5}$ درجه و طول وتر آن برابر ۲ است، طول ارتفاع وارد بر وتر کدام است؟

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

۴۷- در شکل زیر $ABCD$ مربع، $\hat{CDE} = 15^\circ$ و $AB = 6$ است. طول DE کدام است؟



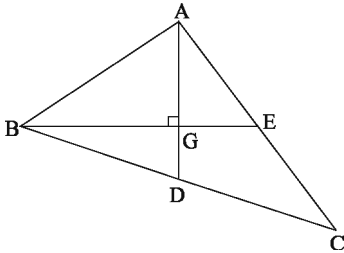
(۱) ۸

(۲) $8\sqrt{2}$

(۳) $6\sqrt{2}$

(۴) $\frac{9\sqrt{2}}{2}$

۴۸- در شکل زیر، G نقطه هم‌رسی میانه‌های مثلث ABC است. اگر $AD \perp BE$ ، $EC = 5$ و $GD = 2$ باشد، طول BE کدام



است؟

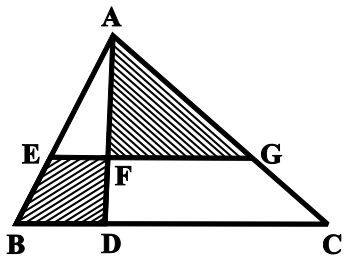
(۱) ۹

(۲) ۱۲

(۳) ۸

(۴) ۶

۴۹- در شکل زیر، اندازه پاره‌های BD و DC به ترتیب ۳ و ۷ واحد و $AD = 4DF$ است. اگر $EG \parallel BC$ باشد، مساحت



چهارضلعی $BEFD$ چه کسری از مساحت مثلث AFG است؟

(۱) $\frac{1}{4}$

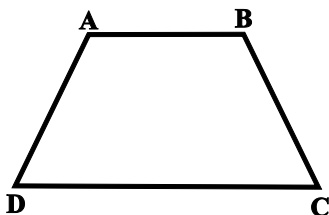
(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{2}{5}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۵۰- دوزنقه متساوی الساقین $ABCD$ با اندازه قاعده‌های $\frac{2}{4}$ و ۶ و اندازه ساق ۳ مفروض است. از نقطه‌ای واقع بر قاعده بزرگ، دو

عمود بر ساق‌های دوزنقه رسم می‌کنیم، مجموع طول‌های این دو عمود کدام است؟



(۱) $\frac{4}{6}$

(۲) $\frac{4}{8}$

(۳) ۴

(۴) $\frac{5}{2}$

وقت پیشنهادی: 15 دقیقه

آمار و احتمال: آمار توصیفی: صفحه‌های 73 تا 101

51- نمرات زبان دانش‌آموزان یک دبیرستان مطابق جدول زیر است. در نمودار دایره‌ای متناظر با این نمرات، زاویه مربوط به نمره A کدام است؟

$\%m^{\circ}$	A	B	C	D
$\hat{A}^{\circ}\hat{B}\hat{C}\hat{D}$	a	27	34	24

56° (2)

54° (1)

60° (4)

58° (3)

52- میانگین نمرات یک کلاس 25 نفری برابر 16 محاسبه شده است. اگر معلم کلاس متوجه شود که به جای عدد $12/5$ ، عدد 125

نوشته شده است، میانگین واقعی نمرات کدام است؟

$11/5$ (2)

11 (1)

$12/5$ (4)

12 (3)

53- میانگین و واریانس 20 داده آماری به ترتیب برابر 3 و 4 است. اگر هر داده را در $\frac{1}{2}$ ضرب و با 1 جمع کنیم، ضریب تغییرات

داده‌های جدید کدام است؟

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

$\frac{2}{5}$ (1)

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

$\frac{5}{4}$ (3)

54- در داده‌های 7, 4, 1, 7, 2, 8, 7, 2, 17, 12, 9, 17, 13، اختلاف بین مجموع داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم و مجموع داده‌های

کوچک‌تر از مد کدام است؟

38 (2)

34 (1)

49 (4)

42 (3)

55- نمرات درس ریاضیات گسسته دانش‌آموزان یک کلاس مطابق جدول زیر است. اختلاف بین میانگین وزنی و میانه این نمرات کدام است؟

x	10	12	14	15	17	18
f	5	8	7	10	6	4

صفر (4)

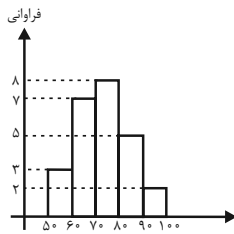
$0/8$ (3)

$0/3$ (2)

$0/2$ (1)

56- وزن دانش آموزان یک کلاس برحسب کیلوگرم در نمودار بافت نگاشت زیر نمایش داده شده است. اگر 5 دانش آموز به ترتیب به

وزن های 82، 76، 63، 94 و 69 کیلوگرم به این کلاس اضافه شوند، فراوانی نسبی دسته وسط چه تغییری می کند؟



(1) 0/02 اضافه می شود.

(2) 0/04 اضافه می شود.

(3) 0/04 کم می شود.

(4) 0/02 کم می شود.

57- میانگین 15 داده برابر 26 است. با حذف چارک سوم از میان این داده ها، میانگین باز هم برابر 26 است. کدام گزینه در مورد داده های

اولیه لزوماً درست است؟

(1) ممکن است هیچ کدام از داده ها برابر 26 نباشد.

(2) داده های بین چارک اول و چارک سوم نمی توانند همگی برابر یکدیگر باشند.

(3) در داده های بین چارک اول و چارک سوم ممکن است داده 26 وجود نداشته باشد.

(4) در داده های بعد از چارک سوم، داده 26 وجود ندارد.

58- در نمودار میله ای گروه های خونی O، AB، B و A، ارتفاع هر میله به ترتیب نصف میله بعدی است. اگر تعداد افراد مورد بررسی

75 نفر باشند، در نمودار دایره ای آنها، اختلاف بین بزرگ ترین و کوچک ترین زاویه کدام است؟

(1) 72°

(2) 108°

(3) 144°

(4) 168°

59- اگر واریانس داده های $4z-2$ ، $5y+1$ ، 6 و $3x-9$ برابر صفر باشد، میانه داده های y^2 ، $2z-3$ ، $x+1$ و $x-y$ کدام است؟

(1) $3/5$

(2) 4

(3) $2/5$

(4) 3

60- فرض کنید سن افرادی که در یک روز سوار اتوبوس شده اند به صورت 32,59,26,53,74,17,45,23,64,51,61 باشد. اگر سن این

افراد را به وسیله یک نمودار جعبه ای نمایش دهیم، میانگین داده های داخل جعبه کدام است؟

(1) 47

(2) $47/6$

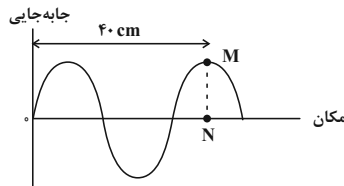
(3) 48

(4) $48/4$

وقت پیشنهادی: 15 دقیقه

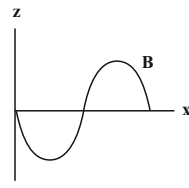
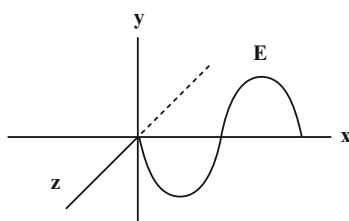
فیزیک 3: نوسان و موج / برهم کنش های موج: صفحه های 69 تا 102

61- شکل زیر، نقش یک موج عرضی در یک ریسمان را که با نیرویی به بزرگی 64N کشیده شده است، در یک لحظه نشان می دهد. اگر حداقل زمان لازم برای آنکه نقطه M از ریسمان به نقطه N برسد، برابر با $0/01$ ثانیه باشد، جرم هر سانتی متر از ریسمان چند گرم است؟

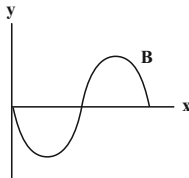


- (1) 10^{-3}
(2) 10^{-1}
(3) 100
(4) 10

62- شکل زیر، نمودار تغییرات میدان الکتریکی بر حسب مکان یک موج الکترومغناطیسی را که در جهت مثبت محور x در حال انتشار است، در یک لحظه مشخص نشان می دهد. نمودار تغییرات میدان مغناطیسی این موج بر حسب مکان در این لحظه، مطابق کدام گزینه است؟

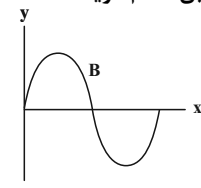


(2)

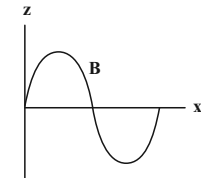


(4)

مطابق کدام گزینه است؟



(1)



(3)

63- تراز شدت صوتی 25dB است. شدت این صوت چند میکرووات بر سانتی متر مربع بیشتر از شدت صوت مبنا است؟

$$(\log 2 = 0/3, I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2})$$

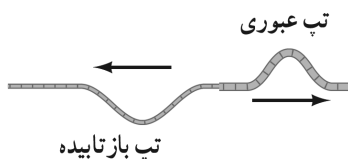
- (1) 319×10^{-10} (2) 320×10^{-6} (3) 321×10^{-12} (4) 320×10^{-6}

64- اگر چشمه صوتی به طرف ناظر ساکنی حرکت کند، در یک مدت زمان مشخص، ناظر با جبهه های موج روبه رو می شود که به ترتیب باعث بسامد و طول موج صوتی می شود که ناظر دریافت می کند.

- (1) بیشتری - افزایش - کاهش
(2) کمتری - کاهش - کاهش
(3) بیشتری - افزایش - افزایش
(4) کمتری - افزایش - کاهش

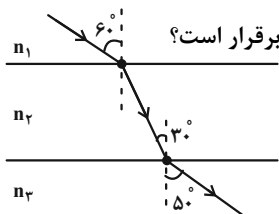
65- در شکل زیر، یک موج سینوسی از قسمت نازک طناب به طرف قسمت ضخیم در حال پیشروی است. این تپ از سمت بخش نازک به مرز دو بخش می رسد، بخشی از این تپ باز می تابد و بخشی دیگر عبور می کند. اگر بسامد، تندی و طول موج موج عبوری را

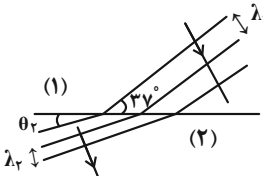
به ترتیب f_1 ، v_1 و λ_1 و بسامد، تندی و طول موج موج بازتابی را به ترتیب f_2 ، v_2 و λ_2 بنامیم، چند مورد از نسبت های $\frac{f_1}{f_2}$ ، $\frac{v_1}{v_2}$ و $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ بیشتر از یک می شود؟



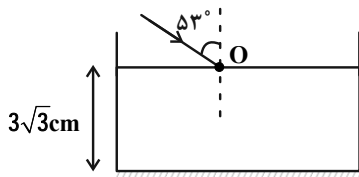
- (1) صفر
(2) 1
(3) 2
(4) 3

محل انجام محاسبات

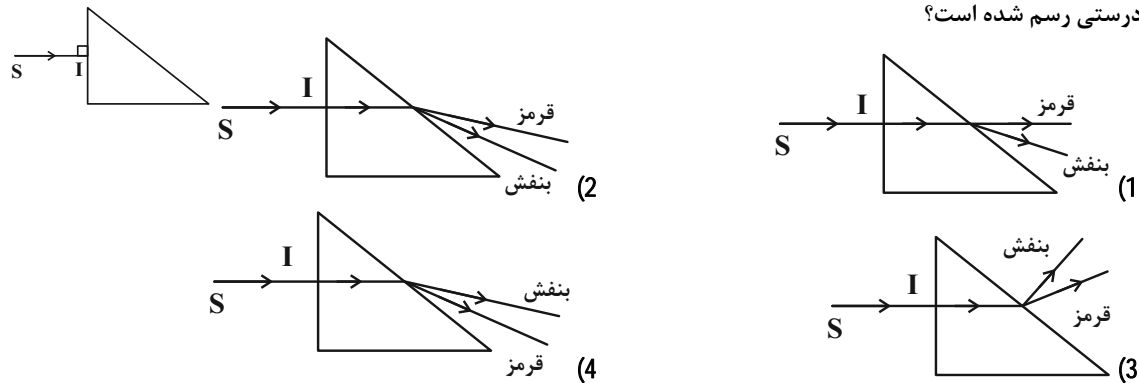
- 66- در شکل زیر، سطح جدایی محیط‌های شفاف با هم موازی‌اند. کدام رابطه بین تندی نور در محیط‌ها برقرار است؟
- 
- (1) $v_1 > v_2 > v_3$
 (2) $v_1 > v_3 > v_2$
 (3) $v_2 = v_3 < v_1$
 (4) $v_2 > v_3 > v_1$

- 67- مطابق شکل زیر، جبهه موجی از محیط (1) وارد محیط (2) می‌شود. اگر طول موج در محیط دوم، $\frac{5}{6}$ برابر طول موج در محیط اول باشد، θ_2 چند درجه است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)
- 
- (1) 45
 (2) 60
 (3) 37
 (4) 30

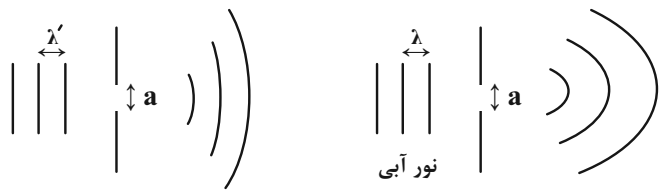
- 68- در شکل زیر پرتو نوری، در نقطه O از هوا به سطح یک مایع با ضریب شکست $n = 1/6$ که داخل ظرفی قرار دارد، می‌تابد. در ته ظرف، یک آینه تخت قرار دارد و پرتو پس از بازتاب از آن، از سطح مایع خارج می‌شود. مدت زمانی که پرتو داخل مایع است،

- چند نانو ثانیه می‌باشد؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$, $\sin 53^\circ = 0.8$)
- 
- (1) 0.2
 (2) 0.32
 (3) 0.4
 (4) 0.64

- 69- مطابق شکل زیر، باریکه نور SI، متشکل از دو نور بنفش و قرمز از هوا بر سطح منشوری می‌تابد. در کدام گزینه مسیر پرتوها به درستی رسم شده است؟

- 
- (1) قرمز بنفش
 (2) بنفش قرمز
 (3) بنفش قرمز
 (4) قرمز بنفش

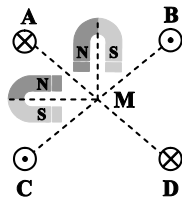
- 70- نور آبی، از شکافی مطابق شکل (1) عبور می‌کند. اگر نور مرئی دیگری از همان شکاف، مطابق شکل (2) عبور کند، کدام رنگ می‌تواند باشد؟

- 
- (1) قرمز
 (2) زرد
 (3) سبز
 (4) بنفش
- شکل (1) شکل (2)

وقت پیشنهادی: 15 دقیقه

فیزیک 2: مغناطیس: صفحه‌های 83 تا 108

71- دو آهنربای نعلی شکل مشابه، مطابق شکل زیر ثابت نگه داشته شده‌اند. با برقراری جریان الکتریکی در کدام یک از سیم‌های A،



B، C و یا D امکان صفر شدن میدان مغناطیسی برآیند در نقطه M وجود دارد؟

A (1

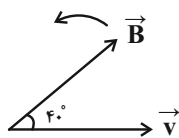
B (2

C (3

D (4

72- در شکل زیر ذره‌ای با بار منفی وارد میدان مغناطیسی یکنواختی می‌شود. اگر بردار میدان مغناطیسی 90° در جهت نشان داده

شده دوران کند، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار قبل و بعد از دوران به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(1 درون سو - درون سو

(2 درون سو - برون سو

(3 برون سو - برون سو

(4 برون سو - درون سو

73- ذره‌ای با بار الکتریکی $5\mu\text{C}$ وارد میدان مغناطیسی که معادله آن در SI به صورت $\vec{B} = 3t\vec{i} + 4\vec{j}$ است، می‌شود. اگر در لحظه

$t = 1\text{s}$ بردار سرعت ذره به صورت $\vec{v} = 5\vec{j} \text{ (m/s)}$ باشد، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره در این لحظه چند نیوتون و در

چه جهتی است؟

(2 $1/25 \times 10^{-4}$ ، در خلاف جهت محور z

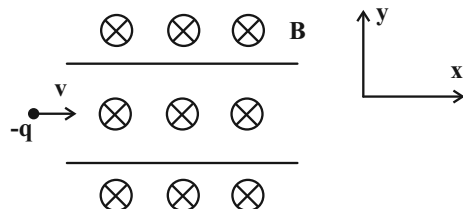
(1 $1/25 \times 10^{-4}$ ، در جهت محور z

(4 $7/5 \times 10^{-5}$ ، در خلاف جهت محور z

(3 $7/5 \times 10^{-5}$ ، در جهت محور z

74- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار منفی و جرم ناچیز با تندی $2 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در امتداد محور x وارد فضایی می‌شود که میدان‌های \vec{E} و

\vec{B} وجود دارند. اگر اندازه میدان مغناطیسی $0/2\text{T}$ باشد، اندازه میدان الکتریکی بر حسب نیوتون بر کولن و جهت آن را طوری



بیاپید که ذره بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟

(1 400، رو به بالا

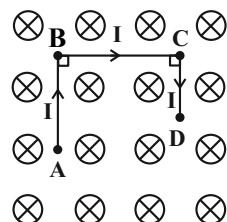
(2 400، رو به پایین

(3 10^4 ، رو به بالا

(4 10^4 ، رو به پایین

75- در شکل زیر اندازه و جهت نیروی وارد بر قطعه رسانای ABCD که حامل جریان $I = 2\text{A}$ است، در کدام گزینه به درستی آمده

است؟ (میدان مغناطیسی درون سو و اندازه آن $0/2\text{T}$ و $AB = 10\text{cm}$ و $BC = 8\text{cm}$ و $CD = 4\text{cm}$ است.)



(1 $0/04\text{N}$ ، ↖

(2 $0/04\text{N}$ ، ↑

(3 $0/032\text{N}$ ، ↑

(4 $0/032\text{N}$ ، ↖

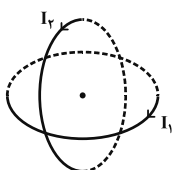
76- پیچۀ مسطحی شامل 50 حلقه است و مساحت سطح هر حلقۀ آن $36\pi\text{cm}^2$ است. چه جریانی برحسب آمپر از پیچه عبور کند تا

اندازۀ میدان مغناطیسی در مرکز پیچه $2\pi \times 10^{-3}$ تسلا شود؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

- 12 (1) 8 (2) 6 (3) 4 (4)

77- مطابق شکل زیر، سطح دو حلقۀ حامل جریان به شعاع 12cm بر یکدیگر عمود است. اگر $I_1 = 6\text{A}$ و $I_2 = 8\text{A}$ باشد، بزرگی

میدان مغناطیسی برابند در مرکز مشترک دو حلقه چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$



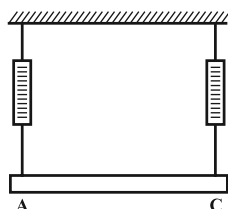
- 0/5 (1) 5×10^{-5} (2)

- 0/7 (3) 7×10^{-5} (4)

78- در شکل زیر یک میله رسانا به طول 80cm به وسیلۀ دو نیروسنج به حالت افقی نگه داشته شده است و این مجموعه در میدان

مغناطیسی یکنواخت \vec{B} که عمود بر صفحه است، واقع شده است. اگر جریان عبوری از میله برابر با $1/5\text{A}$ و از A به C

باشد، هر نیروسنج عدد $0/6\text{N}$ و اگر جریان عبوری از میله برابر با $4/5\text{A}$ و از C به A باشد، هر نیروسنج عدد $1/2\text{N}$ را



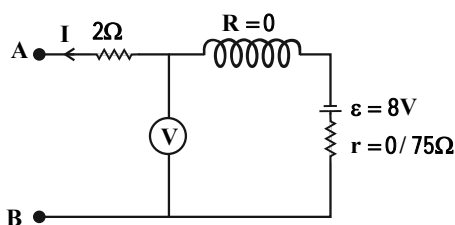
نشان خواهد داد. اندازۀ میدان مغناطیسی برحسب تسلا کدام است؟

- $\frac{1}{8}$ (1) $\frac{1}{4}$ (2)

- $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{3}{4}$ (4)

79- در مدار شکل زیر و در هر متر از سیملولۀ آرمانی، 30 دور حلقه وجود دارد. اگر ولتسنج آرمانی 11V را نشان دهد، بزرگی

میدان مغناطیسی درون سیملوله و روی محور اصلی آن چند واحد SI است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$



- $1/44 \times 10^{-6}$ (1)

- $1/44 \times 10^{-4}$ (2)

- $1/44 \times 10^{-5}$ (3)

- $1/44 \times 10^{-3}$ (4)

80- کدام گزینه نادرست است؟

(1) با قرار دادن مواد پارامغناطیسی درون میدان مغناطیسی خارجی قوی، به مقدار مختصری دارای خاصیت مغناطیسی می شوند.

(2) مواد دیامغناطیسی با حضور در میدان مغناطیسی خارجی دارای دو قطبهای مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی می شوند.

(3) برای خاصیت مغناطیسی هر ماده فرومغناطیسی، یک مقدار بیشینه وجود دارد.

(4) مواد فرومغناطیسی نرم، به دلیل خاصیت شکل پذیری برای ساخت آهنرباهای دائمی مناسبند.

وقت پیشنهادی: 15 دقیقه

فیزیک 1: دما و گرما: صفحه‌های 83 تا 99

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک 1 (81 تا 90) و فیزیک 2 (91 تا 100) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

81- کدام یک از جملات زیر صحیح نیست؟

(1) کمیت دماسنجی در دماسنج ترموکوپل، به وسیله ولتسنج اندازه گیری می شود.

(2) در ساخت دماسنجی که معمولاً در مراکز پرورش گل و گیاه استفاده می شود، از الکل و یا روغن کریئوزوت استفاده می شود.

(3) امروزه دانشمندان برای کارهای علمی، چهار دماسنج را به عنوان دماسنج معیار پذیرفته اند.

(4) یکای فارنهایت در صنعت و هواشناسی کاربرد دارد.

82- دمای اولیه جسمی θ_1 درجه سلسیوس است. اگر دمای جسم را افزایش دهیم، این دما برحسب درجه سلسیوس سه برابر و

برحسب کلوین 50 درصد افزایش می یابد. دمای اولیه این جسم چند درجه فارنهایت است؟

(4) 196/4

(3) 195/2

(2) 196/3

(1) 195/8

83- یک دماسنج مجهول نقطه ذوب یخ و جوش آب را در فشار یک اتمسفر به ترتیب 30° و 120° نشان می دهد. اگر این دماسنج

تغییرات دمای میله ای به طول یک متر را 90° نشان دهد، طول این میله طی این افزایش دما چند میلی متر تغییر کرده است؟

$$(\alpha = 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}})$$

(4) 900

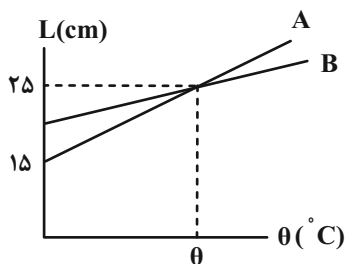
(3) 10^{-3}

(2) 0/9

(1) 1

84- شکل زیر نمودار تغییرات طول دو میله A و B را بر حسب دما نشان می دهد. اگر ضریب انبساط طولی میله B، $\frac{3}{8}$ برابر ضریب

انبساط طولی میله A باشد، طول اولیه میله B چند سانتی متر است؟



(1) 20

(2) 24

(3) 17

(4) 22

85- تفاوت طول دو میله هم جنس 10cm است. اگر آن ها را به دنبال هم وصل کنیم و دمای آن ها را 200°C افزایش دهیم، مجموع

طول آن ها به $4/51\text{m}$ می رسد. طول اولیه میله کوچک تر چند سانتی متر است؟ $(\alpha = 5 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}})$

(4) 225

(3) 210

(2) 200

(1) 190

86- یک خطکش فولادی در دمای 25°C درجه بندی شده است. جسمی با ضریب انبساط طولی صفر دارای طول 100cm در دمای

25°C در اختیار داریم. در دمای 125°C خطکش فولادی طول این جسم را چند میلی متر کمتر از مقدار واقعی نشان خواهد داد؟

$$\left(\alpha = \frac{1}{199} \times 10^{-2} \frac{1}{\text{K}}\right)$$

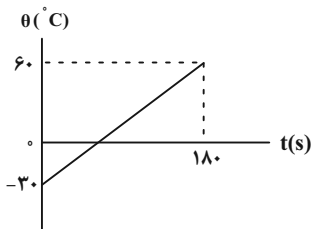
- (1) 2mm (2) 1mm (3) 5mm (4) همان 100cm را نشان می دهد.

87- اگر به قطعه ای فلزی به جرم 500g مقدار 63kJ گرما داده شود، دمای آن 35°C افزایش می یابد. گرمای ویژه این فلز بر حسب

$$\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{F}} \text{ کدام است؟ (تغییر حالت رخ نمی دهد.)}$$

- (1) 500 (2) 1000 (3) 1500 (4) 2000

88- نمودار تغییرات دمای جسمی جامد به جرم 150g بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. اگر گرمای ویژه جسم $400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ باشد،



جسم در هر ثانیه چند ژول گرما گرفته است؟

- (1) 15
(2) 20
(3) 30
(4) 60

89- با دادن گرمای Q_A به جسم A، دمای آن را 40K افزایش داده و با دادن گرمای Q_B به جسم B، دمای آن را از 40°F به 130°F

می رسانیم. اگر جرم دو جسم برابر و $c_A = 1/2 c_B$ باشد، حاصل $\frac{Q_A}{Q_B}$ کدام است؟ (تغییر حالت رخ نمی دهد.)

- (1) 1 (2) $\frac{25}{24}$ (3) $\frac{24}{25}$ (4) 2

90- به دو گلوله مسی مشابه به جرم های $m_1 = m$ و $m_2 = 3m$ و دماهای اولیه $\theta_1 = 25^{\circ}\text{C}$ و θ_2 ، گرماهای Q_1 و $Q_2 = 2Q_1$

می دهیم تا دمای هر دوی آنها به 100°C برسد. θ_2 بر حسب درجه سلسیوس کدام است؟ (تغییر حالت رخ نمی دهد.)

- (1) 25 (2) 40 (3) 50 (4) 60

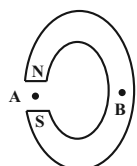
وقت پیشنهادی: 15 دقیقه

فیزیک 2: مغناطیس: صفحه‌های 83 تا 108

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال فیزیک 1 (81 تا 90) و فیزیک 2 (91 تا 100) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

91- شکل زیر، یک آهنربای C شکل را نشان می‌دهد. جهت میدان مغناطیسی در نقاط A و B به ترتیب از راست به چپ کدام است؟
(نقطه B داخل آهنربا قرار دارد.)



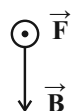
(1) \uparrow ، میدان در B صفر است.

(2) \downarrow ، میدان در B صفر است.

(3) \downarrow ، \uparrow

(4) \uparrow ، \downarrow

92- نیروی \vec{F} وارد بر پروتونی که در میدان مغناطیسی \vec{B} حرکت می‌کند، در شکل زیر نشان داده شده است. جهت سرعت آن مطابق کدام گزینه و یا گزینه‌ها می‌تواند باشد؟



(1) \rightarrow

(2) \leftarrow

(3) \checkmark

(4) گزینه‌های «2» و «3»

93- بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر بار 40mC که با سرعت $\vec{v} = 3\vec{i} + 2\vec{j}$ متر بر ثانیه وارد میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 450\vec{i}$ گاوس می‌شود، برابر با چند میکرونیوتون است؟

(4) $3/6 \times 10^3$

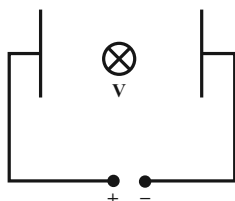
(3) $5/4 \times 10^3$

(2) $3/6 \times 10^{-3}$

(1) $5/4 \times 10^{-3}$

94- مطابق شکل زیر، الکترونی با تندی $4 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ عمود بر صفحه کاغذ و درون سو، وارد میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه

خازن به بزرگی $500 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ می‌شود. کم‌ترین بزرگی میدان مغناطیسی چند تسلا و به کدام سمت باشد تا الکترون بدون انحراف به



مسیر مستقیم خود ادامه دهد؟ (از نیروی وزن صرف نظر کنید.)

(1) 0/2، پایین

(2) 0/125، بالا

(3) 0/2، بالا

(4) 0/125، پایین

95- سیمی مستقیم و افقی که جریان 4A از آن عبور می‌کند، عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 100G قرار دارد. اگر

این سیم در حال تعادل باشد، جرم واحد طول آن چند گرم بر متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(4) 4

(3) 4×10^{-4}

(2) 40

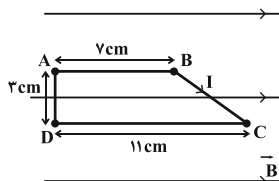
(1) 4×10^{-3}

محل انجام محاسبات

96- مطابق شکل زیر، یک سیم مسی را به شکل یک دوزنقه در آورده ایم و آن را به طور کامل درون میدان مغناطیسی یکنواختی به

بزرگی $0/05T$ قرار می دهیم. اگر جریان الکتریکی عبوری از سیم برابر با $2A$ باشد، به ترتیب از راست به چپ اندازه نیروی

مغناطیسی وارد بر قسمت BC و اندازه نیروی مغناطیسی خالص وارد بر کل دوزنقه، چند نیوتون می باشد؟



(1) $0/003$ و صفر

(2) $0/03$ و صفر

(3) $0/003$ و $0/005$

(4) $0/03$ و $0/05$

97- سیمی به طول $90cm$ را به صورت پیچهای به شعاع $5cm$ در آورده ایم. اگر جریان $1A$ را از آن عبور دهیم، اندازه میدان

مغناطیسی حاصل در مرکز پیچه چند میکروتسلا است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}, \pi = 3/14)$

(4) $3/768$

(3) $37/68$

(2) $3/6$

(1) 36

98- تعداد دورهای سیملوله (1) دو برابر تعداد دورهای سیملوله (2) و طول سیملوله (2) دو برابر طول سیملوله (1) است. اگر جریانی

که از سیملوله (2) می گذرد سه برابر جریانی باشد که از سیملوله (1) می گذرد، میدان مغناطیسی در مرکز سیملوله آرمانی (1)

چند برابر میدان مغناطیسی در مرکز سیملوله آرمانی (2) است؟

(4) $\frac{3}{4}$

(3) $\frac{4}{3}$

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

(1) 3

99- سیملوله ای از سیم روکش داری به قطر π میلی متر که حلقه های آن در یک لایه در کنار یکدیگر قرار گرفته اند، تشکیل شده است. اگر از این

سیملوله جریان $2A$ بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت روی محور سیملوله چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

(4) 8

(3) $0/8$

(2) $0/08$

(1) $0/008$

100- قرار گرفتن کدام یک از مواد مغناطیسی در میدان مغناطیسی خارجی سبب القای دو قطبی های مغناطیسی در خلاف سوی میدان

خارجی در آن می شود؟

(4) فرومغناطیسی سخت

(3) فرومغناطیسی نرم

(2) دیامغناطیسی

(1) پارامغناطیسی

شیمی ۳: شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری و شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۶۵ تا ۱۰۰ وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۱۰۱- کدام مورد دربارهٔ گرافن درست است؟

- (۱) یافته‌های تجربی تأیید می‌کند که گرافن جامدی سه‌بعدی، شفاف و انعطاف‌پذیر است.
 - (۲) گرافن تک‌لایه‌ای از الماس است که در آن، اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی، حلقه‌های شش‌گوشه تشکیل داده‌اند.
 - (۳) شفاف بودن، استحکام بالا و وجود پیوندهای اشتراکی میان اتم‌های سازنده از ویژگی‌های مشترک الماس و گرافن است.
 - (۴) در گرافن هر اتم کربن به چهار اتم دیگر متصل است و ساختار تک‌لایه‌ای دارد.
- ۱۰۲- اگر به جای یکی از اتم‌های گوگرد در کربن دی‌سولفید، اتم اکسیژن قرار گیرد، چه تعداد از موارد زیر دربارهٔ مولکول حاصل

درست است؟ ($S = 32, O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$)

- نوع بار جزئی اتم کربن در مولکول حاصل با نوع بار جزئی اتم‌های کربن در اتین تفاوت دارد.
- تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی در آن کاهش می‌یابد؛ اما شکل مولکول تغییری نمی‌کند.
- مقدار بار جزئی اتم کربن در آن افزایش می‌یابد.
- گشتاور دوقطبی آن برابر صفر می‌شود.
- درصد جرمی کربن در آن افزایش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۳- کدام مطلب دربارهٔ فراوان‌ترین اکسید در پوستهٔ جامد زمین نادرست است؟

- (۱) این اکسید نقطهٔ ذوب و سختی بیشتری نسبت به کربن‌دی‌اکسید جامد دارد.
- (۲) دارای ساختاری به هم پیوسته و غول‌آسا است که در سه بعد گسترش یافته است.
- (۳) این اکسید در دما و فشار اتاق به حالت جامد است و یک جامد مولکولی به حساب می‌آید.
- (۴) شمار پیوندهای اشتراکی هر اتم اکسیژن در ساختار آن، نصف شمار پیوندهای اشتراکی هر اتم از عنصر دیگر است.

۱۰۴- جدول زیر درصد جرمی مواد سازندهٔ نوعی خاک رس را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

- (۱) مجموع درصد جرمی ترکیب‌های یونی موجود در آن بیش از ۴۰ درصد است.
 - (۲) سرخ فام بودن این نوع خاک رس به ترکیبی مربوط است که درصد جرمی آن در این نوع خاک کمتر از ۱ درصد است.
 - (۳) هنگام پختن سفالینه‌های تهیه شده از این نوع خاک رس، تنها درصد جرمی H_2O تغییر می‌کند.
 - (۴) فراوان‌ترین ترکیب موجود در آن، یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است.
- ۱۰۵- مولکول برخلاف مولکول

- (۱) آمونیاک - آب، ناقطبی بوده، اما در هر دو مولکول، اتم مرکزی دارای بار جزئی منفی است.
- (۲) گوگرد تری اکسید - کربن تتراکلرید، ناقطبی بوده و تعداد پیوندهای کووالانسی در هر مولکول از آن‌ها با یکدیگر برابر نیست.
- (۳) اتن - گوگرد دی اکسید، ناقطبی است و هر دو دارای ساختار خطی هستند.
- (۴) کربونیل سولفید - کلروفرم، دارای ساختار خطی است و هر دو در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

۱۰۶- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

آ) نمی‌توان به جای NaCl از HF به عنوان شاره عبوری از منبع ذخیره انرژی گرمایی در فناوری تولید برق از پرتوهای خورشیدی استفاده کرد.

ب) اگر آخرین زیر لایه اتم عنصرهای اصلی A, B, C و D به ترتیب $3s^2, 4s^1, 3p^5$ و $2p^4$ باشد، آنتالپی فروپاشی ترکیب یونی حاصل از A و D بیشترین خواهد بود. (نمادها فرضی هستند).

پ) آنتالپی فروپاشی شبکه LiF از NaCl بیشتر است.

ت) اگر آنتالپی فروپاشی شبکه NaCl(s) و KBr(s) به ترتیب برابر $+787$ و $+689$ کیلوژول برمول باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه KCl(s) می‌تواند برابر 649 کیلوژول بر مول باشد.

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

۱۰۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) اغلب آلاینده‌ها در هوای آلوده، رنگی هستند.

ب) نوع و مقدار آلاینده‌ها در شهرهای گوناگون متفاوت است.

پ) از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند NO_x و CO استفاده کرد.

ت) MRI نمونه‌ای از کاربرد طیف‌سنجی در علم پزشکی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۸- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) هر کاتالیزگر می‌تواند به همه واکنش‌ها سرعت ببخشد.

۲) بر روی سطح مبدل کاتالیستی فلزهای طلا، پلاتین و پالادیم نشانده شده است.

۳) کارایی مبدل‌های کاتالیستی پس از مدتی کاهش می‌یابد.

۴) کاتالیزورها در شرایط واکنش، پایداری شیمیایی کمی از خود نشان می‌دهند.

۱۰۹- کدام موارد از موارد زیر، عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«تفاوت سطح انرژی با را می‌نامند.»

آ) فراورده‌ها - واکنش‌دهنده‌ها - ΔH

ب) قله نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» - فراورده‌ها - (رفت) E_a

پ) قله نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» - واکنش‌دهنده‌ها - (برگشت) E_a

۱) ب و پ ۲) آ و ب ۳) فقط آ ۴) آ، ب و پ

۱۱۰- در صورتی که در شهری ۱۰ میلیون خودرو وجود داشته باشد و هر خودرو سالیانه به طور میانگین ۲۰۰۰۰ کیلومتر مسافت طی کند،

در این حالت اگر استفاده از مبدل کاتالیستی سبب کاهش ۸۰٪ جرم کل آلاینده‌ها شود، مقدار آلاینده‌ها پس از کاربرد مبدل

کاتالیستی در یک سال به تقریب چند تن خواهد بود و دلیل قهوه‌ای رنگ بودن هوای آلوده شهرها کدام آلاینده است؟

فرمول شیمیایی آلاینده‌ها	مقدار آلاینده به ازای ۱ کیلومتر (گرم)
CO	۵/۹۹
C_xH_y	۱/۶۷
NO	۱/۰۴

۱) $\text{NO} - 2/74 \times 10^5$

۲) $\text{NO}_x - 3/48 \times 10^5$

۳) $\text{NO} - 3/48 \times 10^5$

۴) $\text{NO}_x - 2/74 \times 10^5$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۲ تا ۹۶

۱۱۱- آنتالپی سوختن یک ماده برابر $5650 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. اگر ظرفیت گرمایی اجزای سازنده گرماسنج لیوانی را $1/2 \text{ kJ} \cdot \text{C}^{-1}$ در نظر بگیریم و گرماسنج حاوی 500 گرم آب باشد، تقریباً چند گرم از این ماده با جرم مولی 342 گرم بر مول را بسوزانیم تا دمای گرماسنج و محتویاتش 10°C افزایش یابد؟ ($\text{C}_\text{H}_2\text{O} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$) (کل گرمای آزادشده صرف افزایش دمای آب و گرماسنج می‌شود).

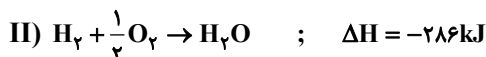
۲ (۴)

۱/۲۲ (۳)

۰/۵۴ (۲)

۰/۷۳ (۱)

۱۱۲- با توجه به واکنش‌های زیر، از سوختن $8/5 \text{ گرم آمونیاک}$ چند کیلو ژول گرما آزاد می‌شود؟ (فراورده‌های سوختن آمونیاک، آب و NO است.) ($N = 14, H = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱۹۲/۵ (۴)

۲۹۳ (۳)

۱۴۶/۵ (۲)

۳۸۵ (۱)

۱۱۳- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) به کمک گرماسنج لیوانی می‌توان گرمای واکنش را در حجم ثابت محاسبه کرد، گرمایی که هم‌ارز با آنتالپی واکنش است.
(ب) اگر واکنش شیمیایی با ΔH وابسته به آن بیان شود، به آن واکنش ترموشیمیایی می‌گویند.
(پ) در بیان علمی قانون هس، «اگر معادله واکنشی را معکوس کنیم، ΔH آن نیز عکس می‌شود».
(ت) گاز متان (گاز مرداب) از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب تولید می‌شود.

(پ)، (آ)، (۴)

(۳)، (ب)، (پ)

(۲)، (ب)، (ت)

(۱)، (آ)، (ب)

۱۱۴- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) خشک کردن میوه‌ها، تهیه ترشی و نمک‌سود کردن، برخی از روش‌های افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی هستند.
(ب) وجود عوامل محیطی مانند رطوبت، اکسیژن، نور و دما، باعث افزایش زمان نگهداری مواد غذایی می‌شود.
(پ) وجود پوست و پوشش میوه‌ها و خشک‌بار، مانع از ورود اکسیژن و جانداران ذره‌بینی به درون آن‌ها می‌شود.
(ت) سینتیک شیمیایی افزون بر بررسی آهنگ تغییرات شیمیایی در واکنش‌ها، عوامل مؤثر بر این آهنگ را نیز بررسی می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

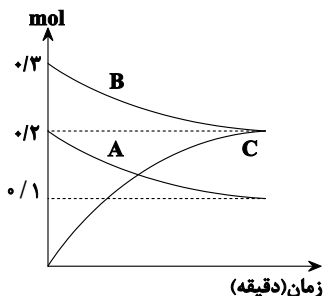
۱ (۱)

۱۱۵- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز

- (۱) قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر می‌سوزد؛ زیرا در خاک باغچه کاتالیزگر مناسب برای این واکنش وجود دارد.
(۲) الیاف آهن، داغ و سرخ می‌شوند، ولی در هیچ شرایطی نمی‌سوزند.
(۳) افزودن دو قطره از محلول KI به محلول H_2O_2 ، سرعت واکنش تجزیه آن را به‌طور چشمگیری افزایش می‌دهد.
(۴) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق، به کندی واکنش داده و سرانجام بی‌رنگ می‌شود.

محل انجام محاسبات

۱۱۶- با توجه به نمودار مقابل کدام گزینه نادرست است؟



(۱) معادله کلی واکنش به صورت: $A + B \rightarrow 2C$ می باشد.

(۲) هرگاه طی مدت ۱ دقیقه مقدار ۰/۱ مول C تولید شود، شمار مول های A مصرف

شده برابر ۰/۰۵ مول خواهد بود.

(۳) مجموع مول های A و B مصرفی در هر ثانیه با مول های C تولیدی در همان ثانیه برابر است.

(۴) در زمانی که مول A و C برابر می شود، شمار مول B برابر با ۰/۲۵ خواهد بود.

۱۱۷- در ظرفی ۲ لیتری، در فاصله زمانی ۱۰ تا ۴۰ ثانیه، حجم گاز NO_2 تولید شده در یک واکنش از ۲۵۰ به ۴۰۰ میلی لیتر رسیده است.

در این بازه زمانی، سرعت متوسط تولید این گاز چند $mol.L^{-1}.min^{-1}$ است؟ (حجم مولی گاز را $25L.mol^{-1}$ در نظر بگیرید.)

(۴) ۰/۰۹۰

(۳) ۰/۰۰۳

(۲) ۰/۰۰۶

(۱) ۰/۰۱۵

۱۱۸- تیغه ای از جنس روی به جرم ۲۰ گرم درون محلولی از مس (II) سولفات (با حجم و غلظت کافی) قرار داده می شود. اگر سرعت

متوسط مصرف فلز روی $0.5g.min^{-1}$ باشد، چند ثانیه طول می کشد تا ۱۲/۸ گرم فلز مس تولید شود و جرم تیغه در این لحظه

برابر چند گرم است؟ (تمامی مس تولید شده در واکنش بر روی تیغه می نشیند.) ($Cu = 64, Zn = 65 : g.mol^{-1}$)

(۴) ۱۹/۸-۱۵۶۰

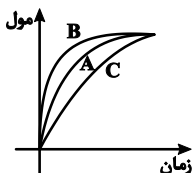
(۳) ۱۹/۸-۱۲۴۰

(۲) ۱۶/۸-۱۵۶۰

(۱) ۱۶/۸-۱۲۴۰

۱۱۹- نمودار زیر تولید گاز CO_2 ناشی از واکنش مقدار معینی کلسیم کربنات با مقدار اضافی هیدروکلریک اسید را نشان می دهد. با

توجه به آن کدام گزینه نمی تواند صحیح باشد؟



(۱) می تواند انجام واکنش در دمای $25^{\circ}C$ و B انجام واکنش در دمای $50^{\circ}C$ را نشان دهد.

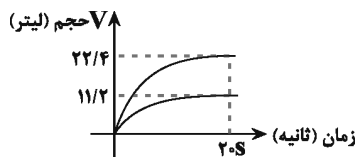
(۲) می تواند مربوط به واکنش با غلظت ۰/۱ مولار و A مربوط به واکنش با غلظت ۰/۲ مولار از HCl باشد.

(۳) C می تواند مربوط به واکنش تکه های جامد کلسیم کربنات و B مربوط به واکنش پودر آن با HCl باشد.

(۴) B می تواند سرعت تولید CO_2 را بعد از افزایش آب به مخلوط واکنش نسبت به A نشان دهد.

۱۲۰- با توجه به نمودار حجم - زمان زیر که مربوط به واکنش: $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$ است، سرعت متوسط مصرف NO_2 از

ابتدا تا ثانیه ۲۰ بر حسب مول بر دقیقه کدام است؟ (شرایط STP فرض شود.)



(۱) ۱/۵

(۲) ۳

(۳) ۴/۵

(۴) ۶

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۸۵ تا ۱۰۰

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه شیمی ۱ (۱۲۱ تا ۱۳۰) و سؤال شیمی ۲ (۱۳۱ تا ۱۴۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۲۱- کدام یک از عبارتهای زیر درست می‌باشد؟

- (آ) از انحلال هر مول آمونیوم کربنات در آب همانند لیتیم سولفات، ۳ مول یون آزاد می‌شود.
 (ب) در محلول‌های آبی، حالت فیزیکی مانند رنگ و غلظت در سراسر آب یکسان و یکنواخت است.
 (پ) در محلول اتیلن‌گلیکول ($C_2H_4(OH)_2$) در آب همانند محلول گلاب دو آتش، غلظت یون‌های جدا شده زیاد است.
 (ت) خواص محلول، هم به مقدار ماده حل‌شونده و هم به مقدار حلال بستگی دارد.

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

۱۲۲- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

- (آ) ppm، جرم ماده حل‌شونده برحسب گرم را در 10^6 گرم محلول بیان می‌کند.
 (ب) درصد جرمی یک محلول 10^{-4} برابر غلظت ppm آن می‌باشد.
 (پ) درصد جرمی را با نماد % w/w نشان می‌دهند که بیانگر جرم حل‌شونده برحسب گرم در ۱۰۰ گرم محلول است.
 (ت) برای بیان مواردی مانند مقدار آلاینده‌های هوا و نیز غلظت محلول‌های بسیار غلیظ، از کمیت قسمت در میلیون استفاده می‌شود.

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

۱۲۳- نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در چند ترکیب زیر به درستی نوشته شده است؟

- * آمونیوم فسفات: $\frac{1}{3}$ * منیزیم نیتрат: $\frac{1}{4}$ * کروم (II) سولفات: $\frac{1}{4}$
 * لیتیم کربنات: $\frac{2}{1}$ * آهن (III) هیدروکسید: $\frac{2}{3}$ * نقره هیدروژن کربنات: $\frac{2}{1}$

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۲۴- در ۲/۵ لیتر محلول آلومینیم سولفات، غلظت کاتیون پس از انحلال ۵۴۰ ppm است، غلظت اولیه آلومینیم سولفات چند ppm

 است؟ ($Al = 27, S = 32, O = 16 : g.mol^{-1}$) (چگالی محلول $1 g.mL^{-1}$ است.)

(۱) ۶۸۴۰ (۲) ۱۷۱۰ (۳) ۳۴۲۰ (۴) ۲۲۸۰

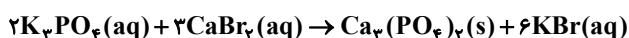
 ۱۲۵- غلظت M^+ در محلولی به حجم ۵ / لیتر که از حل شدن کامل ۸ / ۷ گرم نمک M_2SO_4 در آب حاصل شده است، برابر

 ۲ / ۰ مول بر لیتر است. جرم مولی M کدام است؟ ($S = 32, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۲۳ (۲) ۷ (۳) ۳۹ (۴) ۷۸

محل انجام محاسبات

۱۲۶- ۵۳ گرم محلول ۷۴٪ جرمی کلسیم برمید با چگالی ۱/۲ گرم بر میلی لیتر تهیه کرده ایم، به این محلول مقداری پتاسیم فسفات می افزاییم، تا مطابق واکنش زیر تمام یون های Ca^{2+} بصورت کلسیم فسفات رسوب دهد. غلظت پتاسیم برمید تولید شده چند مولار است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Br} = 80 : \text{g.mol}^{-1}$) (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود).



۵/۳ (۴)

۷/۴ (۳)

۴/۴۴ (۲)

۸/۸۸ (۱)

۱۲۷- به ۲۰۰ ml محلول NaOH با چگالی $1/2 \text{ g.ml}^{-1}$ و ۳۰ درصد جرمی، ۸ گرم سدیم هیدروکسید اضافه می کنیم؛ مولاریته محلول حاصل کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید). ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

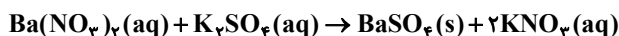
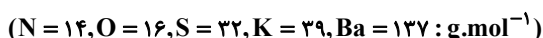
۲/۵ (۴)

۱۰ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۱۲۸- اگر به ۱۳۰۵ گرم از محلول ۸۷ درصد جرمی باریم نیترات با چگالی ۱/۵ گرم بر میلی لیتر به اندازه کافی پتاسیم سولفات اضافه کنیم تا تمام یون های Ba^{2+} موجود در محلول طبق واکنش زیر رسوب کنند، غلظت محلول پتاسیم نیترات حاصل شده چند مولار خواهد بود؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود).



۱۰ (۴)

۵ (۳)

۰/۲ (۲)

۰/۱ (۱)

۱۲۹- ۲ ظرف در اختیار داریم؛ در ظرف اول ۱ لیتر محلول ۰/۲ مولار کلسیم کلرید و در ظرف دوم ۰/۵ لیتر محلول ۰/۱ مولار لیتیم سولفات وجود دارد. با افزودن مقدار کافی از نقره نیترات به ظرف اول و افزودن مقدار کافی از باریم کلرید به ظرف دوم در مجموع دو ظرف حداکثر چند گرم رسوب سفید رنگ بدست می آید؟ ($\text{Ba} = 137, \text{Ag} = 108, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35 : \text{g.mol}^{-1}$)

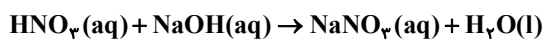
۴۹/۱۵ (۴)

۶۹/۰۵ (۳)

۵۷/۴۰ (۲)

۴۰/۳۱۵ (۱)

۱۳۰- تقریباً چند میلی لیتر آب باید از ۲۵۰ ml محلول نیتریک اسید ۰/۵ مولار تبخیر شود تا غلظت محلول نیتریک اسید ۵۰٪ افزایش یابد؟ و این مقدار از نیتریک اسید طبق واکنش زیر با چند گرم سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش می دهد؟ ($\text{Na} = 23, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$) (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).



۱۰ - ۸۳ (۴)

۱۰ - ۱۶۷ (۳)

۵ - ۸۳ (۲)

۵ - ۱۶۷ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۲ تا ۹۶

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه شیمی ۱ (۱۲۱ تا ۱۳۰) و سؤال شیمی ۲ (۱۳۱ تا ۱۴۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۳۱- در واکنش: $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ ، به‌ازای مصرف ۷/۵L گاز اتن در دمای اتاق، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (آنتالپی واکنش سوختن اتن، اتان و هیدروژن در دمای اتاق به ترتیب برابر با ۱۴۱۰- و ۱۵۶۰- و ۲۸۶- کیلوژول بر مول است و حجم مولی گازها در دمای اتاق برابر با ۲۵ لیتر بر مول در نظر گرفته شود).

۱۳۶ (۴)

۱۰۲۰ (۳)

۴۰/۸ (۲)

۴۵/۱ (۱)

۱۳۲- مقدار ۸۰g ماده A به ۳۰۰g آب درون گرماسنج لیوانی اضافه شده است. اگر دمای اولیه هر دو ماده برابر ۳۰°C باشد و گرمای ویژه آب و ماده A به ترتیب برابر با $\frac{4}{2} \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$ و $\frac{1}{g \cdot ^\circ C}$ بوده و دمای پایانی سامانه نیز برابر ۵۰°C باشد، مقدار گرمای انحلال ماده A برابر چند $kJ \cdot mol^{-1}$ خواهد بود؟ (از گرمای جذب شده به‌وسیله بدنه گرماسنج صرف نظر شود).

($A = 40 g \cdot mol^{-1}$)

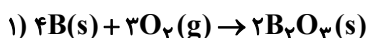
۱۲/۸ (۴)

۱۳/۴ (۳)

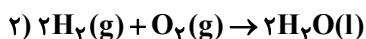
۱۲/۶ (۲)

۲۶/۸ (۱)

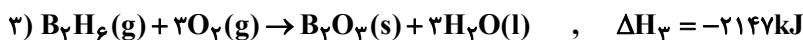
۱۳۳- با توجه به واکنش‌های زیر، برای تولید ۶۷/۲L فراورده گازی در شرایط STP طی واکنش: $2B(s) + 3H_2(g) \rightarrow B_2H_6(g)$ ، چند کیلوژول گرما بین محیط و سامانه مبادله می‌شود و واکنش گرماگیر است یا گرماده؟



, $\Delta H_1 = -2510 kJ$



, $\Delta H_2 = -572 kJ$



, $\Delta H_3 = -2147 kJ$

۳۴- گرماده (۴)

۱۰۲- گرمگیر (۳)

۱۰۲- گرماده (۲)

۳۴- گرمگیر (۱)

۱۳۴- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) آهنگ واکنش معیاری برای زمان ماندگاری مواد است و نشان می‌دهد هر تغییر شیمیایی در چه گستره‌ای از زمان رخ می‌دهد.
- ۲) انفجار، یک واکنش شیمیایی بسیار سریع است که در آن مقدار کمی ماده منفجرشونده به حالت جامد، مایع یا گاز، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌کند.
- ۳) اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ زده و زنگار تولید شده در این واکنش، ترد و شکننده است و فرو می‌ریزد.
- ۴) برای تغییر سرعت انجام واکنش‌ها می‌توان عواملی مانند دما و غلظت را تغییر داد.

۱۳۵- اگر در واکنش: $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$ در ظرفی به حجم نیم‌لیتر، طی ۲۰ ثانیه، ۴۹ گرم $KClO_3$ تجزیه شود، سرعت تولید گاز اکسیژن در این مدت بر حسب $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ کدام است؟

($K = 39, Cl = 35.5, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۳/۶ (۴)

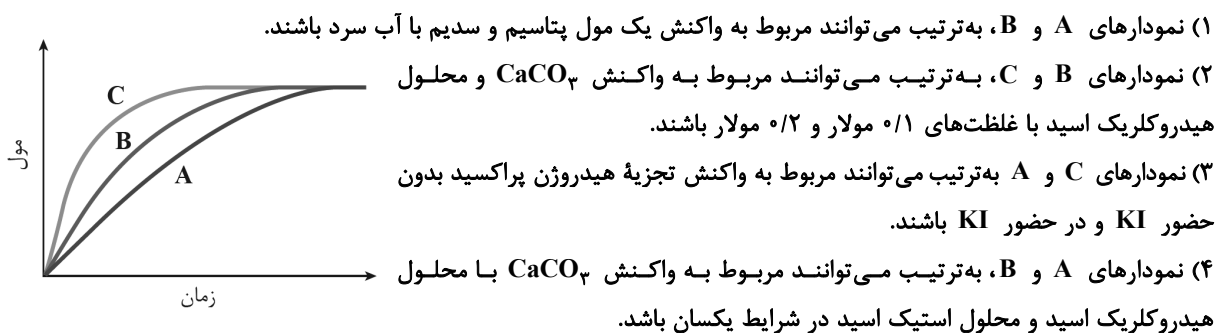
۲/۴ (۳)

۱/۸ (۲)

۱/۲ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۳۶- با توجه به نمودار زیر، کدام گزینه درست است؟

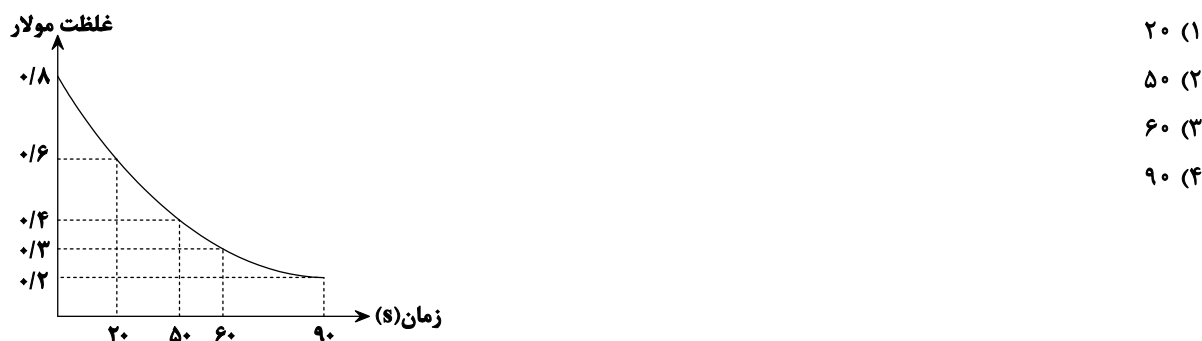


۱۳۷- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در بدن ما به دلیل انجام واکنش‌های متنوع و پیچیده، رادیکال‌هایی به وجود می‌آیند که در ساختار خود الکترون جفت‌نشده دارند.
- (۲) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپن بوده که فعالیت رادیکال‌ها را افزایش می‌دهد.
- (۳) در ساختار لیکوپن پیوندهای دوگانه وجود دارد و جزو ترکیب‌های آروماتیک است.
- (۴) سبزیجات و میوه‌ها، محتوی ترکیب‌های آلی سیرشده به نام ریزمغذی هستند؛ ترکیب‌هایی که در حفظ سلامت بافت‌ها و اندام‌ها دخالت دارند.
- ۱۳۸- با توجه به نمودار زیر که به واکنش ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول HCl و مقدار کافی کلسیم کربنات مربوط است، پس از چند ثانیه از

آغاز واکنش، دو لیتر گاز CO_2 با چگالی $1/19 \text{ g.L}^{-1}$ تولید می‌شود؟ ($C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(معادله موازنه شود.) $\text{CaCO}_3(s) + \text{HCl}(aq) \rightarrow \text{CaCl}_2(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) + \text{CO}_2(g)$ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی کنید).



۱۳۹- مقدار ۸۰ گرم پتاسیم پرمنگنات را مطابق واکنش زیر حرارت می‌دهیم تا تجزیه شود. اگر سرعت واکنش تجزیه برابر 0.3 mol.s^{-1} باشد، چند دقیقه زمان لازم است تا جرم مخلوط واکنش به اندازه ۳۶ درصد کاهش پیدا کند؟ ($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

$2\text{KMnO}_4(s) \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4(s) + \text{MnO}_2(s) + \text{O}_2(g)$

(۴) ۲

(۳) ۱/۵

(۲) ۱

(۱) ۵/۰

۱۴۰- کدام موارد زیر، از چهره‌های پنهان ردپای غذا نیست؟

(آ) تولید گازهای گلخانه‌ای به ویژه کربن دی‌اکسید

(ب) تبدیل حدود ۳۰ درصد از غذای فراهم‌شده در جهان به زباله

(پ) گرسنه‌بودن یک نفر به ازای هر هفت نفر در جهان

(ت) سهم بودن همه منابع در تهیه غذا از آغاز تا سر سفره

(۴) پ، ت

(۳) ب، ت

(۲) ب، پ

(۱) آ، ت

آزمون «۱۹ اسفند ۱۴۰۱»
اختصاصی دوازدهم ریاضی
(دفترچه غیر مشترک)



مباحث نیم سال اول دوازدهم
پاسخ گویی به سؤالات این دفترچه اختیاری است.
برای درس های نیم سال اول دوازدهم تراز جداگانه در کارنامه داده می شود.
تراز درس های نیم سال اول دوازدهم در تراز کل بی تأثیر است.

مدت پاسخ گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۵۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ گویی
حسابان ۲	۱۰	۱۴۱-۱۵۰	۱۰'
هندسه ۳	۱۰	۱۵۱-۱۶۰	۱۵'
ریاضیات گسسته	۱۰	۱۶۱-۱۷۰	۱۵'
فیزیک ۳	۱۰	۱۷۱-۱۸۰	۱۰'
شیمی ۳	۱۰	۱۸۱-۱۹۰	۱۰'
جمع کل	۵۰	۱۴۱-۱۹۰	۶۰'

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	سوگند روشنی	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی علی سرآبادانی	عادل حسینی	عادل حسینی	حمید زرین کفش زهره آقامحمدی	یاسر راش محمدحسن محمدزاده مقدم
		ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	ویراستار استاد: محبوبه بیگ محمدی
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیر حسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

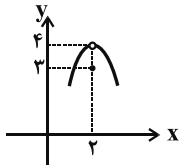
مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروفنگار	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

حسابان 2 (اختیاری): حدهای نامتناهی - حد در بی نهایت: صفحه های 46 تا 69 / حسابان 1: حد و پیوستگی: صفحه های 113 تا 151 وقت پیشنهادی: 10 دقیقه



141- نمودار تابع f به صورت مقابل است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} [f(x)] - \left[\lim_{x \rightarrow 2} f(x) \right]$ کدام است؟ $([])$ ، نماد جزء صحیح است.

(1) -1 (2) 2 (3) 3 (4) صفر

142- اگر تابع f در $x=2$ حد داشته باشد و $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-f(x)}{x+f(x)} = 3$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-f(x)}{x^2+f(x)}$ کدام است؟

(1) $\frac{5}{3}$ (2) $\frac{3}{2}$ (3) $\frac{2}{3}$ (4) $\frac{3}{5}$

143- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{2\cos 2x - 1}{2\sin^2 x + \sin x - 1}$ کدام است؟

(1) $-\frac{4}{3}$ (2) $\frac{2}{3}$ (3) $\frac{4}{3}$ (4) $-\frac{2}{3}$

144- تابع $f(x) = [\sin x] - [\cos x]$ در $x = \pi$ از نظر پیوستگی چگونه است؟ $([])$ ، نماد جزء صحیح است.

(1) پیوسته (2) فقط از راست پیوسته (3) فقط از چپ پیوسته (4) از راست و چپ ناپیوسته

145- اگر $g(x) = \begin{cases} ax - [x] + 3 & ; x \geq 1 \\ \frac{x^2 + x - 2}{x - 1} - [x] & ; x < 1 \end{cases}$ باشد، مقدار a چقدر باشد تا تابع g در $x=1$ پیوسته باشد؟ $([])$ ، نماد جزء صحیح است.

(1) -1 (2) صفر (3) 1 (4) 2

146- تابع $f(x) = \frac{3x^k - x^2 + 3}{2x^k + 4x^2 + 5}$ مفروض است. اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \frac{1}{3}$ باشد، k کدام است؟ $(k \in \mathbb{Z})$

(1) $k=0$ (2) $k=2$ (3) $k \leq 1$ (4) $k \geq 3$

147- در تابع $f(x) = \frac{[x+2] + k}{x-2}$ ، اگر $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = +\infty$ باشد، محدوده k کدام است؟ $([])$ ، نماد جزء صحیح است.

(1) $-4 < k < -3$ (2) $-3 < k < -2$ (3) $k > -3$ یا $k < -4$ (4) $k > -2$ یا $k < -3$

148- اگر $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x+2}{x^2 + ax + b} = -\infty$ ، مقدار $a-b$ کدام است؟

(1) 14 (2) -14 (3) 8 (4) -8

149- اگر $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+4} + 2}{x^2 + 2ax + b} = +\infty$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^3 + 2x + 5}{bx^3 + x^2 + 7}$ کدام است؟

(1) $-\frac{1}{3}$ (2) 3 (3) -3 (4) $\frac{1}{3}$

150- نمودار تابع با ضابطه $y = \frac{(x-1)(x+1)}{x^3 - x}$ در اطراف مجانب قائم خود به کدام صورت است؟



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳ (اختیاری): آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶

۱۵۱- دایره به معادله $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 4$ از کدام نواحی دستگاه مختصات می‌گذرد؟

(۱) فقط چهارم (۲) سوم و چهارم (۳) هر چهار ناحیه (۴) اول و چهارم

۱۵۲- معادله دایره‌ای که خطوط $2x - y = 3$ و $x + y = 3$ شامل قطرهایی از آن بوده و خط $3x + 4y + 5 = 0$ بر آن مماس باشد، کدام است؟

$$(1) x^2 + y^2 + 3x - 4y + 5 = 0 \quad (2) x^2 + y^2 - 4x - 2y = 4$$

$$(3) x^2 + y^2 - 5x + y = 2 \quad (4) x^2 + y^2 - x + 3y + 2 = 0$$

۱۵۳- نقطه $M = (2-t, t)$ خارج دایره $x^2 + y^2 - 34 = 0$ قرار دارد. حدود t کدام است؟

$$(1) -3 < t < 5 \quad (2) t < -3 \text{ یا } t > 5$$

$$(3) -5 < t < 3 \quad (4) t < -5 \text{ یا } t > 3$$

۱۵۴- شعاع دایره‌ای که مرکز آن نقطه $O = (0, 1)$ باشد و از خط به معادله $3x + 4y + 11 = 0$ ، وتری به طول ۶ جدا کند، کدام است؟

$$(1) \sqrt{3} \quad (2) \sqrt{2} \quad (3) 2\sqrt{2} \quad (4) 2\sqrt{3}$$

۱۵۵- کدام یک از روابط زیر، معادله یک دایره است؟

$$(1) x^2 + y^2 + 2\sqrt{3}x + 4y + 12 = 0 \quad (2) x^2 + y^2 + 2x + 3y + 4 = 0$$

$$(3) 3x^2 + 3y^2 + 6x - 12y + 3 = 0 \quad (4) 2x^2 + 2y^2 - 4y + 2 = 0$$

۱۵۶- مرکز دایره گذرنده از نقطه $A(1, 2)$ روی خط $x + 2y = 3$ قرار دارد و خط $2x - y = 1$ بر دایره عمود است. شعاع این دایره کدام است؟

$$(1) 2 \quad (2) \sqrt{2} \quad (3) 1 \quad (4) \frac{\sqrt{5}}{2}$$

۱۵۷- دایره $x^2 + y^2 - 4x + my + n = 0$ بر دو خط $y = x - 7$ و $y = x + 1$ مماس است. حاصل $m + n$ کدام است؟

$$(1) -1 \quad (2) 2 \quad (3) 3 \quad (4) 5$$

۱۵۸- به ازای کدام مقادیر m ، دایره $x^2 + y^2 + 4x + my + 4 = 0$ بر محور y ها مماس است؟

$$(1) \pm 1 \quad (2) \pm 2 \quad (3) \pm 4 \quad (4) \pm 8$$

۱۵۹- دو دایره $C_1: x^2 + y^2 - 4x - 2y + 1 = 0$ و $C_2: x^2 + y^2 - 12x - 2y + 36 = 0$ مفروض‌اند. معادله دایره‌ای که بر دایره‌های C_1 و C_2 مماس خارج بوده و مرکز آن روی خط‌المركزین این دو دایره قرار داشته باشد، کدام است؟

$$(1) (x - \frac{9}{4})^2 + (y - 1)^2 = 1 \quad (2) (x - \frac{9}{4})^2 + (y - 1)^2 = 1$$

$$(3) (x - \frac{9}{4})^2 + (y - 1)^2 = \frac{1}{4} \quad (4) (x - \frac{9}{4})^2 + (y - 1)^2 = \frac{1}{4}$$

۱۶۰- دایره‌ای از سه نقطه $A = (1, 2)$ ، $B = (1, -4)$ و $C = (3, 2)$ عبور می‌کند. کدام نقطه روی این دایره واقع است؟

$$(1) (5, 0) \quad (2) (-1, -4) \quad (3) (-4, 0) \quad (4) (0, 4)$$

وقت پیشنهادی: 15 دقیقه

ریاضیات گسسته (اختیاری): گراف و مدل سازی: صفحه های 37 تا 42

161- در یک گراف ساده، $q = 32$ و $\Delta = 4$ است. اگر مجموع درجات رئوس زوج این گراف برابر 54 باشد، آنگاه تعداد رئوس درجه فرد این گراف کدام نمی تواند باشد؟

- (1) 2 (2) 4 (3) 6 (4) 8

162- اگر درجه رأس a در گراف های G و \bar{G} ، به ترتیب برابر 2 و 5 باشد، آنگاه حداکثر اندازه گراف G کدام است؟

- (1) 28 (2) 25 (3) 23 (4) 22

163- در گراف K_6 که در آن $V = \{a, b, c, d, e, f\}$ است، چند مسیر از رأس a به رأس b وجود دارد که رأس e عضوی از آن مسیر نباشد؟

- (1) 10 (2) 12 (3) 15 (4) 16

164- گراف G از مرتبه 10 مفروض است. اگر a و b دو رأس از این گراف باشند به گونه ای که با حذف یال ab ، گراف ناهمبند شود، آنگاه حداکثر اندازه گراف G کدام است؟

- (1) 10 (2) 21 (3) 36 (4) 37

165- اگر گراف G ، 4-منتظم و اندازه گراف \bar{G} برابر 25 باشد، مرتبه گراف G کدام است؟

- (1) 7 (2) 8 (3) 9 (4) 10

166- با افزودن چند یال به گراف P_7 ، گراف کامل مرتبه 7 حاصل می شود؟

- (1) 10 (2) 12 (3) 14 (4) 15

167- در گرافی از مرتبه 5، اگر $N_G(a) = \{b, c, d, e\}$ ، $N_G(b) = \{a, c, d, e\}$ و مجموعه های همسایه های باز رئوس c ، d و e ، هر کدام 2 عضو داشته باشند، آنگاه در این گراف، چند دور به طول 3 وجود دارد؟

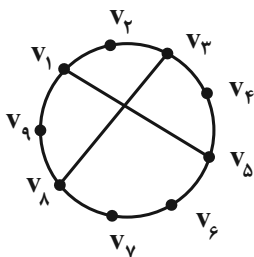
- (1) صفر (2) 1 (3) 3 (4) 4

168- در گرافی از مرتبه 9 و اندازه 32، چند مقدار متمایز برای δ وجود دارد؟

- (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

169- در گراف شکل مقابل دوری با کدام طول وجود ندارد؟

- (1) 5 (2) 6 (3) 7 (4) 8



170- گراف 2-منتظم G با مجموعه رئوس $V = \{a, b, c, d, e\}$ ، چند زیرگراف 1-منتظم دارد؟

- (1) 5 (2) 10 (3) 15 (4) 20

وقت پیشنهادی: 10 دقیقه

فیزیک 3 (اختیاری): دینامیک و حرکت دایره‌ای/نوسان و موج: صفحه‌های 46 تا 69

171- بزرگی تکانه جسمی به جرم 2 کیلوگرم برابر با $6 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$ است. انرژی جنبشی آن چند ژول است؟

3 (1) 6 (2)

9 (3) 12 (4)

172- جسمی به جرم 4kg روی سطح افقی بدون اصطکاک با سرعت ثابت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال حرکت است. اگر نیرویی افقی به بزرگی

5N درخلاف جهت حرکت جسم به مدت 2s به جسم وارد شود، در پایان این مدت، اندازه تکانه جسم چند واحد SI خواهد

شد؟

50 (1) 20 (2)

60 (3) 30 (4)

173- جسمی به جرم 100g را به انتهای فنری با جرم ناچیز و ثابت $1/5 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ می‌بندیم و آن را در صفحه افقی بدون اصطکاک با دوره

$\frac{\pi}{5} \text{s}$ دوران می‌دهیم. تغییر طول فنر چه کسری از طول اولیه فنر است؟

$\frac{1}{13}$ (1) $\frac{1}{15}$ (2)

$\frac{1}{16}$ (3) $\frac{1}{14}$ (4)

174- یک سکه روی صفحه گردان افقی ساکن است و همراه آن می‌گردد. اگر حداکثر اندازه شتاب مرکزگرای دوران برای آن که سکه

روی صفحه نلغزد برابر با $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین سکه و صفحه چه قدر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

0/3 (1) 0/2 (2)

0/1 (3) 4 (4) داده‌ها کافی نیستند.

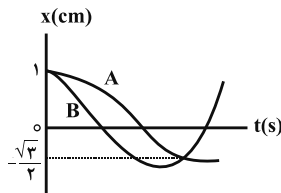
175- وزن جسمی بر روی سطح زمین برابر با 45N است. در مکانی که فاصله آن تا سطح زمین، نصف شعاع زمین است، نیروی وزن

جسم چند نیوتون است؟

45 (1) 20 (2)

10 (3) 180 (4)

176- نمودار مکان - زمان دو نوسانگر که دارای حرکت هماهنگ ساده هستند، مطابق شکل زیر است. دوره تناوب نوسانگر A چند



برابر دوره تناوب نوسانگر B است؟

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

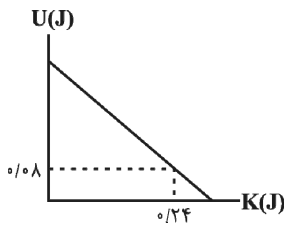
177- نوسانگری بر روی یک خط راست به طول 8 سانتی متر حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد و تندی متوسط آن در یک بازه

زمانی 20 ثانیه ای برابر $4 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است. بیشینه تندی این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

- (1) 0/06 (2) 6 (3) 0/12 (4) 12

178- شکل زیر، نمودار تغییرات انرژی پتانسیل بر حسب انرژی جنبشی یک نوسانگر هماهنگ ساده است که بر سطح بدون اصطکاکی

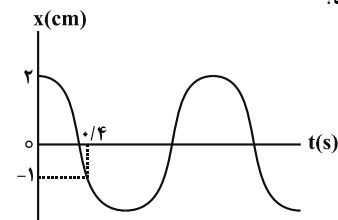
نوسان می کند. اگر جرم نوسانگر 100g و بسامد آن 2Hz باشد، معادله حرکت این نوسانگر در SI کدام است؟ ($\pi^2 = 10$)



- (1) $x = 0/2 \cos(4\pi t)$ (2) $x = 2 \cos(20\pi t)$ (3) $x = 0/2 \cos(20\pi t)$ (4) $x = 2 \cos(4\pi t)$

179- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده ای مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ بیشینه تندی نوسانگر چند متر

بر ثانیه است و در چه لحظه ای بر حسب ثانیه تندی نوسانگر برای دومین بار بیشینه می شود؟



- (1) $0/3, \frac{20\pi}{3}$ (2) $0/3, \frac{\pi}{30}$ (3) $0/9, \frac{20\pi}{3}$ (4) $0/9, \frac{\pi}{30}$

180- دوره تناوب دو آونگ ساده کم دامنه به طول های L_1 و L_2 به ترتیب برابر با 3s و 4s است. دوره تناوب آونگ ساده ای به

طول $(L_1 + L_2)$ چند ثانیه است؟ ($g = \pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (1) $3/5$ (2) 1 (3) 5 (4) 7

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳ (اختیاری): آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۵۰ تا ۶۴

۱۸۱- دربارهٔ برقکافت آلومینیم اکسید مذاب، کدام گزینه زیر درست است؟

- (۱) به ازای هر مول آلومینیم تولید شده، $67/2L$ گاز CO_2 در شرایط STP تولید می‌شود.
- (۲) در این سامانه، میله‌های کاتدی را باید به‌طور مرتب جایگزین کنیم.
- (۳) جهت جریان الکترون‌ها مانند سلول‌های گالوانی، از آند به کاتد است.
- (۴) در کاتد، آلومینیم جامد جمع‌آوری می‌شود تا در سایر صنایع استفاده گردد.

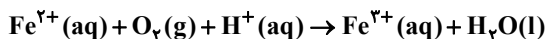
۱۸۲- نیم‌واکنش کاتدی چه تعداد از فرایندهای زیر، به‌صورت معادلهٔ موازنه نشده: $O_2(g) + H^+(aq) + e^- \rightarrow H_2O(l)$ است؟

- (آ) سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن
- (ب) سلول سوختی متان - اکسیژن
- (پ) سلول نور الکتروشیمیایی
- (ت) خوردگی آهن در محیط اسیدی

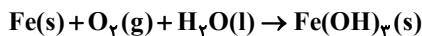
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۳- دربارهٔ خوردگی آهن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($Fe = 56 g.mol^{-1}$)

- با توجه به مثبت‌تر شدن پتانسیل استاندارد (E°) نیم‌واکنش کاهش در محیط اسیدی، خوردگی تشدید می‌شود.
- در بدنهٔ کشتی‌ها و لوله‌های نفتی، به منظور جلوگیری از خوردگی آهن، از آهن گالوانیزه جهت حفاظت کاتدی استفاده می‌شود.
- در واکنش اکسایش یون آهن (II) به یون آهن (III) طبق معادلهٔ موازنه نشده زیر، ضریب استوکیومتری آب، دو برابر اکسیژن است.



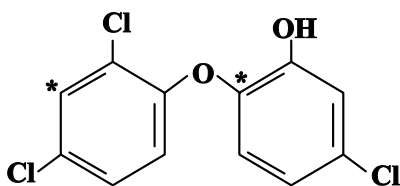
- برای اکسایش کامل نمونه‌ای ۷۰ گرمی از آهن مطابق واکنش موازنه نشده زیر، در شرایط STP، ۲۱ لیتر اکسیژن لازم است.



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۴- با توجه به ساختار زیر، تفاوت عدد اکسایش کربن‌های مشخص شده کدام است و در این ساختار چند عدد اکسایش متمایز برای کربن

یافت می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



(۱) ۰، ۲

(۲) ۰، ۴

(۳) ۲، ۳

(۴) ۲، ۲

۱۸۵- اگر در سلول برقکافت آب، $1/2$ مول الکترون مبادله شود، گاز اکسیژن حاصل با چند گرم متان در سلول سوختی متان به‌طور

کامل مصرف خواهد شد؟ ($H = 1, C = 12: g.mol^{-1}$)

واکنش موازنه شود: $CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$ واکنش سلول سوختی متان

(۴) ۳/۶

(۳) ۲/۴

(۲) ۱/۲

(۱) ۷/۲

محل انجام محاسبات

۱۸۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) فلز سدیم همانند فلز پتاسیم یک کاهنده قوی است که در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود.
- (۲) در برقکافت سدیم کلرید مذاب می‌توان با افزودن مقداری کلسیم هیدروکسید به آن دمای ذوب را کاهش داد.
- (۳) فلزهایی مانند لیتیم و منیزیم را باید همانند سدیم از برقکافت نمک مذاب آن‌ها تهیه کرد.
- (۴) نیم‌واکنش کاتدی در برقکافت NaCl مذاب به صورت، $\text{Na}^+(\text{l}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}(\text{l})$ می‌باشد.

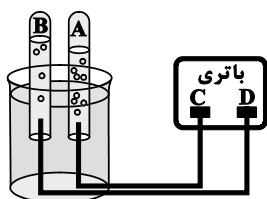
۱۸۷- مطالب همه گزینه‌های زیر نادرست است؛ به جز:

- (۱) در سلول الکترولیتی برقکافت آب، حجم گاز تولید شده در آند دو برابر کاتد است.
- (۲) در اثر ایجاد خراش در سطح آهن گالوانیزه و یا ایجاد خراش در سطح حلبی، نیم واکنش کاهش یکسانی انجام خواهد شد.
- (۳) عدد اکسایش اتم مرکزی در H_3PO_3 ، قرینه عدد اکسایش اتم مرکزی در ClO_2^- است.
- (۴) در سلول گالوانی (SHE - Cu) با گذشت زمان، بر غلظت یون‌های Cu^{2+} افزوده می‌شود.

۱۸۸- کدام گزینه درست است؟

- (۱) پوشاندن سطح یک فلز با لایه نازکی از فلز ارزشمند و مقاوم در مقابل خوردگی، که در سلول الکترولیتی انجام می‌شود، آبکاری نام دارد.
- (۲) آبکاری فرایندی الکتروشیمیایی است که در سلول گالوانی انجام می‌گیرد.
- (۳) در فرایند هال، در اثر برقکافت آلومینیم اکسید، گاز CO_2 در کاتد تولید می‌شود.
- (۴) در آبکاری یک انگشتر مسی توسط نقره، انگشتر و تیغه نقره را به ترتیب در آند و کاتد سامانه قرار می‌دهند.

۱۸۹- با توجه به شکل روبه‌رو که فرایند برقکافت آب را نشان می‌دهد، چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟



($\text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- کاغذ pH در محلول پیرامون آند به رنگ سرخ در می‌آید.
- گاز A در اطراف الکترودی تولید می‌شود که به قطب مثبت باتری متصل شده است.
- جهت حرکت الکترون در داخل باتری از D به C است.
- نسبت چگالی گاز B به چگالی گاز A، در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، برابر ۸ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۰- کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) فلزهای فعال کاهنده‌های قوی هستند، از این رو باید آن‌ها را از برقکافت نمک مذاب آن‌ها تهیه کرد.
- (۲) در سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب، فلز سدیم در قطب منفی سلول (کاتد) تولید می‌شود.
- (۳) در برقکافت $\text{NaCl}(\text{l})$ ، به ازای مبادله 0.4 مول الکترون، مقدار $4/48 \text{ L}$ گاز کلر در شرایط STP تولید می‌شود.
- (۴) در برقکافت آب، نسبت جرمی گاز اکسیژن تولیدشده در کاتد به گاز هیدروژن تولیدشده در آند، برابر ۸ می‌باشد.

آزمون شناختی ۱۹ اسفند ۱۴۰۱

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمون‌های قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ داده‌اید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. در این آزمون برنامه‌های حمایتی ما برای تقویت سازه‌های شناختی ادامه می‌یابد. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفاً برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال، پاسخ نامه تشریحی را مطالعه فرمائید. توجه: سوالات از شماره ۲۶۱ شروع می‌شود.

۲۶۱. کدام مورد را برای مدیریت منابع توجه و تمرکز مفید می‌دانید؟

۱. وقفه‌های کوتاه مدت استراحت در زمان مطالعه
۲. تقسیم بندی تکالیف به اجزای کوچکتر
۳. با صدای بلند خواندن مطالب درسی
۴. همه موارد

۲۶۲. کدام گزینه در مورد اجرای همزمان چند تکلیف صحیح است؟

۱. باعث عملکرد بهتر فرد در هر دو تکلیف می‌شود.
۲. موجب کاهش کارایی هر دو تکلیف می‌شود.
۳. تأثیری در کارایی فرد ندارد.
۴. نمی‌دانم

۲۶۳. کدام گزینه در مورد تغییر تکلیف درسی در فواصل زمانی مشخص درست است؟

۱. مفید است، چون یکنواختی تکلیف درسی را کم می‌کند و موجب عملکرد بهتر توجه می‌شود.
۲. مفید نیست و موجب حواس پرتی می‌شود.
۳. اثری بر عملکرد درسی ندارد.
۴. نمی‌دانم

۲۶۴. کدام مورد برای به خاطر سپاری اطلاعات مفید است؟

۱. دسته بندی
۲. نوشتن
۳. با صدای بلند خواندن
۴. همه موارد

۲۶۵. کدام نوع تکرار برای یادگیری مطالب درسی مفیدتر است؟

۱. تکرار هر چه بیشتر مطالب درسی به همان صورتی که در کتاب آمده در زمان یادگیری
۲. تکرار مطالب درسی با روشهای مختلف (کتاب درسی، آزمون، کتاب کمک درسی، تدریس)
۳. تکرار مطالب با فواصل زمانی مشخص
۴. مورد ۲ و ۳

۲۶۶. کدام مورد برای یادگیری ضروری است؟

۱. خواب
۲. تکرار
۳. تغذیه
۴. همه موارد

۲۶۷. کدام گزینه در مورد یادگیری درسی درست است؟

۱. منابع مختلف درسی و کمک درسی موجب تسهیل و عمیق شدن یادگیری می‌شود.
۲. استفاده از یک منبع درسی کافی است.
۳. شنیدن تدریس های مختلف از یک موضوع مفید است.
۴. مورد ۱ و ۳

۲۶۸. در خواندن یک متن برای یادگیری کدام مورد را مفیدتر می‌دانید؟

۱. نگاه انتقادی به متن
۲. نگاه تاییدی
۳. هر دو مورد
۴. نمی‌دانم

۲۶۹. کدام گزینه در مورد اطلاع از راه حل‌های هم کلاسی ها در مورد یک مساله صحیح است؟

۱. مفید است، چون مطلب را از دید دیگری می‌بینیم.
۲. مفید نیست، الگوی ذهنی خودمان به هم می‌ریزد.
۳. هیچکدام
۴. هر دو

۲۷۰. یکی از گزینه های زیر را در مورد سوالات امروز انتخاب کنید.

۱. مفید بود و انتظار دارم این آگاهی من را در یادگیری مطالب درسی کمک کند.
۲. مایل به دریافت اطلاعات، راهبردها و تکالیف تقویتی بیشتر هستم.
۳. هر دو
۴. هیچکدام