

ریاضی پایه - ۱۵ سوال - ۲۰ دقیقه:

۱- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^6 - 1}{x^8 - 1}$ کدام است؟

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

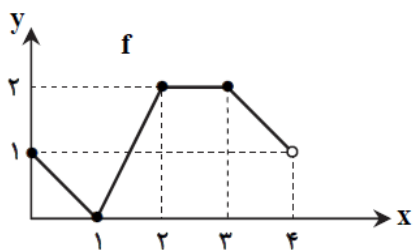
۲- تابع $f(x) = a[x] + \frac{6}{1-[x]}$ در $x = -2$ پیوسته است. مقدار a کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

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

۳- حاصل $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x - 3\sqrt{x} - 2}{x\sqrt{x} - 8}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{5}{12}$ (۴) $\frac{1}{8}$

۴- شکل روبه‌رو نمودار تابع f است. حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}^+} [f(\frac{1}{x})]$ و $\lim_{x \rightarrow -2^+} [f(x^2)]$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)



- (۱) ۱, ۱
(۲) ۱ وجود ندارد.
(۳) ۲ وجود ندارد.
(۴) ۱, ۲

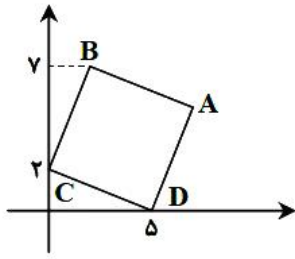
۵- اگر $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{\sqrt{x}-1}-1}{x-4} & x > 4 \\ a[-x] & x \leq 4 \end{cases}$ در $x = 4$ پیوسته باشد، مقدار a کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $-\frac{1}{16}$ (۲) $-\frac{1}{32}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{64}$

۶- اگر تابع $f(x) = [x^3 + x - 3]$ روی بازه $(-\sqrt[3]{2}, k)$ حداکثر در ۵ نقطه ناپیوسته باشد، بیشترین مقدار k کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است و $\sqrt[3]{2} = 1/25$)

- (۱) ۱ (۲) $\sqrt[3]{3}$ (۳) $\sqrt[3]{2}$ (۴) -۱

۷- مطابق شکل، رئوس C و D از مستطیل ABCD روی محورهای مختصات هستند. مجموع طول و عرض نقطه A کدام است؟ صفحه ۲ از ۱۲



۱۱ (۱)

۱۲ (۲)

۱۳ (۳)

۱۴ (۴)

۸- نقطه A با طول ۱ و نقطه B با عرض ۷، هر دو از نقاط $C(-2, 1)$ و $D(6, -3)$ به یک فاصله‌اند. اختلاف عرض نقطه A و طول نقطه B کدام است؟

۹ (۴)

۳ (۳)

۸ (۲)

۵ (۱)

۹- مختصات سه رأس متوازی‌الاضلاع ABCD به صورت $A(-1, 4)$ ، $B(2, 7)$ و $C(0, 1)$ است. مساحت این متوازی‌الاضلاع کدام است؟

۱۶ (۴)

۱۲ (۳)

۹ (۲)

۸ (۱)

۱۰- نقطه M روی خط d قرار دارد. چند نقطه می‌توان یافت که از خط d به فاصله $x^2 + 1$ و از نقطه M به فاصله $x^4 + 2x^2 + 1$ باشند؟

($x \neq 0$)

۴ دقیقاً (۴)

۴ یا ۳ (۳)

۲ دقیقاً (۲)

۴ یا ۲ (۱)

۱۱- در مثلث متساوی‌الساقین ABC، از نقطه D وسط ساق AC، عمودی بر آن رسم می‌کنیم تا ساق AB را در نقطه E قطع کند. اگر

$\angle BCE = 18^\circ$ ، زاویه \hat{AED} چند درجه است؟

۳۶ (۴)

۳۸ (۳)

۵۴ (۲)

۴۲ (۱)

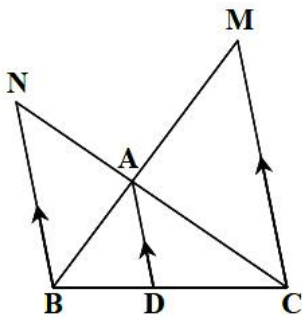
۱۲- در شکل روبه‌رو، دو پاره‌خط CM و BN به موازات پاره‌خط AD رسم شده است. اگر $AD = 6$ ، حاصل $\frac{1}{BN} + \frac{1}{CM}$ کدام است؟

$\frac{5}{24}$ (۱)

$\frac{5}{18}$ (۲)

$\frac{1}{12}$ (۳)

$\frac{1}{6}$ (۴)



۱۳- در دوزنقه‌ای با قاعده‌هایی به طول ۳ و ۶ واحد، اگر از نقطه O محل برخورد قطرهای، خطی موازی قاعده‌ها رسم کنیم، دو دوزنقه کوچک‌تر

پدید می‌آید. نسبت مساحت‌های این دو دوزنقه کدام است؟

۰/۳۵ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

۰/۴ (۲)

۰/۳ (۱)

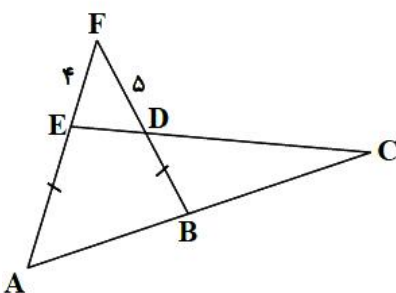
۱۴- در شکل روبه‌رو، $AE = BD$ است. اگر $FE = 4$ و $FD = 5$ ، مقدار $\frac{AC}{BC}$ کدام است؟

$\frac{15}{8}$ (۱)

$\frac{5}{4}$ (۲)

$\frac{25}{4}$ (۳)

$\frac{25}{12}$ (۴)



۱۵- معادلات اضلاع مستطیلی به مساحت ۱۴، به صورت $3x + 4y + 14 = 0$ ، $y = \frac{-3}{4}x - 1$ ، $ax - 3y = b$ و $bx + 3y = c$ است. مقدار

مثبت c کدام است؟

۳۹ (۴)

۳۳ (۳)

۲۸ (۲)

۲۳ (۱)

زیست شناسی ۲-۲۰ سوال - ۲۰ دقیقه:

۱۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، ایمنی فعال ایمنی غیرفعال،»

- (۱) برخلاف - می تواند با شناسایی نوعی پادگن توسط لنفوسیت های B فرد، همراه باشد
- (۲) همانند - در پی تولید نوعی پروتئین Y شکل در بدن فرد حاصل می شود
- (۳) برخلاف - خاطره برخورد با میکروب را به مدت کوتاه تری نگه می دارد
- (۴) همانند - به تولید یاخته های لنفوسیت خاطره در بدن انسان منجر می شود

۱۷- با در نظر گرفتن مطالب کتاب درسی، کدام گزینه وجه اشتراک مخاط و پوست را به درستی بیان می کند؟

- (۱) در بین یاخته های پوششی آن ها شبکه ای از رگ های خونی دیده می شود.
- (۲) هر یک از آن ها تمامی بخش های بدن را پوشانده و بهترین پاسخ ایمنی را نشان می دهند.
- (۳) یاخته هایی دارند که با ترشح ترکیبی شیمیایی، در ضد عفونی کردن محیط نقش مؤثری دارند.
- (۴) یاخته های با فضای بین یاخته ای اندک در آن ها در مجاورت بافتی با ماده زمینه ای فراوان استقرار یافته اند.

۱۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بدن یک بالغ، تعداد غدد درون ریز موجود در با تعداد متفاوت است.»

- (۱) زن - زیر عضله دیافراگم - حفرات قلبی
- (۲) مرد - ناحیه گردن - لوب های هر نیمکره مخ
- (۳) زن - قفسه سینه - لوب های شش چپ
- (۴) مرد - درون جمجمه - سیاهرگ های متصل به دهلیز راست

۱۹- مطابق اطلاعات کتاب درسی، نزدیک ترین غده درون ریز بدن به لوزالمعده، از دو بخش مختلف تشکیل شده است. کدام مورد، به دنبال

پرکاری هر دوی این بخش ها، محتمل خواهد بود؟

- (۱) افزایش ترشح هورمون (هایی) واجد اثری مخالف با انسولین
- (۲) کاهش میزان رسوب پادگن های محلول در بدن فرد
- (۳) افزایش مقدار هوای مرده درون شش ها
- (۴) اثر مستقیم بر فعالیت گره پیشاهنگ

۲۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخشی از هیپوفیز انسان بالغ که از طریق ارتباط هورمون (های) هیپوتالاموس را دریافت می کند،»

- (۱) خونی - یاخته های ترشحی عصبی آن، انواعی از هورمون های محرک را تولید می کنند
- (۲) عصبی - فعالیت ترشحی آن می تواند با فعالیت گروهی از گیرنده های بدن، تغییر کند
- (۳) عصبی - با تولید هورمون ضدادراری بر میزان ادرار وارد شده به مثانه، مؤثر است
- (۴) خونی - نسبت به سایر بخش های هیپوفیز، فاصله کمتری از اسبک مغزی دارد

۲۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد، درست است؟

- ۱) فقط بعضی از یاخته‌هایی که در پی دیپدز بزرگ‌ترین یاخته‌های خونی ایجاد می‌شوند، می‌توانند در شرایطی تحت تأثیر فعالیت پروتئین‌هایی با توانایی ایجاد منفذ در غشا قرار بگیرند.
- ۲) همهٔ یاخته‌های ایمنی که دانه‌هایی را در درون سیتوپلاسم خود حمل می‌کنند، به منظور عبور از بین یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌های خونی تغییر شکل می‌دهند.
- ۳) فقط بعضی از یاخته‌هایی که عوامل ویروسی واردشده به بدن را توسط ریزکیسه‌هایی به درون خود وارد می‌کنند، یاخته‌های آسیب‌دیدهٔ بافت‌ها را نیز از بین می‌برند.
- ۴) همهٔ یاخته‌هایی که پروتئین‌های دفاعی Y شکل را به جریان خون ترشح می‌کنند، از تقسیم لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی تمایز یافته در مغز استخوان حاصل شده‌اند.

۲۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، گروهی از هورمون‌ها می‌توانند پس از ورود به جریان خون، قبل از عبور از حفرات قلب نیز، بر یاخته‌های هدف خود تأثیر بگذارند. کدام ویژگی را می‌توان به یک یا گروهی از این هورمون‌ها نسبت داد؟

- الف) در اندام‌های لوبیایی شکل بدن گیرنده دارد.
 - ب) توسط یکی از اندام‌های دستگاه گوارش ترشح می‌شود.
 - ج) توسط یاخته‌هایی واجد انشعابات سیتوپلاسمی ترشح می‌شود.
 - د) می‌تواند به طور غیرمستقیم، میزان فشار وارده به دیوارهٔ سرخرگ‌ها را تغییر دهد.
- ۱) الف - د ۲) الف - ب - ج ۳) ب - د ۴) الف - ب - ج - د

۲۳- نوعی یاختهٔ ایمنی اختصاصی که فاقد گیرنده‌های آنتی‌ژنی در سطح خود است، پروتئین‌هایی می‌سازد که توانایی خنثی‌سازی سم مار را دارند. این نوع پروتئین‌ها چه ویژگی‌ای دارند؟

- ۱) هر ریزکیسهٔ حاوی آن‌ها، از دستگاه گلژی جدا شده و به سمت غشای یاختهٔ سازنده حرکت می‌کند.
- ۲) انواعی از آن‌ها با ساختار سه‌بعدی متفاوت با یکدیگر، می‌توانند در نابودی یک نوع عامل بیگانه نقش داشته باشند.
- ۳) هر یاخته‌ای که با تقسیم خود، در تولید این پروتئین‌ها نقش دارد، در زمان نبود عامل بیگانه در بدن تشکیل شده است.
- ۴) هر بخشی از آن‌ها که در شرایطی به اجزای غشایی متصل می‌شود، در عملکرد اختصاصی این پروتئین‌ها فاقد نقش است.

۲۴- به منظور نابودی یاخته‌های سرطانی توسط لنفوسیت‌های متعلق به دومین خط دفاعی بدن، لازم است پس از اتصال یاختهٔ ایمنی به یاختهٔ هدف، کدام اتفاق قبل از سایرین رخ دهد؟

- ۱) پرفورین‌ها منافذی را در غشا ایجاد کنند.
- ۲) درشت‌خوارها یاختهٔ هدف را بیگانه‌خواری کنند.
- ۳) اجرای برنامه‌ای در یاختهٔ هدف، سبب مرگ آن شود.
- ۴) آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی شده، با برون‌رانی ترشح شود.

۲۵- چند مورد، دربارهٔ فردی که علائم بیماری ایدز را نشان می‌دهد، نادرست است؟

- الف) عملکرد لنفوسیت‌هایی که در غدهٔ تیموس بالغ شده‌اند، مختل می‌شود.
 - ب) اینترفرون نوع ۱ فقط توسط بعضی از لنفوسیت‌های T تولید می‌شود.
 - ج) در صورت ابتلا به کم‌خطرترین بیماری واگیر، ممکن است بمیرد.
 - د) هر یاختهٔ دفاع اختصاصی لزوماً مورد حملهٔ ویروس قرار نمی‌گیرد.
- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۶- چند مورد وجه اشتراک تمامی پیک‌های شیمیایی تولیدشده در پیکر یک انسان بالغ را به درستی بیان می‌کند که به منظور انجام عملکرد خود به خون وارد می‌شوند؟

- (الف) پس از اتصال به گیرنده خود، می‌توانند فعالیت متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی را تغییر دهند.
 (ب) در پی فعالیت کاتالیزور(های) زیستی در یاخته‌های درون‌ریز بدن تولید و ترشح می‌شوند.
 (ج) به منظور اثرگذاری بر یاخته هدف خود، مسافت زیادی را، در جریان خون طی می‌کنند.
 (د) به گیرنده یا گیرنده‌هایی در سطح غشای یاخته هدف متصل می‌گردند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۷- گروهی از پروتئین‌های دفاعی (مطرح‌شده در کتاب درسی)، توانایی تشکیل منفذ در بخشی از ساختار یاخته‌های هدف خود را دارند. کدام ویژگی، نمی‌تواند انواع مختلف این پروتئین‌ها را از یکدیگر، متمایز سازد؟

(۱) ایفای نقش در خطوط دفاعی مختلف بدن (۲) مؤثر در عملکرد نوعی بسیار پروتئینی دیگر

(۳) نزدیک‌شدن به یاخته‌های هدف خود پس از جابه‌جاشدن در خون (۴) تماس با فسفولیپیدهای غشای یاخته ترشح‌کننده اینترفرون نوع یک

۲۸- در نتیجه برخورد نوعی لنفوسیت B خاطره ایجادشده در پی تزریق واکسن با پادگن (آنتی‌ژن) مناسب، پس از تقسیم و تمایز، دو نوع یاخته مختلف ایجاد می‌شود. مطابق توضیحات، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«فقط آن دسته از یاخته‌هایی که نسبت به نوع دیگر یاخته‌ها دارند،»

(۱) هسته کوچک‌تری - دارای توانایی انجام فرایندهای مربوط به تقسیم یاخته‌ای می‌باشند

(۲) شبکه آندوپلاسمی گسترده‌تری - هسته را در حاشیه یاخته و در مجاورت فسفولیپیدهای غشای پلاسمایی قرار داده‌اند

(۳) اندازه بزرگ‌تری - پروتئین‌های اختصاصی را به خارج یاخته ترشح می‌کنند که امکان اتصال به غشای نوعی بیگانه‌خوار بافتی را دارا می‌باشد

(۴) تعداد کم‌تری - توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی خود، پروتئینی تولید می‌کنند که به همان آنتی‌ژن واکسن متصل می‌گردد

۲۹- مطابق مطلب کتاب درسی، در چند مورد، ویژگی‌های مطرح‌شده (در صورت عدم درمان) به ترتیب درباره «فقط یکی از انواع دیابت‌ها» و «همه انواع دیابت‌های شیرین» صادق هستند؟

(الف) برداشت گلوکز کافی توسط یاخته‌ها از خون - کاهش میزان pH خون بر اثر تجزیه چربی‌ها

(ب) ترشح انسولین به مقدار کم‌تر از حد طبیعی - کاهش ورود گلوکز به ماهیچه‌های مخطط بدن

(ج) وابسته‌بودن به چاقی و عدم تحرک در افراد - افزایش حجم آب مایع درون نفرون‌های کلیوی

(د) درمان کامل بیماری با تزریق انسولین - تضعیف عملکرد درشت‌خوارهای فعال موجود در جریان خون

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۰- به طور معمول در انسان بالغ، ترشحات غدد درون‌ریزی که در مجاورت نای دیده می‌شوند،

(۱) همه - در گروهی از گویچه‌های سفید گیرنده دارند

(۲) فقط بعضی از - بر عملکرد اجزای دستگاه گردش مواد اثرگذارند

(۳) همه - می‌توانند در میزان حجم بافت استخوانی موجود در تنه استخوان نقش داشته باشند

(۴) فقط بعضی از - تحت تأثیر ترشحات غده‌ای در کف استخوان جمجمه، افزایش می‌یابد

۳۱- کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در دختری پنج‌ساله که به پرکاری مبتلا شده است، افزایش یافته و در پستی چهارده‌ساله و مبتلا به کم‌کاری همین غده، کاهش پیدا می‌کند.»

(۱) بخش قشری غده فوق کلیه - احتمال بروز عفونت در بافت‌ها - میزان مصرف انرژی توسط گروهی از یاخته‌های ریزپرزدار بدن

(۲) فراوان‌ترین غدد درون‌ریز - تولید رشته‌هایی پروتئینی با تمایل به رسوب در خوناب - احتمال بروز ضعف‌های عضلانی

(۳) غده‌ای شبیه به سپر در زیر حنجره - فعالیت نوعی آنزیم در گویچه‌های قرمز - میزان ذخایر قند گلیکوژن در یاخته‌های کبدی

(۴) وسیع‌ترین بخش غده هیپوفیز - احتمال ایجاد بی‌نظمی در چرخه جنسی - میزان رشد طولی استخوان‌های ناحیه ساعد و ساق پا

- ۱) همه هورمون‌های مؤثر بر نیروی وارده به دیواره سرخرگ، مستقیماً به گیرنده(هایی) در یاخته‌های منشعب و مخطط متصل می‌شوند.
- ۲) فقط بعضی از هورمون‌های مؤثر در بازجذب نوعی یون در کلیه‌ها، پس از ترشح، ابتدا به درون سیاهرگ باب کبدی وارد می‌شوند.
- ۳) همه هورمون‌های افزایش‌دهنده قند خوناب، با اثر بر یاخته‌های هدف مختلف خود، اثرات یکسانی را در بدن ایجاد می‌کنند.
- ۴) فقط بعضی از هورمون‌های مؤثر بر بروز سازوکارهای ایمنی، بر میزان غلظت قند خوناب نیز مؤثر هستند.

۳۳- چند مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «همه یاخته‌های ایمنی انسان که».

- الف) ضمن توانایی ورود به رگ‌ها، بر فعالیت لنفوسیت‌های B مؤثر هستند، با حرکات آمیبی، بیگانه‌خواری عوامل خارجی را انجام می‌دهند
- ب) با ترشح هیستامین سبب افزایش نفوذپذیری رگ‌های خونی می‌شوند، سیتوپلاسم دانه‌دار دارند و در بیرون از خون قابل مشاهده هستند
- ج) هسته تکی آن‌ها بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد، می‌توانند بر نوعی سازوکار مربوط به دومین خط دفاعی بدن اثرگذار باشند
- د) ضمن داشتن سیتوپلاسم بدون دانه، با ترشحات خود منجر به افزایش فعالیت درشت‌خوارها می‌شوند، در مواجهه با عوامل بیگانه پرفورین ترشح می‌کنند

۴ (۱)	۳ (۲)	۲ (۳)	۱ (۴)
-------	-------	-------	-------

۳۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

- «با توجه به فرایند پاسخی موضعی که به دنبال آسیب بافتی ناشی از بریدگی و تحریک گیرنده‌های درد، بروز می‌کند، می‌توان بیان داشت:
- پس از آن که، به طور حتم».
- ۱) نفوذپذیری مویرگ‌ها و نشت خوناب در ناحیه آسیب‌دیده افزایش یافت - درشت‌خوارهای مستقر در موضع، می‌توانند میکروپ‌ها را از یاخته‌های خودی شناسایی کنند
 - ۲) نخستین فاگوسیت‌ها از خون به محل آسیب وارد شدند - این یاخته‌ها با حرکت به سمت عامل بیگانه و تشکیل غشایی به دور آن، این عوامل را بیگانه‌خواری می‌کنند
 - ۳) مواد جاذب گویچه‌های سفید به خوناب آزاد شدند - برخی از گویچه‌های سفید فاقد دانه، ظاهر کروی شکل خود را به شکل موقت تغییر می‌دهند
 - ۴) گروهی از پروتئین‌های دفاعی در برخورد با باکتری‌ها، فعال شدند - با تشکیل منافذی حلقه‌مانند، نفوذپذیری غشای میکروپ را متوقف می‌کنند

۳۵- در خصوص پاسخ اولیه و ثانویه در ایمنی اختصاصی انسان بالغ، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در پاسخ ایمنی اولیه، پاسخ، حدود دو هفته پس از برخورد با آنتی‌ژن، شروع به افزایش می‌کند.
- ۲) در پاسخ ایمنی ثانویه برخلاف پاسخ ایمنی اولیه، امکان تشکیل پلاسموسیت‌ها از یاخته‌های خاطره وجود دارد.
- ۳) در پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه، تعداد لنفوسیت‌های عمل‌کننده بیشتری نسبت به لنفوسیت‌های خاطره تولید می‌شود.
- ۴) در پاسخ ایمنی ثانویه، حداکثر میزان بروز پاسخ ایمنی نسبت به عامل بیگانه، از حداکثر آن در پاسخ ایمنی اولیه بیشتر است.

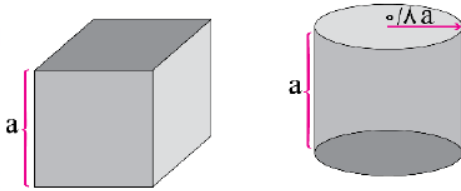
فیزیک ۱ - ۲۰ سوال - ۲۵ دقیقه:

۳۶- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف: پدیده پخش در مایعات، سریع‌تر از گازها رخ می‌دهد.
- ب: نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و دوده بیشتر است.
- پ: به هم چسبیدن موهای قلم‌مو، وقتی آن را از آب بیرون می‌آوریم، ناشی از کشش سطحی است.
- ت: فشارسنج بوردون، فشار مطلق را اندازه‌گیری می‌کند.

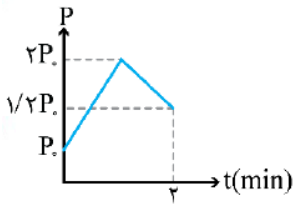
۴ (۱)	۳ (۲)	۲ (۳)	۱ (۴)
-------	-------	-------	-------

۳۷- مطابق شکل، یک استوانه و یک مکعب، هر دو توپر هستند و از آهن ساخته شده‌اند. فشاری که استوانه بر سطح زیر خود وارد می‌کند، چند برابر فشاری است که مکعب به سطح زیر خود وارد می‌کند؟



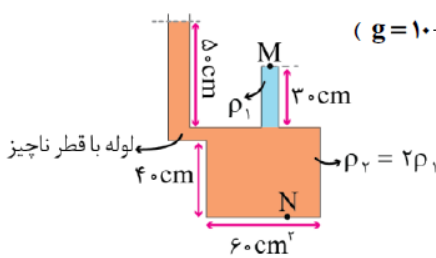
- (۱) $\frac{4}{5}$
- (۲) $\frac{5}{4}$
- (۳) ۱
- (۴) $\frac{۱۶}{۲۵}$

۳۸- یک دستگاه تحقیقاتی را به صورت عمودی وارد آب دریا می‌کنیم. اگر نمودار زیر فشار کل وارد بر بدنه این دستگاه را بر حسب زمان نشان بدهد، مسافتی که دستگاه در مدت زمان ۲ دقیقه طی می‌کند چند متر است؟ (فشار هوا در سطح دریا برابر با $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ می‌باشد).



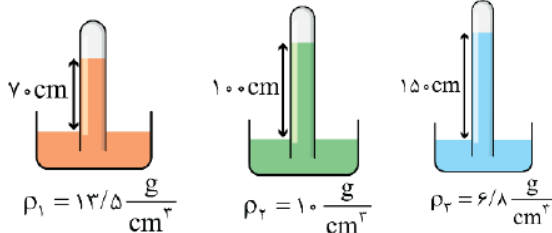
- $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{آب دریا}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$
- (۱) ۸
 - (۲) ۲
 - (۳) ۱۲
 - (۴) ۱۸

۳۹- اگر نیروی کلی که به کف ظرف وارد می‌شود، ۲۴ برابر نیرویی باشد که به انتهای لوله قائم (M) وارد می‌شود، فشار هوای محیط معادل فشار چند سانتی‌متر از مایع با چگالی ρ_2 است؟ (انتهای لوله در نقطه M بسته و مساحت آن Δcm^2 است و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



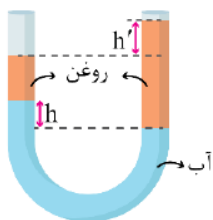
- (۱) ۳۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۱۰
- (۴) ۴۰

۴۰- مطابق شکل ۳ ظرف حاوی مایع‌های مختلف داریم که در یک محیط قرار گرفته‌اند. در هر ظرف یک لوله قائم قرار گرفته است. فضای بالای لوله کدام ظرف می‌تواند خلأ باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ظرف ۳
- (۲) ظرف ۲
- (۳) ظرف ۱
- (۴) ظرف ۱ و ۲

۴۱- در یک لوله U شکل آب در حال تعادل است. در شاخه سمت راست به ارتفاع ۵ cm روغن و در شاخه سمت چپ نیز به ارتفاع ۳ cm روغن می‌ریزیم تا پس از رسیدن به تعادل، شکل زیر حاصل شود. نسبت $\frac{h'}{h}$ چقدر است؟ ($\rho_{\text{آب}} = \frac{4}{3} \rho_{\text{روغن}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



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

صفحه ۸ از ۱۲

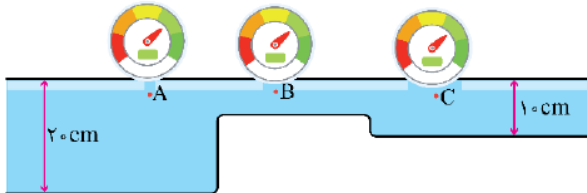
۴۲- شناگری مطابق شکل در عمق h در حال شنا است. اگر فشاری که آب بر قفسه سینه شناگر وارد می‌کند برابر 40000 Pa باشد، به ترتیب از راست به

چپ عمق h چند متر است و فشار پیمانه‌ای در محل شناگر چند پاسکال است؟ $(P_0 = 1.0^5 \text{ Pa})$ ، $\rho_{\text{آب دریا}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$



- (۱) ۱۴۰۰۰۰ ، ۰٫۴
- (۲) ۴۰۰۰۰ ، ۰٫۴
- (۳) ۱۴۰۰۰۰ ، ۱۴
- (۴) ۴۰۰۰۰ ، ۰٫۴

۴۳- با توجه به شکل زیر که جریان پیوسته و لایه‌ای آب را درون لوله نشان می‌دهد، در کدام گزینه مقایسه درستی بین فشارهای اندازه‌گیری شده در نقاط

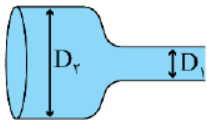


A، B و C شده است؟

- (۱) $P_A = P_B = P_C$
- (۲) $P_A > P_C > P_B$
- (۳) $P_A = 2P_C > P_B$
- (۴) $P_B > P_C > P_A$

۴۴- آب با تندی $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد لوله روبرو شده و با تندی $\frac{4}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ خارج می‌شود. جهت جریان آب در لوله به چه صورت است و نسبت قطر قسمت پهن تر به

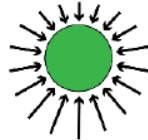
قسمت باریک تر لوله چند است؟



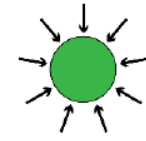
- (۱) ← ۹
- (۲) → ۳
- (۳) → ۹
- (۴) ← ۳

۴۵- توپی سبک پر از هوا را روی ترازویی می‌گذاریم و ترازو عدد $50/0 \text{ N}$ را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد جرم توپ و هوای درون آن و همچنین رسم

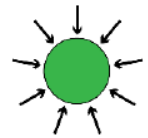
نیروهای ناشی از فشار وارد بر آن درست است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$ و پیکان‌ها نشان‌دهنده نیروهای ناشی از فشار وارد بر توپ می‌باشند.



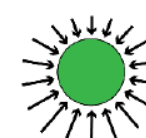
(۲) کمتر از ۵۰ گرم،



(۱) کمتر از ۵۰ گرم،



(۴) بیشتر از ۵۰ گرم،



(۳) بیشتر از ۵۰ گرم

۴۶- تندی حرکت متحرکی به جرم 4 kg با آهنگ $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ افزایش می‌یابد. اگر انرژی جنبشی متحرک در لحظه $t = 4 \text{ s}$ ، 306 J بیشتر از انرژی جنبشی آن

در لحظه $t = 1 \text{ s}$ باشد، در کدام لحظه انرژی جنبشی آن برابر 512 J می‌شود؟

(۴) $t = 5 \text{ s}$

(۳) $t = 6 \text{ s}$

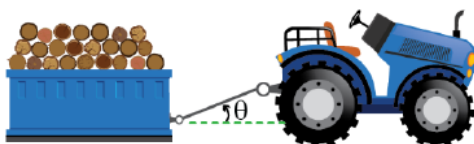
(۲) $t = 4 \text{ s}$

(۱) $t = 7 \text{ s}$

۴۷- در شکل مقابل، تراکتور با نیروی ثابت 0.1 MN ، تحت زاویه $\theta = 37^\circ$ ، سورتمه و بار روی آن به جرم کل 0.5 تن را می‌کشد و نیروی اصطکاک وارد بر

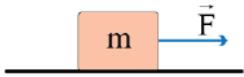
سورتمه برابر $2/5 \text{ kN}$ است. در مدتی که تراکتور سورتمه را 12 m روی سطح افقی می‌کشد، کار نیروی تراکتور و کار نیروی اصطکاک روی سورتمه و

بار روی آن به ترتیب از راست به چپ چند کیلوژول است؟ $(\cos 37^\circ = 0.8)$



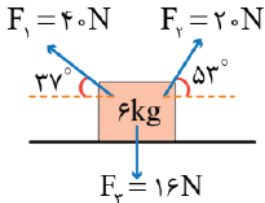
- (۱) ۳۰ ، ۱۲۰
- (۲) ۳۰ ، ۱۲۰
- (۳) ۳۰ ، ۹۶
- (۴) ۳۰ ، ۹۶

۴۸- مطابق شکل، جسم تحت تأثیر نیروی افقی \vec{F} ، از حال سکون با شتاب ثابت $\frac{4}{5} \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند. اگر کار نیروی F روی جسم در ثانیهٔ سیزدهم حرکت، $135J$ بیشتر از کار نیروی F روی جسم در ثانیهٔ دوازدهم حرکت باشد، بزرگی نیروی F چند نیوتون است؟



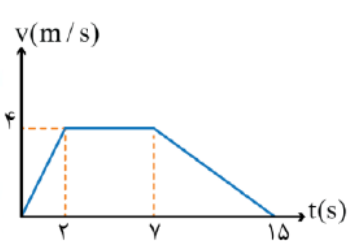
- (۱) ۲۷
(۲) $13/5$
(۳) ۳۰
(۴) ۱۵

۴۹- مطابق شکل، سه نیروی \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 و \vec{F}_3 به جسم وارد می‌شوند و جسم $12m$ روی سطح افقی به سمت راست جابه‌جا می‌شود. اگر تندی جسم در پایان جابه‌جایی $8 \frac{m}{s}$ باشد، تندی اولیهٔ آن چند متر بر ثانیه بوده است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$ ، نیروی اصطکاک وارد بر جسم ثابت و برابر $14N$ است).



- (۱) ۱۰
(۲) $10\sqrt{2}$
(۳) ۱۲
(۴) $12\sqrt{2}$

۵۰- جسمی به جرم $20kg$ کف آسانسوری قرار دارد. آسانسور به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند و نمودار سرعت - زمان حرکت آن مطابق شکل است. چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

الف: کار نیروی وزن روی جسم در کل حرکت برابر $8kJ$ - است.

ب: کار نیرویی که کف آسانسور بر جسم وارد می‌کند، در کل حرکت برابر $8kJ$ است.

ج: کار کل انجام شده روی جسم در ۲ ثانیهٔ سوم حرکت صفر است.

۵۱- در شرایط خلأ، گلوله‌ای به جرم $400g$ از سطح زمین و با تندی اولیهٔ $20 \frac{m}{s}$ در امتداد قائم به طرف بالا پرتاب می‌شود. اگر در ارتفاع h_1 از سطح زمین در مسیر رفت گلوله، انرژی جنبشی گلوله $\frac{3}{5}$ برابر انرژی پتانسیل گرانشی آن و در ارتفاع h_2 از سطح زمین در مسیر برگشت گلوله، انرژی جنبشی گلوله $\frac{3}{4}$ برابر انرژی پتانسیل گرانشی آن باشد، کار نیروی وزن وارد بر گلوله در جابه‌جایی از ارتفاع h_1 تا h_2 چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر گرفته شود).

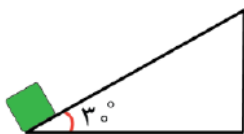
- (۱) $+18$
(۲) -18
(۳) $+9$
(۴) -9

۵۲- جسمی به جرم $2kg$ را از بالنی که در ارتفاع 10 متری سطح زمین با تندی $10 \frac{m}{s}$ به سمت بالا در حرکت است، رها می‌کنیم. اگر تا لحظهٔ رسیدن جسم به سطح زمین، 75 درصد از انرژی جنبشی اولیه به انرژی درونی تبدیل شود، تندی جسم در لحظه رسیدن به سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$

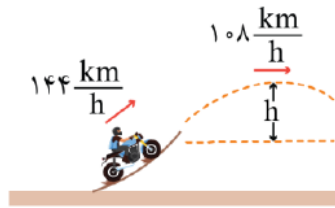
- (۱) ۱۰
(۲) ۱۵
(۳) ۲۰
(۴) ۱۸

۵۳- مطابق شکل، جسمی به جرم $6kg$ را از سطح زمین با تندی $10 \frac{m}{s}$ مماس بر سطح شیبدار به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. جسم روی سطح بالا می‌رود و سپس با تندی $8 \frac{m}{s}$ به نقطهٔ پرتاب بازمی‌گردد. با فرض ثابت بودن نیروی اصطکاک در تمام طول مسیر، انرژی جنبشی جسم در نیمه راه رو به بالا چند ژول است؟



- (۱) ۱۲۳
(۲) ۱۲۷
(۳) ۱۵۰
(۴) ۹۶

۵۴- در شکل مقابل، موتورسواری با تندی $144 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ از انتهای سکویی می‌پرد و تندی حرکت آن در بالاترین نقطه مسیرش به $108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ می‌رسد. ارتفاع h



چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، مقاومت هوا ناچیز است).

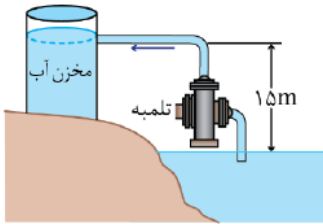
۳۵ (۱)

۳۰ (۲)

۴۰ (۳)

۲۵ (۴)

۵۵- در شکل مقابل، تلمبه با توان ورودی 2 kW در هر دقیقه 300 لیتر از آب دریاچه را به ارتفاع 15 متری می‌برد و با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ درون مخزن آب می‌ریزد.



اگر چگالی آب دریاچه $1.02 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، بازده این تلمبه چند است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۴۹ (۱)

۵۱ (۲)

۴۸ (۳)

۵۲ (۴)

شیمی ۲ - ۱۰ سوال - ۱۵ دقیقه:

۵۶- اگر آنتالپی سوختن ۲- هپتانون در دمای 25°C و 100°C به ترتیب برابر با -4438 و -4130 کیلوژول بر مول باشد، ارزش سوختی ۲- هپتانون

در دمای 25°C چند کیلوژول بر گرم بوده و برای تبخیر هر گرم آب به چند کیلوژول گرما نیاز است؟

($C=12, H=1, O=16: \text{g.mol}^{-1}$)

۲/۴۴, ۳۸/۹ (۴)

۲/۸۵, ۳۸/۹ (۳)

۲/۴۴, ۳۴/۱ (۲)

۲/۸۵, ۳۴/۱ (۱)

۵۷- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• انرژی حاصل از اکسایش گلوکز در بدن به طور عمده وابسته به تفاوت انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌هاست.

• قانون هس در مقایسه با استفاده از میانگین آنتالپی پیوندها برای تعیین ΔH یک واکنش گازی، از دقت بالاتری برخوردار است.

• اگر فرمول مولکولی دو ترکیب متفاوت، یکسان باشد، به جز سطح انرژی، سایر خواص شیمیایی آن‌ها متفاوت است.

• واکنش تبدیل گرافیت به الماس همانند واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن، یک واکنش گرماگیر است.

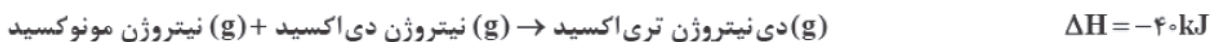
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۸- بر پایه واکنش‌های گرما شیمیایی زیر:



ΔH واکنش: (g) دی‌نیتروژن تترااکسید \rightarrow (g) دی‌نیتروژن تری‌اکسید + (s) دی‌نیتروژن پنتااکسید برابر چند کیلوژول است؟

(ΔH های داده شده و ΔH واکنش هدف مربوط به واکنش‌های موازنه‌شده با کوچک‌ترین ضرایب صحیح است.)

+۲۲ (۴)

-۲۲ (۳)

+۱۳۰ (۲)

-۱۳۰ (۱)

۵۹- اگر یک مول متانول گازی شکل به طور مستقیم از گازهای متان و اکسیژن تولید شود، $162/5$ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. در این صورت

تفاوت میانگین آنتالپی پیوندهای $C-H$ و $C-O$ چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند $O=O$ و میانگین آنتالپی پیوند $O-H$ به ترتیب 495 و 465 کیلوژول بر مول است.)

- ۵۵ (۱) ۶۵ (۲) ۱۱۰ (۳) ۱۳۰ (۴)

۶۰- کدام مطالب زیر درست هستند؟

(آ) در ساختار هر اتر، به یقین یک اتم اکسیژن به دو گروه هیدروکربنی متصل است.

(ب) برای نام‌گذاری آلدهید راست‌زنجیر برخلاف کتون راست‌زنجیر، تیزی به ذکر شماره نیست.

(پ) در مولکول بنزالدهید، شمار اتم‌های کربن و هیدروژن با هم برابر است.

(ت) طعم و بوی گشنیز به طور عمده وابسته به یک ترکیب آلی دارای گروه هیدروکسید است.

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

۶۱- یک تیغه آلومینیمی به جرم 120 گرم را وارد ظرفی شامل محلول مولار مس (II) سولفات می‌کنیم. اگر پس از 90 دقیقه، جرم تیغه 25% افزایش پیدا کند، سرعت متوسط تولید فلز مس چند مول بر ساعت بوده است؟ (75 درصد از مس تولیدشده بر سطح تیغه آلومینیمی رسوب می‌کند.) ($Al = 27, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۰/۸۰ (۱) ۰/۶۷ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۰/۵۰ (۴)

۶۲- داده‌های جدول زیر، مربوط به دو ماده از اجزای واکنش سوختن کربن دی‌سولفید است. اگر سرعت متوسط واکنش در 5 ثانیه دوم واکنش،

$12 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ و در ثانیه $10^{\text{ام}}$ واکنش مجموع شمار مول‌های فرورده‌ها، برابر با شمار مول‌های O_2 باشد، $\frac{ma}{nb}$ کدام است؟

t(s)	۰	۵	۱۰	۱۵
مول				
A	۱۵	m	n	۵/۱
B	۰	a	b	۶/۶

۱/۲۴ (۱)

۰/۷۲ (۲)

۱/۱۲ (۳)

۰/۸۴ (۴)

۶۳- برای افزایش سرعت واکنش تجزیه محلول هیدروژن پراکسید، چه تعداد از روش‌های زیر کارایی دارد؟

• افزایش دما

• افزایش فشار

• افزودن مقداری آب مقطر به واکنش‌دهنده

• استفاده از چند قطره محلول I_2

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با بنزوئیک اسید، درست است؟ ($C=12, H=1, O=16; g.mol^{-1}$)

- تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی آشناترین عنصر خانواده کربوکسیلیک اسیدها برابر ۶۳ گرم است.
- اضافه کردن آن به مواد غذایی سبب افزایش زمان ماندگاری و کیفیت مواد غذایی می‌شود.
- نوعی طعم‌دهنده است که در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.
- یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک بوده و نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن برابر ۴/۵ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با لیکوپن درست است؟

- نوعی هیدروکربن سیرنشده است که در ساختار آن چندین پیوند $C=C$ وجود دارد.
- هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپن هستند.
- مصرف مواد خوراکی حاوی لیکوپن باعث می‌شود تولید رادیکال‌ها در بدن کاهش یابد.
- نوعی هیدروکربن شاخه‌دار است که شاخه‌های فرعی آن از نوع منیل و اتیل هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)