

آزمون مدارک برتر ایران

به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



۷

آزمون
چهارم دبیرستان
دفترچه اختصاصی

۱۹ اسفندماه ۱۳۹۰

رشته ریاضی - فیزیک

مواد امتحانی	تعداد سؤال	دروس دوره چهارم دبیرستان	دروس دوره پایه	زمان پیشنهادی
۱ حساب دیفرانسیل	۲۰	فصل ۵ تا ابتدای رسم نمودار	-	۳۰ دقیقه
۲ هندسه تحلیلی	۱۵	فصل ۵	هندسه ۲: فصل ۲	۲۲ دقیقه
۳ ریاضیات گسسته	۱۵	فصل ۸	جبر و احتمال: فصل‌های ۳ و ۴	۲۳ دقیقه
۴ فیزیک	۳۰	فصل ۳ (موج الکترو مغناطیس)	فیزیک ۳: فصل‌های ۴ و ۵	۴۰ دقیقه
۵ شیمی	۲۰	بخش ۳	شیمی ۲ فصل ۵	۲۰ دقیقه
تعداد کل سؤال:	۱۰۰		زمان پاسخگویی:	۱۳۵ دقیقه

- ۸۱- تابع $f(x) = \sqrt[5]{x^3 - x}$ چند نقطه‌ی بحرانی دارد؟
 ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۲ (۴)
- ۸۲- اگر $x = 2$ نقطه‌ی بحرانی تابع $f(x) = (x - a)\sqrt{x - 1}$ باشد، مقدار a کدام است؟
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۸۳- بیش‌ترین مقدار تابع $y = -\frac{3}{4}x^4 + 4x^3 + 3x^2 - 12x$ کدام است؟
 ۱۰ (۱) $\frac{13}{2}$ (۲) ۴ (۳) $\frac{19}{2}$ (۴)
- ۸۴- می‌نیمم مطلق تابع $y = 4x - 4\sqrt{x}$ کدام است؟
 صفر (۱) $-\frac{1}{2}$ (۲) -۱ (۳) $-\frac{3}{2}$ (۴)
- ۸۵- در مورد تابع $f(x) = \begin{cases} x & x < 1 \\ 1 - x^2 & x \geq 1 \end{cases}$ چند تا از گزاره‌های زیر صحیح است؟
 الف) مشتق اول فقط در $x = 1$ تغییر علامت می‌دهد. ب) $x = 1$ نقطه‌ی ماکزیمم نسبی است.
 پ) $x = 1$ نقطه‌ی می‌نیمم نسبی است. ت) $x = 1$ نقطه‌ی بحرانی است.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۸۶- تابع $f(x) = \frac{\sin x}{1 - \sin x}$ در فاصله‌ی $[0, 2\pi]$ چند نقطه اکسترمم نسبی دارد؟
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر
- ۸۷- مقدار a چقدر باشد تا $x = 3$ طول نقطه‌ی می‌نیمم نسبی تابع $y = \frac{(x+a)^2}{x}$ باشد؟
 ۱ فقط -۳ (۱) ۱ (۲) ۳ فقط (۳) ± 3 (۴)
- ۸۸- مجموعه‌ی طول نقاط اکسترمم نسبی تابع $f(x) = \begin{cases} 1 & x \in Q \\ 0 & x \notin Q \end{cases}$ کدام است؟
 ۱ اعداد گویا (۱) اعداد گنگ (۲) اعداد حقیقی (۳) تهی (۴)
- ۸۹- تابع $f(x) = x \sin x$ در فاصله‌ی $[0, 2\pi]$ چند نقطه‌ی اکسترمم نسبی دارد؟
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۹۰- نقطه‌ای به طول C یک نقطه اکسترمم مطلق تابع f است. الزاماً تابع f در C چگونه است؟
 ۱) تعریف شده ۲) در همسایگی آن تعریف شده ۳) پیوسته ۴) مشتق صفر
- ۹۱- اگر $f'(x) = 2x^3 - 6x - 4$ مشتق تابع f باشد، $x = 2$ برای تابع f چه نقطه‌ای است؟
 ۱) می‌نیمم نسبی ۲) ماکزیمم نسبی ۳) ماکزیمم مطلق ۴) اکسترمم نیست
- ۹۲- اگر C عدد مورد نظر در قضیه‌ی رول برای تابع $y = \sqrt{3x - 2x^2}$ بر بازه‌ی $[a, 1]$ باشد، $a + c$ کدام است؟
 ۱) $\frac{2}{3}$ ۲) $\frac{5}{4}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{1}{4}$
- ۹۳- با استفاده از قضیه‌ی مقدار میانگین، مقدار $Arc \tan 2 - Arc \tan 3$ در کدام بازه زیر قرار دارد؟
 ۱) $(0/4, 0/6)$ ۲) $(0/2, 0/5)$ ۳) $(0/8, 0/4)$ ۴) $(0, 0/8)$
- ۹۴- اگر $f(x) = Arc \sin \sqrt{1-x} + Arc \sin \sqrt{x}$ حاصل $f'(x) - f(x)$ کدام است؟
 ۱) $+\frac{\pi}{2}$ ۲) صفر ۳) $-\frac{\pi}{2}$ ۴) π
- ۹۵- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 & x > 2 \\ a & x = 2 \\ x - 1 & x < 2 \end{cases}$ اکیداً صعودی باشد محدوده‌ی a کدام است؟
 ۱) $a \in (1, 4)$ ۲) $a \in [1, 4)$ ۳) $a \in (1, 4]$ ۴) $a \in [1, 4]$
- ۹۶- تابع $f(x) = x + \cos x$ چگونه تابعی است؟
 ۱) اکیداً صعودی ۲) اکیداً نزولی ۳) صعودی غیر اکید ۴) نزولی غیر اکید
- ۹۷- به ازای کدام مقدار a تابع $f(x) = \frac{x}{x^2 - a}$ با فرض $x > 1$ اکیداً نزولی است؟
 ۱) $a \in [-1, +\infty)$ ۲) $a \in (-\infty, +1]$ ۳) $a \in [0, +\infty)$ ۴) $a \in [-1, 1]$
- ۹۸- تابع $f(x) = \sin x \cdot \cos x$ در کدام فاصله زیر صعودی است؟
 ۱) $(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2})$ ۲) $(\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2})$ ۳) $(\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4})$ ۴) $(\frac{3\pi}{4}, \pi)$
- ۹۹- با شرط $x > 0$ کدام نامساوی زیر نادرست است؟
 ۱) $\sin x > x - \frac{x^2}{6}$ ۲) $\cos x > 1 - \frac{x^2}{2}$ ۳) $\sin x < x$ ۴) $\tan x > x$

۱۰۰- مجموعه‌ی نقاط بحرانی تابع $f(x) = \tan(2x) \cdot \cotan(2x)$ کدام است؟

(۱) $\left\{\frac{k\pi}{4}\right\}$ (۲) $R - \left\{\frac{k\pi}{4}\right\}$ (۳) $\left\{\frac{k\pi}{2}\right\}$ (۴) R

هندسه تحلیلی

زمان پیشنهادی: ۲۲ دقیقه

۱۰۱- کدام ماتریس به ازای تمام مقادیر m وارون پذیر است؟

(۱) $\begin{bmatrix} 2m^2 - 1 & \cdot & \cdot \\ \cdot & m^2 + 1 & \cdot \\ \cdot & \cdot & m^4 + 1 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 2m^2 + 1 & \cdot & \cdot \\ -m^2 & -m^2 - 1 & \cdot \\ m + 1 & m - 1 & m^4 + 1 \end{bmatrix}$

(۳) $\begin{bmatrix} 2m^2 + 1 & \cdot & \cdot \\ \cdot & -m^2 & \cdot \\ \cdot & \cdot & m^4 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 2m^2 - 1 & m^2 & m + 1 \\ \cdot & m^2 + 1 & 2m^2 \\ \cdot & \cdot & m^4 + 1 \end{bmatrix}$

۱۰۲- اگر $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 1 & \cdot & 2 \\ \cdot & 3 & -1 \end{bmatrix}$ باشد، دترمینان ماتریس A کدام است؟

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

۱۰۳- اگر $A = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{2\sqrt{2}}{3} \\ \frac{2\sqrt{2}}{3} & -\frac{1}{3} \end{bmatrix}$ باشد، حاصل $(A^5 + 3A^2 - A)^{-1}$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{3}I$ (۲) $3A$ (۳) $\frac{1}{3}A$ (۴) $3I$

۱۰۴- درایه‌ی سطر اول و ستون سوم معکوس، ماتریس $\begin{bmatrix} 2m & -1 & 4 \\ \cdot & m & -2m \\ m & \cdot & 2 \end{bmatrix}$ کدام است؟

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

۱۰۵- اگر $A^{-1} + I = \begin{bmatrix} -1 & \cdot & 1 \\ 2 & 1 & \cdot \\ -1 & -2 & \cdot \end{bmatrix}$ باشد، مقدار دترمینان، ماتریس $2A - I$ کدام است؟

(۱) $-7/5$ (۲) 30 (۳) $7/5$ (۴) -30

۱۰۶- اگر در یک دستگاه سه معادله سه مجهول خطی مقدار λ از دستور کرامر به شکل $y = \begin{bmatrix} 1 & \cdot & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 2 \\ 1 & \cdot & -1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \end{bmatrix}$ محاسبه شود، مقدار x کدام است؟

(۱) 8 (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{11}{8}$ (۴) $\frac{8}{11}$

۱۰۷- اگر در دستگاه $\begin{cases} x + 2y - az = -2 \\ 2x - y + 2z = -4 \\ -x + y - cz = 2 \end{cases}$ دترمینان ضرایب برابر ۶ باشد، مقدار z کدام است؟

(۱) صفر (۲) -12 (۳) 6 (۴) -2

۱۰۸- در یک دستگاه معادلات خطی، ماتریس افزوده به صورت $\begin{bmatrix} \cdot & 1 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & -1 & -2 \\ 2 & \cdot & 1 & 4 \end{bmatrix}$ است. مجموع جواب‌های

دستگاه کدام است؟

(۱) -14 (۲) 12 (۳) 24 (۴) 2

۱۰۹- ماتریس افزوده‌ی دستگاه $\begin{cases} 3x - y + 2z = 1 \\ 5x + y - z = 3 \\ 2x - 2y + z = 4 \end{cases}$ پس از انجام عملیات سطری مقدماتی به صورت $\begin{bmatrix} 2 & -2 & 1 & 4 \\ \cdot & \cdot & a & -\frac{7}{3} \\ \cdot & \cdot & b & -\frac{8}{3} \end{bmatrix}$ در آمده است حاصل $a + b$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{1}{6}$ (۳) $-\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۱۱۰- دستگاه $\begin{cases} \frac{x-1}{2} = y + 1 = \frac{z}{3} \\ 2x + y + z = 9 \end{cases}$ چند جواب دارد؟

(۱) ۱ (۲) هیچ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

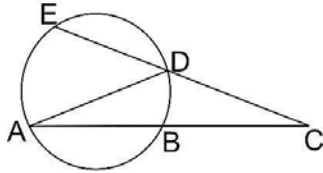
۱۱۱- طول‌های دو ضلع قائم یک مثلث قائم الزاویه ۵ و ۱۲ است. شعاع دایره‌ی محیطی این مثلث کدام است؟

(۱) 13 (۲) $6/5$ (۳) 15 (۴) $7/5$

۱۱۲- حداکثر طول ارتفاع h_a در مثلث ABC که در آن $\hat{A} = 120^\circ$ و $BC = 2\sqrt{6}$ باشد، کدام است؟

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

۱۱۳- در شکل مقابل $AD = CD$ است می دانیم مجموع کمان های ED و AB برابر 200 درجه است. زاویه C چند درجه است؟



۳۶(۲) ۴۰(۱)

۳۲(۴) $\frac{80}{3}$ (۳)

۱۱۴- دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین بر یک دایره محیط است اگر حاصل ضرب دو قاعده‌ی این دوزنقه ۱۶ باشد آنگاه مساحت دایره کدام است؟

16π (۴) 12π (۳) 8π (۲) 4π (۱)

۱۱۵- در دو دایره‌ی مماس خارج، شعاع دایره‌ی بزرگتر $\frac{5}{3}$ برابر شعاع دایره‌ی کوچکتر است. اگر فاصله‌ی محل تقاطع مماس مشترک خارجی و خط‌المرکزین از مرکز دایره‌ی بزرگتر ۲۰ باشد، شعاع دایره‌ی کوچکتر کدام است؟

۶(۴) ۳(۳) ۱۲(۲) ۸(۱)

زمان پیشنهادی: ۲۳ دقیقه

ریاضیات گسسته

۱۱۶- فریدون و فرامرز و ۵ نفر دیگر دور یک میز نشسته‌اند. چقدر احتمال دارد که فریدون و فرامرز کنار یکدیگر نباشند؟

$\frac{5}{6}$ (۴) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۱)

۱۱۷- می‌خواهیم از میان نیلوفر و نازنین و ۸ دانش‌آموز دیگر، ۶ نفر برای تیم المپیاد فیزیک انتخاب کنیم. چقدر احتمال دارد تنها یکی از این دو موفق به حضور در این تیم شود؟

$\frac{11}{15}$ (۴) $\frac{8}{15}$ (۳) $\frac{7}{15}$ (۲) $\frac{4}{15}$ (۱)

۱۱۸- شخصی برای سفارش غذا از منوی یک رستوران، احتمال آن که خورش فسنجان را انتخاب کند ۳ برابر خورش قورمه‌سبزی و احتمال آن که خورش قورمه‌سبزی را انتخاب کند نصف خورش آلواسفناج است. احتمال آن که خورش فسنجان را انتخاب نکند کدام است؟

$\frac{1}{6}$ (۴) ۱(۳) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۱)

۱۱۹- رابطه‌ای به تصادف از میان روابط تعریف شده روی مجموعه‌ی $A = \{1, 2, 3\}$ انتخاب می‌کنیم احتمال آن که تنها یکی از خواص بازتابی یا تقارنی را داشته باشد کدام است؟

$\frac{253}{512}$ (۴) $\frac{113}{256}$ (۳) $\frac{15}{64}$ (۲) $\frac{7}{32}$ (۱)

۱۲۰- نقطه‌ای به تصادف از ناحیه‌ی $|x| + |y| \leq 1$ اختیار می‌کنیم. چقدر احتمال دارد آن نقطه روی خط $y = x$ باشد؟

$\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۲) صفر(۱)

۱۲۱- اگر A و B دو پیشامد مستقل با احتمال‌های برابر باشند و $P(A \cup B) = \frac{3}{4}$ باشد، آنگاه $P(A - B)$ کدام است؟

$\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۱)

۱۲۲- خانواده‌ای دارای ۳ فرزند است. احتمال آن که ۲ فرزند این خانواده پسر باشند کدام است؟

$\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۱)

۱۲۳- دو پیشامد A و B در فضای نمونه‌ی S ناسازگار و مستقل می‌باشند در این صورت:

(۱) هر دو پیشامد غیرممکن می‌باشند. (۲) حداکثر یکی از این دو پیشامد غیرممکن می‌باشد.

(۳) حداقل یکی از این دو پیشامد غیرممکن می‌باشد. (۴) یکی از این دو پیشامد غیرممکن و دیگری حتمی می‌باشد.

۱۲۴- عددی به تصادف از اعداد مثبت کوچک‌تر یا مساوی ۲۰۰ انتخاب می‌کنیم اگر مضرب ۳ باشد احتمال آن که مضرب ۱۲ نیز باشد کدام است؟

$\frac{19}{33}$ (۴) $\frac{17}{33}$ (۳) $\frac{13}{33}$ (۲) $\frac{8}{33}$ (۱)

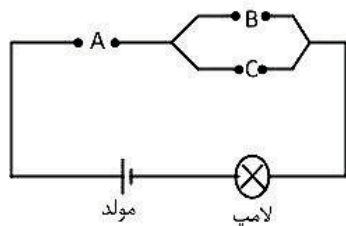
۱۲۵- احتمال آن که پیام کوتاهی که برای دوستان ارسال کرده‌ایم از بین برود $\frac{5}{11}$ است. اما اگر این پیام کوتاه در حین ارسال از بین نرود، احتمال آن که توسط دوستان خوانده نشود $\frac{2}{8}$ است. احتمال آن که این پیام کوتاه در حین ارسال از بین نرود و توسط دوست ما خوانده شود چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{7}{20}$ (۳) $\frac{7}{30}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۲۶- در جعبه‌ای ۳ مهره‌ی سیاه و ۵ مهره‌ی سفید موجود است. مهره‌ای به تصادف از جعبه خارج می‌کنیم و سپس ۳ مهره‌ی نا هم‌رنگ با آن در جعبه قرار می‌دهیم. مجدداً مهره‌ی دیگری از جعبه خارج می‌کنیم. احتمال این که مهره‌ی دوم خارج شده سیاه باشد چقدر است؟

- (۱) $0/55$ (۲) $0/65$ (۳) $0/35$ (۴) $0/45$

۱۲۷- احتمال عبور جریان از هر یک از کلیدهای A و B و C مستقل از یکدیگر بوده و به ترتیب برابر $\frac{1}{3}$ و $\frac{2}{3}$ و $\frac{3}{5}$ است. در مدار شکل زیر احتمال آن که لامپ روشن شود کدام است؟



- (۱) $\frac{4}{10}$ (۲) $\frac{7}{10}$

- (۳) $\frac{13}{15}$ (۴) $\frac{13}{20}$

۱۲۸- نقطه‌ای به تصادف از محدوده‌ی $0 < x, y < 3$ انتخاب می‌کنیم اگر این نقطه به $A \left(\frac{5}{3}, \frac{3}{2} \right)$ نزدیک‌تر باشد تا به

نقطه‌ی $B \left(\frac{7}{2}, \frac{3}{2} \right)$ ، احتمال آن که به محور x ها نزدیک‌تر باشد تا به محور y ها کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۱۲۹- ۳۰ درصد دانش‌آموزانی که در این آزمون شرکت کرده‌اند دختر می‌باشند ۵ درصد دختران و ۱۰ درصد پسران موفق می‌شوند درس گسسته را ۱۰۰٪ پاسخ دهند. اگر به تصادف دانش‌آموزی انتخاب کنیم و مشاهده کنیم که درس گسسته را ۱۰۰٪ پاسخ داده احتمال آن که این دانش‌آموز دختر باشد کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{17}$ (۲) $\frac{5}{17}$ (۳) $\frac{7}{17}$ (۴) $\frac{11}{17}$

۱۳۰- از هر ۱۵ تست طراحی شده توسط طراح ۱ تست غلط است. اگر توسط یک بازنگر که احتمال خطای وی نیز ۱۰ درصد است تستی صحیح تشخیص داده شود احتمال آن که این تست غلط باشد کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{20}$ (۲) $\frac{3}{20}$ (۳) $\frac{1}{127}$ (۴) $\frac{3}{127}$

زمان پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

فیزیک

۱۳۱- کدام گزینه درباره‌ی تشکیل امواج الکترومغناطیس در آنتن صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) راستای نوسان میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط آنتن بر هم عمود است.
 (۲) در امواج الکترومغناطیس، بر خلاف امواج مکانیکی، علاوه بر نوسان ذرات محیط، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی هم نوسان می‌کنند.

(۳) عامل اصلی ایجاد موج الکترومغناطیس، حرکت شتابدار ذرات باردار در آنتن است.

(۴) بسامد نوسان‌های میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با بسامد نوسان‌های جریان در آنتن برابر است.

۱۳۲- یک زیر دریایی موج الکترومغناطیسی به طول موج ۷۵ متر در آب ایجاد می‌کند. بسامد این موج چند مگاهرتز است؟ (ضریب شکست آب را برای این موج $\frac{4}{3}$ فرض کنید و $C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۳- خورشید چشمه‌ی کدام دسته از موج‌های الکترومغناطیسی محسوب نمی‌شود؟

- (۱) گاما (۲) فرابنفش (۳) فروسرخ (۴) رادیویی

۱۳۴- معادله‌ی نوسانات میدان مغناطیسی در یک موج الکترومغناطیس در SI به صورت $B_y = A \sin(\omega t + 10^4 \pi x)$ است. این موج متعلق به کدام طیف از امواج الکترومغناطیس است؟

- (۱) مرئی (۲) فروسرخ (۳) فرابنفش (۴) ایکس

۱۳۵- در رابطه $\epsilon_0 \mu_0 = C^2$ ، C سرعت نور در خلاء و ϵ_0 و μ_0 به ترتیب ضریب گذردهی الکتریکی خلاء و تراوایی مغناطیسی خلاء هستند. K کدام است؟

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

۱۳۶- کدامیک از موج‌های الکترومغناطیس زیر برای ضد عفونی کردن تجهیزات کاربرد دارد؟

- (۱) پرتوگاما (۲) پرتو ایکس (۳) فرابنفش (۴) فرورسرخ

۱۳۷- در آزمایش یانگ اختلاف راه نقطه‌ای واقع بر روی پرده از دو چشمه‌ی هم‌فاز برابر $\frac{\lambda}{4}$ است. اختلاف فاز پرتوهای رسیده از دو شکاف به این نقطه چند رادیان است؟

- (۱) $\frac{5\pi}{2}$ (۲) $\frac{5\pi}{4}$ (۳) 5π (۴) 10π

۱۳۸- آزمایش یانگ را با نور تک رنگی در آب انجام داده‌ایم. فاصله‌ی دو شکاف از هم $\frac{1}{3}$ میلی‌متر و فاصله‌ی پرده از شکاف‌ها ۴ متر است. اگر پهنای هر نوار روشن برابر $\frac{1}{5}$ میلی‌متر باشد، بسامد نور مورد آزمایش چند هرتز است؟

(ضریب شکست آب $\frac{4}{3}$ و سرعت نور در خلاء $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ می‌باشد)

- (۱) 3×10^{15} (۲) 4×10^{15} (۳) 5×10^{15} (۴) 6×10^{15}

۱۳۹- در آزمایش یانگ اگر فاصله‌ی وسط دو نوار روشن متوالی از هم یک میلی‌متر باشد، فاصله‌ی وسط دومین نوار تاریک از وسط سومین نوار روشنی که نوار روشن مرکزی بین آن‌ها قرار دارد، چند میلی‌متر خواهد بود؟

- (۱) $1/5$ (۲) ۳ (۳) $4/5$ (۴) ۶

۱۴۰- آزمایش یانگ را با نور تک رنگی یک بار در هوا و بار دیگر در مایعی به ضریب شکست $\frac{5}{3}$ انجام می‌دهیم. نسبت فاصله‌ی پنجمین نوار روشن، از نوار روشن مرکزی در مایع به فاصله‌ی سومین نوار تاریک از نوار روشن مرکزی در هوا چقدر است؟ (در دو حالت فاصله‌ی دو شکاف و فاصله‌ی پرده از آن‌ها ثابت است)

- (۱) $\frac{3}{10}$ (۲) $\frac{10}{3}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴) $\frac{6}{5}$

۱۴۱- کدام یک از عبارتهای زیر معادل یکای کمیت شار مغناطیسی در SI است؟

- (۱) $\frac{\text{تسلا}}{\text{متر مربع}}$ (۲) $\frac{\text{ژول}}{\text{آمپر}}$ (۳) $\frac{\text{نیوتن}}{\text{آمپر} \times \text{متر}}$ (۴) $\text{تسلا} \times \text{متر}$

۱۴۲- شار مغناطیسی گذرنده از هر حلقه‌ی سطح بسته‌ای شامل ۱۰۰ دور سیم، در مدت $2/5$ s از 2 میلی‌وبر به 4 میلی‌وبر در خلاف جهت اولیه تغییر می‌کند. اندازه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۳ (۴) ۳۰۰۰

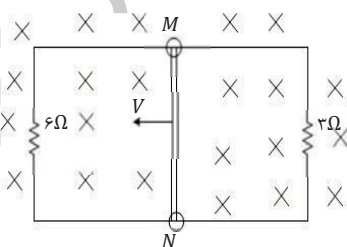
۱۴۳- یکی از قطب‌های آهنربای SN را با حرکت یکنواخت به سیم‌پیچ ثابتی که دو سر آن بهم متصل است نزدیک می‌کنیم، جهت جریان القایی در سیم‌پیچ طوری است که سیم‌پیچ:

(۱) آهنربا را به طرف خود می‌کشد. (۲) آهنربا را از خود دور می‌کند.

(۳) به آهنربا نیرویی وارد نمی‌کند. (۴) آهنربا را متناوباً جذب و دفع می‌کند.

۱۴۴- مطابق شکل، میله‌ی رسانای لغزنده‌ی MN به طول $1/5$ m با سرعت $v = 4 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سوی $2/5$ تسلا بی در حال حرکت است. اندازه و جهت جریان القایی در میله‌ی MN کدام است؟

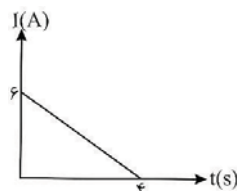
(میدان مغناطیسی کاملاً عمود بر صفحه‌ی شکل است و مقاومت الکتریکی سیم‌های رابط و میله‌ی MN صفر است)



- (۱) $2/5$ A از M به N (۲) $2/5$ A از N به M

- (۳) $7/5$ A از N به M (۴) $7/5$ A از M به N

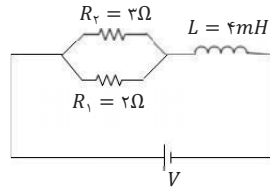
۱۴۵- تغییرات شدت جریان نسبت به زمان در القاگری با ضریب خود القا L مطابق شکل است. اگر نیروی محرکه‌ی خود القا 3 ولت باشد، L چند هانری است؟



- (۱) $\frac{2}{10}$ (۲) $\frac{4}{10}$

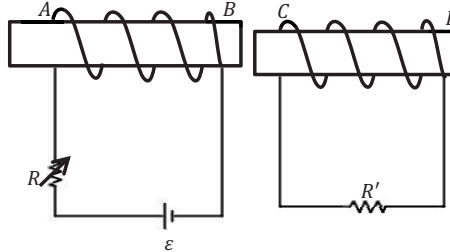
- (۳) $\frac{12}{10}$ (۴) ۲

۱۴۶- اگر در مدار شکل مقابل توان مصرفی در مقاومت R_2 برابر ۴۸ وات باشد، انرژی ذخیره شده در القاگر چند ژول خواهد بود؟



- (۱) ۰/۴
(۲) ۰/۰۴
(۳) ۰/۲
(۴) ۰/۰۲

۱۴۷- در شکل مقابل اگر مقاومت R را افزایش دهیم، جهت جریان خود القایی در سیم لوله‌ی چپ و جهت جریان القایی در سیم لوله‌ی راست به ترتیب از راست به چپ کدام خواهد بود؟

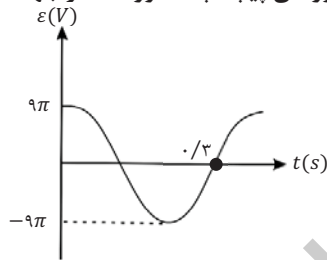


- (۱) از A به B - از C به D
(۲) از A به B - از D به C
(۳) از B به A - از C به D
(۴) از B به A - از D به C

۱۴۸- در یک مولد جریان متناوب، زمانی که بزرگی شار مغناطیسی $\frac{3}{5}$ مقدار بیشینه‌اش است، اندازه‌ی جریان القایی تولید شده چه کسری از بیشینه‌ی جریان است؟

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

۱۴۹- نمودار تغییرات نیروی محرکه‌ی القایی در پیچ‌های مطابق شکل است. شار گذرنده از هر حلقه‌ی پیچچه در لحظه‌ی $t = 0/3$ s برابر با $0/04$ وبر است. به ترتیب از راست به چپ تعداد دورهای پیچچه چند دور است و جهت جریان القایی در یک ثانیه‌ی اول چند بار تغییر می‌کند؟



- (۱) ۴۵ و ۵
(۲) ۴۵ و ۳
(۳) ۳۷/۵ و ۵
(۴) ۳۷/۵ و ۳

۱۵۰- کدام عبارت درباره‌ی میدان‌های مغناطیسی صحیح است؟

- (۱) بر خلاف میدان‌های الکتریکی، خطوط میدان مغناطیسی می‌توانند یکدیگر را قطع کنند.
(۲) درون آهنربا جهت خطوط از قطب جنوب به سمت قطب شمال آهنربا است.
(۳) می‌توان آهنربایی یافت که تنها دارای یک قطب مغناطیسی باشد.
(۴) در آهنرباها خطوط میدان مغناطیسی تشکیل یک سطح بسته نمی‌دهند.

۱۵۱- از سیمی به طول ۱m، جریان ۱۰A در جهت محور x می‌گذرد. اگر سیم را در میدان مغناطیسی $\vec{B} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$ (بر حسب تسلا) قرار دهیم، نیروی وارد از طرف میدان بر سیم چند نیوتن و در کدام جهت است؟

- (۱) محور Z ، $100N$
(۲) محور y ، $100N$
(۳) محور Z ، $80N$
(۴) محور y ، $80N$

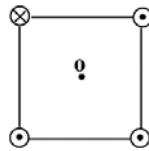
۱۵۲- ذره‌ی بارداری به جرم $0/5$ گرم به موازات سطح زمین از سمت غرب به طرف شرق با سرعت $4 \times 10^4 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. برای اینکه جهت حرکت ذره تغییر نکند بار الکتریکی آن باید چند کولن باشد؟ (میدان مغناطیسی زمین $10^{-4} \times 0/5$ تسلا و جهت آن از جنوب به شمال جغرافیایی است.) ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) $2/5 \times 10^{-4}$
(۲) $-2/5 \times 10^{-4}$
(۳) $2/5 \times 10^{-3}$
(۴) $-2/5 \times 10^{-3}$

۱۵۳- ذره‌ی بارداری به جرم $0/5$ گرم و بار الکتریکی ۲ میلی کولن با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه به طور عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۲ تسلا، پرتاب می‌شود. اگر میدان مغناطیسی در ناحیه‌ی بزرگی از فضا وجود داشته باشد و بار نتواند از درون میدان خارج شود، شعاع دایره‌ای که ذره‌ی باردار درون میدان طی می‌کند چند متر خواهد بود؟ (فرض کنید ذره‌ی باردار در اثر حرکت شتاب‌دار خود، موج تابش نمی‌کند)

- (۱) ۲۵
(۲) ۱۲/۵
(۳) ۵
(۴) ۱/۲۵

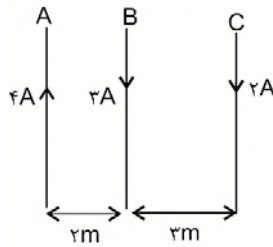
۱۵۴- در شکل زیر چهار سیم حامل جریان ۱ آمپر عمود بر صفحه‌ی کاغذ در چهار رأس مربعی به ضلع $\sqrt{2}$ متر قرار



دارند. میدان مغناطیسی در مرکز مربع چند تسلا و در چه جهتی است؟

- (۱) $\frac{\mu_0}{\pi}$ ↙
 (۲) $\sqrt{2} \frac{\mu_0}{\pi}$ ↓
 (۳) $\frac{\mu_0}{\pi}$ ↗
 (۴) $\sqrt{2} \frac{\mu_0}{\pi}$ ↑

۱۵۵- در شکل زیر سه سیم راست بلند و موازی A, B و C در یک صفحه واقع اند. نیروی وارد بر واحد طول سیم C چند



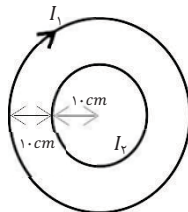
تسلا و در چه جهتی است؟

- (۱) $\frac{\mu_0}{5\pi}$, راست
 (۲) $\frac{\mu_0}{10\pi}$, راست
 (۳) $\frac{\mu_0}{5\pi}$, چپ
 (۴) $\frac{\mu_0}{10\pi}$, چپ

۱۵۶- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) اگر میدان مغناطیسی خارجی را از اطراف منگنز حذف کنیم، جسم خاصیت مغناطیسی را از دست می‌دهد.
 (۲) هر قدر شدت میدان مغناطیسی خارجی قوی باشد، باز هم نمی‌تواند تمام دو قطبی‌های کبالت را با یکدیگر هم‌جهت کند.
 (۳) از آلیاژهای فلزات قلیایی برای ساخت آهنرباهای دائمی استفاده نمی‌شود.
 (۴) در ماده‌ای مانند فولاد حجم حوزه‌های مغناطیسی به راحتی تغییر نمی‌کند.

۱۵۷- در شکل رو به رو مرکز دو حلقه بر هم منطبق است. اگر میدان مغناطیسی کل در مرکز مشترک حلقه‌ها صفر



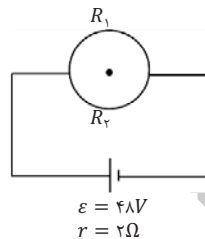
باشد، نسبت $\frac{I_1}{I_2}$ چه قدر و جهت جریان در حلقه‌ی کوچکتر چگونه است؟

- (۱) ۲، در جهت حرکت عقربه‌های ساعت
 (۲) ۲، در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت
 (۳) $\frac{1}{2}$ ، در جهت حرکت عقربه‌های ساعت
 (۴) $\frac{1}{2}$ ، در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت

۱۵۸- در مدار شکل مقابل، دو رسانای نیم‌دایره‌ای شکل و هم شعاع به مقاومت‌های $R_1 = 6\Omega$ و $R_2 = 3\Omega$ به هم وصل

شده‌اند. اگر بزرگی برآیند میدان مغناطیسی ناشی از آن‌ها در مرکز حلقه برابر ۲ گاوس باشد، قطر حلقه چند

سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3$)



- (۱) $\frac{0}{9}$
 (۲) $\frac{1}{2}$
 (۳) ۹
 (۴) ۱۲

۱۵۹- سیمی به طول ۳۰ متر را یک بار به صورت پیچ‌های به شعاع ۲۰ cm در آورده و جریان ۲۰ A را از آن عبور

می‌دهیم. بار دوم همان سیم را به صورت سیم‌لوله‌ای بدون هسته به طول یک متر و شعاع حلقه‌ی ۱۰ cm در آورده و

جریان ۴۰ A از آن عبور می‌دهیم. نسبت میدان مغناطیسی در مجاورت محور سیم‌لوله به میدان مغناطیسی حاصل در

مرکز پیچه کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$
 (۲) $\frac{3}{2}$
 (۳) $\frac{0}{8}$
 (۴) $\frac{0}{4}$

۱۶۰- با دو سیم مسی (با پوشش عایق نازک) با قطر سطح مقطع یکسان و به طول‌های $L_1 = 4l$ و $L_2 = 9l$ دو

سیم‌لوله با حلقه‌های به هم چسبیده ساخته‌ایم. اگر در اثر عبور جریان از این دو سیم‌لوله، در زمان برابر، گرمای

یکسانی در آن‌ها ایجاد شود، نسبت اندازه‌ی میدان مغناطیسی در سیم‌لوله‌ی دوم به اول $\left(\frac{B_2}{B_1}\right)$ کدام است؟

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

زمان پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی

۱۶۱- کدام مطلب نادرست است؟

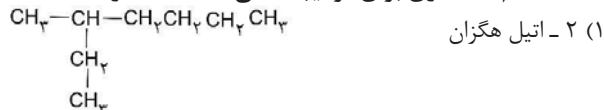
- (۱) شیمی آلی را می‌توان شیمی کربن و شیمی معدنی را شیمی دیگر عناصرها تعریف کرد.
 (۲) در الماس، مولکول‌های صفحه‌ای غول آسا به وسیله‌ی نیروی بین مولکولی ضعیفی روی هم قرار گرفته‌اند.
 (۳) جامد کووالانسی جامدی است که در آن همه‌ی اتم‌ها به وسیله پیوندهای کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند.
 (۴) گرافیت، نمونه‌ای از جامدهای کووالانسی می‌باشد.

۱۶۲- فردریک ولر با گرم کردن کربن و آلیاژی از و موفق شد که را کشف کند. سپس،

این ماده را با آب واکنش داد و را تهیه کرد.

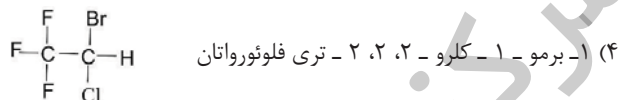
- (۱) روی - کلسیم - کلسیم کاربید - استیلن
 (۲) منیزیم - کلسیم - CaC_2 - اتین
 (۳) روی - کلسیم - Ca_2C - کلسیم هیدروکسید
 (۴) روی - منیزیم - روی کاربید - اتیلن

۱۶۳- کدام نامگذاری برای ترکیبات آلی داده شده درست است؟

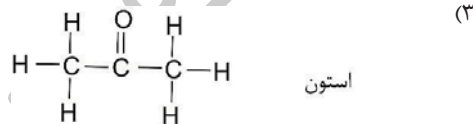
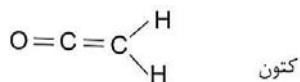
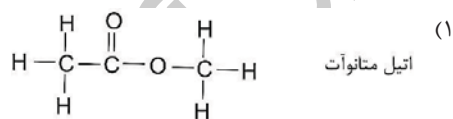
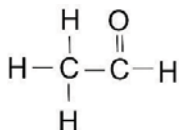


(۲) ۲- متیل - ۳- کلروپنتان $CH_3CHClCH(CH_3)CH_2CH_3$

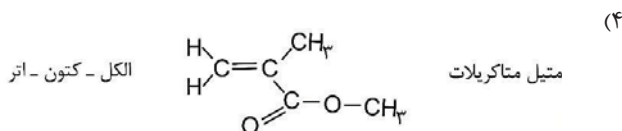
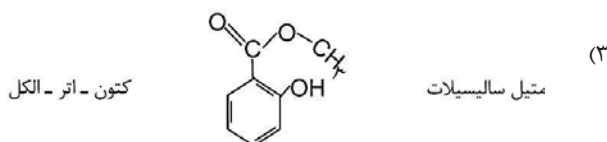
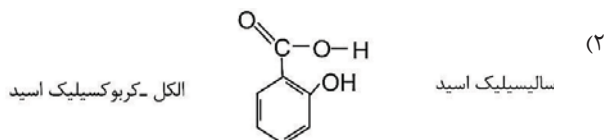
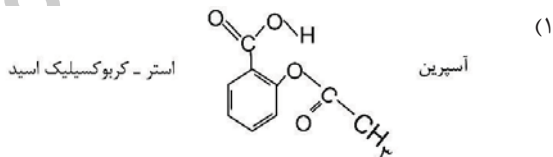
(۳) ۳- اتیل - ۲- متیل هگزان $(CH_3)_2CHCH(C_2H_5)CH_2C_2H_5$



۱۶۴- کدام نامگذاری برای ترکیبات داده شده درست است؟



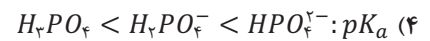
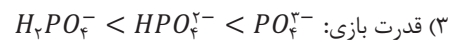
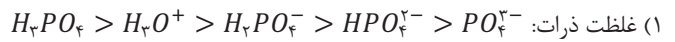
۱۶۵- گروه‌های عاملی موجود در کدام ماده به درستی بیان شده است؟



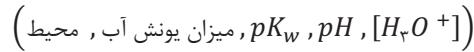
۱۶۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) آرنیوس واکنش اصلی خنثی شدن اسید - باز را به صورت $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$ در نظر گرفت.
 (۲) از نظر آرنیوس، گاز هیدروژن کلرید یک اسید است.
 (۳) مطابق نظر لوری - برونستد، انتقال پروتون معیاری برای شناسایی اسید - باز است.
 (۴) آلومینیم اکسید یک اکسید آمفوتر است و در محیط بازی یون Al^{3+} را تولید می‌کند.

۱۶۷- کدام مقایسه درباره‌ی محلول فسفریک اسید در آب نادرست است؟



۱۶۸- چنانچه آب را گرم کنیم، هر یک از موارد زیر به ترتیب دچار چه تغییری می‌شوند؟



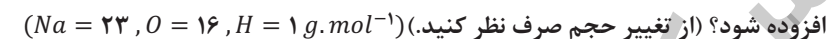
(۱) زیاد - کم - زیاد - کم - اسیدی می‌شود

(۲) زیاد - کم - زیاد - خنثی می‌ماند

(۳) ثابت - ثابت - زیاد - ثابت - خنثی می‌ماند

(۴) کاهش - افزایش - ثابت - زیاد - اسیدی می‌شود

۱۶۹- برای آنکه pH محلولی از هیدروکلریک اسید، از ۲ به ۱۲ برسد، به هر لیتر آن چند گرم سدیم هیدروکسید باید افزوده شود؟ (از تغییر حجم صرف نظر کنید). (Na = ۲۳, O = ۱۶, H = ۱ g.mol⁻¹)



۱۷۰- اگر بر روی ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۱۰^{-۴} × ۳/۵ مولار پتاسیم هیدروکسید، مقدار ۸۰۰ میلی متر محلول ۱۰^{-۴} مولار هیدروکلریک اسید بیفزاییم، pH محلول برابر می‌شود و متیل نارنجی در این محلول به رنگ در می‌آید.

(۱) ۵ - قرمز (۲) ۹ - زرد (۳) ۵ - زرد (۴) ۷ - نارنجی

۱۷۱- اگر [OH⁻] در محلول A، چهار برابر [OH⁻] در محلول B باشد، pH محلول A واحد از pH محلول B است. (T = ۲۵°C)

(۱) ۰/۳ - بزرگتر (۲) ۴ - کوچکتر (۳) ۰/۶ - بزرگتر (۴) ۰/۶ - کوچکتر

۱۷۲- اگر در محلول بافر آمونیاک و آمونیوم کلرید مقداری یون H₃O⁺ وارد شود، کدام گزینه رخ نمی‌دهد؟

(۱) میزان یونش آمونیاک افزایش می‌یابد.

(۲) با تشکیل آب، H₃O⁺ اضافه شده، خنثی می‌شود.

(۳) غلظت یون آمونیوم افزایش می‌یابد.

(۴) غلظت آمونیاک افزایش می‌یابد.

۱۷۳- یک محلول بافر در دمای ۲۵°C شامل نمک KA و اسید ضعیف HA، دارای pOH برابر ۹ است. در این محلول، مولاریته‌ی نمک چند برابر مولاریته‌ی اسید است؟ (K_a = ۱۰^{-۵})

(۱) ۱ (۲) ۱۰^{-۴} (۳) ۱۰^۴ (۴) ۰/۱

۱۷۴- با توجه به جدول زیر، کدام دسته اطلاعات در تمامی موارد صحیح است؟

d	c	b	a	
CaBr _۲	KClO _۴	AlCl _۳	NaCH _۳ COO	۱
NH _۴ Cl	NaCl	KHSO _۴	KCN	۲
KBr	NH _۴ F	Na _۲ SO _۴	Na _۲ CO _۳	۳
NaHCO _۳	NH _۴ Br	NaHSO _۴	NaF	۴

a: محلول آن متیل نارنجی را به رنگ زرد در می‌آورد.

b: محلول آن دارای pH < ۷ است.

c: در آب آبکافت نمی‌شود.

d: آنیون آن در آب آبکافت نمی‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۵- اگر به جای یک اتم هیدروژن در قسمت آلکیل اتانویک اسید یک اتم کلر قرار گیرد، کدام ویژگی کاهش می‌یابد؟

(۱) قطبیت پیوند O - H

(۲) درجه‌ی یونش

(۳) pK_a

(۴) دمای جوش

۱۷۶- کدام گزینه در مورد آمین‌ها نادرست است؟

(۱) آمین‌ها را از آمونیاک و با جایگزین کردن یک، دو، سه اتم هیدروژن آن با گروه آلکیل می‌سازند.

(۲) آمین‌ها بازهای ضعیفی هستند و با پذیرفتن یک پروتون به یون آلکیل آمونیوم تبدیل می‌شوند.



(۴) pK_b برای (CH_۳)_۲NH کوچکتر از CH_۳CH_۲NH_۲ است.

۱۷۷- کدام واکنش صابونی شدن است؟

- (۱) \rightarrow کربوکسیلیک اسید + الکل
 (۲) \rightarrow آب + استر
 (۳) \rightarrow سود + تری گلیسرید
 (۴) \rightarrow سود + گلیسرول

۱۷۸- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) نقطه‌ی پایانی یک سنجش حجمی، حجمی از محلول استاندارد است که برای خنثی شدن کامل محلول مجهول مصرف می‌شود.
 (۲) وجود ساختارهای رزونانسی یون اتانوات، سبب پایدارتر شدن آن می‌شود.
 (۳) در واکنش $Fe^{2+}(aq) + 6H_2O(l) \rightarrow [Fe(H_2O)_6]^{2+}(aq)$ ، مولکول آب نقش اسید برونستد را دارد.
 (۴) حدود ۲۰ آمینو اسید طبیعی وجود دارد. این آمینو اسیدها تنها در گروه R با هم تفاوت دارند.

۱۷۹- کدام مقایسه درست است؟

- (۱) $Cl_7CHCOOH < FCH_7COOH : pK_a$
 (۲) قدرت اسیدی: $C_7H_8COOH > HCOOH$
 (۳) پایداری: $CH_7COO^- > HCOO^-$
 (۴) پایداری: $C_7H_8COOH > C_7H_7COOH$

۱۸۰- در جدول زیر به جای A, B, C, D کدام موارد باید قرار گیرد؟ (از راست به چپ)

نام	فرمول شیمیایی	حالت فیزیکی	انحلال پذیری در دمای اتاق		
			B	اتانول	دی اتیل اتر
A	H_7NCH_7COOH	جامدی با نقطه ذوب بالا	خیلی زیاد	نامحلول	نامحلول
پروپانویک اسید	C_7H_8COOH	C	خیلی زیاد	زیاد	زیاد
بوتیل آمین	$C_7H_9NH_7$	مایعی فرار	خیلی زیاد	خیلی زیاد	D

- (۱) گلی سین، آب، مایعی روغنی شکل، خیلی زیاد
 (۲) گلیسرین، هگزان، مایع، خیلی زیاد
 (۳) گلیسرول، تولوئن، جامدی با نقطه ذوب بالا، نامحلول
 (۴) آمینواتانویک اسید، آب، مایعی روغنی شکل، نامحلول

بودجه‌بندی آزمون شماره‌ی ۸
سال چهارم ریاضی
۹۱/۱/۲۲

مواد امتحانی	تعداد	دروس دوره‌ی پیش‌دانشگاهی	دروس دوره‌ی دبیرستان
ادبیات و زبان فارسی	۲۰	درس ۲۴ تا ۲۷	ادبیات فارسی ۳: درس ۱۶ تا انتهای کتاب زبان فارسی ۳: درس ۲۰ تا ۲۵
عربی	۲۰	-	عربی ۳: دروس ۵ و ۶ و ۷
دین و زندگی	۲۰	درس ۹	قرآن و تعلیمات دینی ۲: دروس ۱۱ تا ۱۶
زبان انگلیسی	۲۰	درس ۷	زبان انگلیسی ۳: درس ۶
حساب دیفرانسیل و انتگرال	۲۰	کل فصل ۵	مثلثات
هندسه تحلیلی و جبر خطی	۱۵	فصل‌های ۱ و ۲	هندسه ۲: فصل‌های ۳ و ۴
ریاضیات گسسته	۱۵	فصل‌های ۸ و ۹	جبر و احتمال: فصل‌های ۲ تا ۴
فیزیک	۳۰	فصل‌های ۳ و ۴ (بخش ۱ تا ۶)	فیزیک ۱: فصل‌های ۴ و ۵
شیمی	۲۰	بخش ۴ تا ابتدای انواع سلول‌های الکتروشیمیایی	شیمی ۳ بخش ۲