

رشته ی علوم تجربی

پاسخ نامه تشریحی



**آزمون های تستی ماهانه پایه ی یازدهم**  
**دبیرستان غیردولتی کمال**

**پاسخ نامه تشریحی (دروس ستاره دار)**

**پیش آزمون شماره ۵ گزینه دو (دو ماه)**

**تاریخ آزمون: ۱۳۹۶/ ۱۰/ ۲۸**

تعداد سؤال: ۱۵۰      مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

عنوان، مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال	مدت پاسخگویی (دقیقه)
۱	فارسی و نگارش	۱۵	۱-۱۵	۱۰
۲	عربی	۱۵	۱۶-۳۰	۱۰
۳	دین و زندگی	۱۵	۳۱-۴۵	۱۰
۴	زبان انگلیسی	۱۵	۴۶-۶۰	۱۰
**۵	ریاضی	۲۰	۶۱-۸۰	۴۰
**۶	فیزیک	۲۰	۸۱-۱۰۰	۴۰
۷	شیمی	۲۰	۱۰۱-۱۲۰	۲۰
**۸	زیست شناسی	۲۰	۱۲۱-۱۴۰	۲۵
۹	زمین شناسی	۱۰	۱۴۱-۱۵۰	۱۰



نام: [کلید آزمون]

شماره‌ی داوطلبی:

تاریخ آزمون: ۱۳۹۶/۱۰/۲۸

پیش آزمون گزینه دو شماره ۵ رشته تجربی

دبیرستان کمال

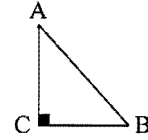


۱	۵۱	۱۰۱	۱۵۱	۲۰۱	۲۵۱
۲	۵۲	۱۰۲	۱۵۲	۲۰۲	۲۵۲
۳	۵۳	۱۰۳	۱۵۳	۲۰۳	۲۵۳
۴	۵۴	۱۰۴	۱۵۴	۲۰۴	۲۵۴
۵	۵۵	۱۰۵	۱۵۵	۲۰۵	۲۵۵
۶	۵۶	۱۰۶	۱۵۶	۲۰۶	۲۵۶
۷	۵۷	۱۰۷	۱۵۷	۲۰۷	۲۵۷
۸	۵۸	۱۰۸	۱۵۸	۲۰۸	۲۵۸
۹	۵۹	۱۰۹	۱۵۹	۲۰۹	۲۵۹
۱۰	۶۰	۱۱۰	۱۶۰	۲۱۰	۲۶۰
۱۱	۶۱	۱۱۱	۱۶۱	۲۱۱	۲۶۱
۱۲	۶۲	۱۱۲	۱۶۲	۲۱۲	۲۶۲
۱۳	۶۳	۱۱۳	۱۶۳	۲۱۳	۲۶۳
۱۴	۶۴	۱۱۴	۱۶۴	۲۱۴	۲۶۴
۱۵	۶۵	۱۱۵	۱۶۵	۲۱۵	۲۶۵
۱۶	۶۶	۱۱۶	۱۶۶	۲۱۶	۲۶۶
۱۷	۶۷	۱۱۷	۱۶۷	۲۱۷	۲۶۷
۱۸	۶۸	۱۱۸	۱۶۸	۲۱۸	۲۶۸
۱۹	۶۹	۱۱۹	۱۶۹	۲۱۹	۲۶۹
۲۰	۷۰	۱۲۰	۱۷۰	۲۲۰	۲۷۰
۲۱	۷۱	۱۲۱	۱۷۱	۲۲۱	۲۷۱
۲۲	۷۲	۱۲۲	۱۷۲	۲۲۲	۲۷۲
۲۳	۷۳	۱۲۳	۱۷۳	۲۲۳	۲۷۳
۲۴	۷۴	۱۲۴	۱۷۴	۲۲۴	۲۷۴
۲۵	۷۵	۱۲۵	۱۷۵	۲۲۵	۲۷۵
۲۶	۷۶	۱۲۶	۱۷۶	۲۲۶	۲۷۶
۲۷	۷۷	۱۲۷	۱۷۷	۲۲۷	۲۷۷
۲۸	۷۸	۱۲۸	۱۷۸	۲۲۸	۲۷۸
۲۹	۷۹	۱۲۹	۱۷۹	۲۲۹	۲۷۹
۳۰	۸۰	۱۳۰	۱۸۰	۲۳۰	۲۸۰
۳۱	۸۱	۱۳۱	۱۸۱	۲۳۱	۲۸۱
۳۲	۸۲	۱۳۲	۱۸۲	۲۳۲	۲۸۲
۳۳	۸۳	۱۳۳	۱۸۳	۲۳۳	۲۸۳
۳۴	۸۴	۱۳۴	۱۸۴	۲۳۴	۲۸۴
۳۵	۸۵	۱۳۵	۱۸۵	۲۳۵	۲۸۵
۳۶	۸۶	۱۳۶	۱۸۶	۲۳۶	۲۸۶
۳۷	۸۷	۱۳۷	۱۸۷	۲۳۷	۲۸۷
۳۸	۸۸	۱۳۸	۱۸۸	۲۳۸	۲۸۸
۳۹	۸۹	۱۳۹	۱۸۹	۲۳۹	۲۸۹
۴۰	۹۰	۱۴۰	۱۹۰	۲۴۰	۲۹۰
۴۱	۹۱	۱۴۱	۱۹۱	۲۴۱	۲۹۱
۴۲	۹۲	۱۴۲	۱۹۲	۲۴۲	۲۹۲
۴۳	۹۳	۱۴۳	۱۹۳	۲۴۳	۲۹۳
۴۴	۹۴	۱۴۴	۱۹۴	۲۴۴	۲۹۴
۴۵	۹۵	۱۴۵	۱۹۵	۲۴۵	۲۹۵
۴۶	۹۶	۱۴۶	۱۹۶	۲۴۶	۲۹۶
۴۷	۹۷	۱۴۷	۱۹۷	۲۴۷	۲۹۷
۴۸	۹۸	۱۴۸	۱۹۸	۲۴۸	۲۹۸
۴۹	۹۹	۱۴۹	۱۹۹	۲۴۹	۲۹۹
۵۰	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰

تاریخ: _____ نام و نام خانوادگی: _____ شماره: _____	وقت: دقیقه
	تعداد سوالات: ۲۰
دبیرستان کمال ۱۳۹۸	

۶۱. گزینه ۱

$$m_{AC} = \frac{y_A - y_C}{x_A - x_C} = \frac{m - 1 + 2}{m - 1} = \frac{m + 1}{m - 1}, \quad m_{BC} = \frac{y_B - y_C}{x_B - x_C} = \frac{-4 + 2}{5 - 1} = \frac{-1}{2}$$



$$\frac{BC}{AC} \text{ بر } AC \rightarrow m_{AC} \cdot m_{BC} = -1$$

عمود است

چون ضلع AC بر ضلع BC عمود است بنابراین حاصل ضرب شیب هایشان -۱ می باشد.

$$\Rightarrow \frac{-m - 1}{2m - 2} = -1 \rightarrow -m - 1 = -2m + 2 \rightarrow m = 3$$

$$\begin{aligned} \text{وتر } AB &= \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2} = \sqrt{(m - 5)^2 + (m - 1 + 4)^2} \\ &= \sqrt{(m - 5)^2 + (m + 3)^2} \stackrel{m=3}{=} \sqrt{4 + 36} = 2\sqrt{10} \end{aligned}$$

۶۲. گزینه ۱

x۱ ریشه معادله است پس در معادله صدق می کند.

$$\text{صدق در معادله} \quad x_1 \rightarrow x_1^2 - 3x_1 - 6 = 0 \Rightarrow x_1^2 - 3x_1 = 6$$

$$\Rightarrow x_1^2 - 3x_1 + 2 = 6 + 2 = 8$$

۶۳. گزینه ۲

$$P = x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = -1, \quad S = x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = 5$$

$$\frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1} = \frac{x_1^2 + x_2^2}{x_1^2 \cdot x_2^2} = \frac{(x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2}{(x_1x_2)^2} = \frac{125 + 15}{1} = 140$$

۶۴. گزینه ۱ چون یکی از ریشه ها ۱ است. پس مجموع ضرایب برابر صفر و ریشه ی دیگر  $\frac{c}{a}$  است. پس  $x = 1$  را در معادله،

صدق می دهیم.

$$2 - (a + 1) - 6 + 2a = 0 \Rightarrow -5 + a = 0 \Rightarrow a = 5 \Rightarrow \text{ریشه ی دیگر} = \frac{c}{a} \Rightarrow x_2 = \frac{-6 + 2a}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

۶۵. گزینه ۲ می دانیم که بیشترین مقدار تابع درجه ی دوم ( $a < 0$ ) برابر عرض رأس آن است. پس اگر رأس منحنی تابع  $f$  را  $S$  بنامیم، داریم:

$$y_s = \frac{4ac - b^2}{4a} = 9 \rightarrow \frac{20a - 16}{4a} = 9 \rightarrow 36a = 20a - 16 \rightarrow 16a = -16 \rightarrow a = -1$$

پس خط به معادله ی  $x = \frac{-b}{2a} = \frac{-(4)}{2(-1)} = 2$  محور تقارن این تابع درجه ی دوم است.۶۶. گزینه ۲ چون تابع درجه ی دوم محور طول ها را در  $x = 3$  و  $x = -2$  قطع کرده است می توان معادله ی آن را به صورت $y = a(x + 2)(x - 3)$  نشان داد و چون این تابع از نقطه ی  $(-5, 0)$  می گذرد پس مختصات آن در تابع صدق می کند.

$$|_{-5}^0 \rightarrow -5 = a(2)(-3) \Rightarrow -5 = -6a \Rightarrow a = \frac{5}{6}$$

$$y = \frac{5}{6}(x + 2)(x - 3) = \frac{5}{6}(x^2 - x - 6) = \frac{5}{6}x^2 - \frac{5}{6}x - 5$$

$$\Rightarrow a = \frac{5}{6}, \quad b = -\frac{5}{6}, \quad c = -5 \rightarrow a + b + c = -5$$

۶۷. گزینه ۳

$$\frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 1} = \frac{5}{2x - 1} + 5 \rightarrow \frac{(x-1)(x-2)}{(x+1)(x-1)} = \frac{5 + 10x - 5}{2x - 1} \rightarrow \frac{x-2}{x+1} = \frac{10x}{2x-1}$$

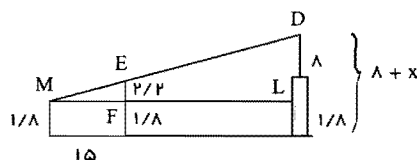
$$\rightarrow 2x^2 - x - 4x + 2 = 10x^2 + 10x \rightarrow 8x^2 + 15x - 2 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 225 + 64 = 289 \Rightarrow x_1 = \frac{-15 + 17}{16} = \frac{1}{8} \quad x_2 = \frac{-15 - 17}{16} = -2$$

ریشه‌ی بزرگتر،  $x = \frac{1}{8}$  است.

۶۸. گزینه ۲ از نقطه‌ی  $M$  موازی خطی موازی سطح افق رسم کرده، باتوجه به شکل و قضیه‌ی تالس داریم:

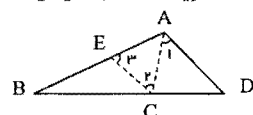
$$EF \parallel DL \Rightarrow \frac{EF}{DL} = \frac{MF}{ML} \Rightarrow \frac{2,2}{8+x-1,8} = \frac{15}{180} = \frac{1}{12} \Rightarrow x = 20,2$$



۶۹. گزینه ۳ از قضیه‌ی تالس به صورت زیر استفاده می‌کنیم:

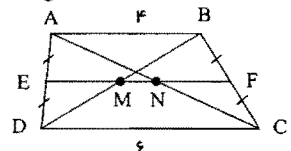
$$\hat{2} = \hat{3} \Rightarrow AE = AC = 6$$

$$\hat{1} = \hat{2} \Rightarrow E \parallel AD \Rightarrow \frac{DB}{DC} = \frac{AB}{AE} = \frac{15}{6} = \frac{5}{2}$$



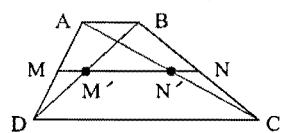
۷۰. گزینه ۱ قضیه‌ی تالس را یک‌بار در مثلث  $ABC$  و یک‌بار در مثلث  $BDC$  می‌نویسیم:

$$\begin{cases} \Delta ABC: \frac{NF}{AB} = \frac{1}{2} \Rightarrow NF = \frac{AB}{2} = 2 \\ \Delta BDC: \frac{MF}{CD} = \frac{1}{2} \Rightarrow MF = \frac{DC}{2} = 3 \end{cases} \Rightarrow MN = MF - NF = 3 - 2 = 1$$



روش دوم: نکته: بطور کلی اگر وسط‌های ۲ ساق دوزنقه را به هم وصل کنیم، خط میانگین دوزنقه به دست می‌آید و داریم:

$$\begin{cases} MN = \frac{AB + DC}{2} \\ M'N' = \frac{|AB - DC|}{2} \end{cases}$$



بنابراین:  $MN = \frac{6 - 4}{2} = 1$

۷۱. گزینه ۳ یک رابطه که به صورت زوج مرتب داده شده است. در صورتی تابع است که هیچ دو زوج مرتب متمایزی دارای مولفه‌ی اول یکسان نباشند، یعنی اگر مولفه‌ی اول دو زوج مرتب مساوی بود، مولفه‌ی دومشان هم مساوی باشد.

$$(1, 3), (1, b^2 - 1) \in f \text{ شرط تابع بودن} \rightarrow b^2 - 1 = 3 \Rightarrow b^2 = 4 \Rightarrow b = \pm 2$$

اما به ازای  $b = 2$  رابطه به صورت  $f = \{(1, 3), (2, 4), (1, 3), (2, 6), (3, 1)\}$  در می‌آید که تابع نیست. اما به ازای  $b = -2$  رابطه به صورت

$$f = \{(1, 3), (2, 4), (1, 3), (-2, 6), (3, 1)\}$$

گزینه ۴

کافی است که مختصات سه نقطه‌ی داده شده را در  $f(x) = ax^2 + bx + c$  صدق می‌دهیم.

صفحه ۳

$$\begin{cases} 2 \\ 0 \end{cases} \rightarrow f(2) = 0 \Rightarrow 4a + 2b + c = 0$$

$$\begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases} \rightarrow f(0) = 1 \Rightarrow c = 1$$

$$\begin{cases} -1 \\ 0 \end{cases} \rightarrow f(-1) = 0 \Rightarrow a - b + c = 0 \Rightarrow a - b = -c = -1 \Rightarrow a - b = -1$$

$$\begin{cases} 4a + 2b = -1 \\ 2a - 2b = -2 \end{cases} \Rightarrow 6a = -3 \Rightarrow a = \frac{-1}{2} \Rightarrow b = a + 1 \Rightarrow b = \frac{1}{2}$$

۷۳. گزینه ۱

$$\left. \begin{array}{l} x + 1 \geq 0 \Rightarrow x \geq -1 \\ 4 - \sqrt{x+1} \geq 0 \Rightarrow \sqrt{x+1} \leq 4 \Rightarrow x+1 \leq 16 \Rightarrow x \leq 15 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{اشتراک}} -1 \leq x \leq 15$$

این بازه شامل ۱۷ عدد صحیح است.

۷۴. گزینه ۱

چون دامنه‌ی تعریف هر دو تابع برابر است کافی است ضابطه‌ی هر دو تابع به ازای هر  $x$  دلخواه برابر شوند.

$$f(3) = g(3) \Rightarrow \frac{3+3k}{3-k} = 6 \Rightarrow 3+3k = 18-6k \Rightarrow 9k = 15 \Rightarrow k = \frac{15}{9} = \frac{5}{3}$$

۷۵. گزینه ۱

$$y = \frac{(x-1)^2}{x^2+3} \quad \text{گزینه‌ی یک}$$

به دلیل ریشه‌ی مضاعف صورت یک به یک نیست

$$b) y = \frac{|x|-1}{|x|+1} = 0 \Rightarrow |x|-1 = 0 \Rightarrow |x|=1 \rightarrow x = \pm 1$$

به دلیل وجود بیش از یک ریشه یک به یک نیست.

$$c) y = \sin x$$

به دلیل متناوب بودن یک به یک نیست.

۷۶. گزینه ۱ اگر  $f(x) > 0$  باشد  $|f(x)|$  هیچ تغییری نمی‌نماید و همچنان یک به یک خواهد بود. اما  $f(|x|)$  نسبت به محور  $y$ ها متقارن است و از حالت یک به یک خارج می‌شود.

۷۷. گزینه ۲ کافی است دامنه‌ی تعریف دو تابع را پیدا کرده و سپس از آن‌ها اشتراک بگیریم (زیرا رادیکال‌ها باید بزرگ‌تر مساوی صفر باشند).

$$Df: x^2 - 1 \geq 0 \rightarrow x^2 \geq 1 \rightarrow x \geq 1, x \leq -1 \quad (I)$$

$$Dg: 4 - x^2 \geq 0 \rightarrow x^2 \leq 4 \rightarrow -2 \leq x \leq 2 \quad (II)$$

از اشتراک  $I, II$  جواب  $I \cup II$   $-2 \leq x \leq -1 \cup 1 \leq x \leq 2$  حاصل می‌شود یعنی  $x \in [-2, -1] \cup [1, 2]$

۷۸. گزینه ۲

$$3f = \{(2, 3), (-1, 6), (4, 6)\} \Rightarrow 3f + g = \{(2, 1), (-1, 6), (4, 9)\}$$

$$g = \{(2, -2), (4, 3), (-1, 0)\}$$

$$3f + g = \{(2, 1), (-1, 6), (4, 9)\} \Rightarrow \frac{3f+g}{g} = \left\{ \left(2, -\frac{1}{2}\right), (4, 3) \right\}$$

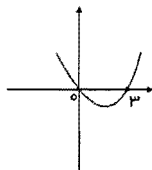
$$g = \{(2, -2), (4, 3), (-1, 0)\}$$

دقت کنید که تمام عملیات جبری، روی مولفه‌ی دوم انجام می‌شود. و برای انجام عملیات جبری روی دو تابع که به صورت زوج مرتب داده شده است کافی است زوج‌هایی از دو تابع را که دارای  $x$ های برابر هستند را در نظر گرفته و پس از نوشتن  $x$ ، عملیات جبری را روی مولفه‌ی دومشان انجام دهید.

۷۹. گزینه ۳ با توجه به  $f$  و  $g$  دو تابع درجه‌ی یک با شیب مثبت داریم. پس حاصل ضرب آنها یک سهمی است که دارای دو ریشه‌ی

$x = 0$  و  $x = 3$  می‌باشد. چون در دو خط مثبت می‌باشد پس ضریب  $x^2$  که حاصل ضرب با دو شیب مثبت است و سهمی رو به بالاست.

صفحه ۴



$$Df-g = Df \cap Dg \rightarrow \{b, -1, 2\} \cap \{c, 3, 2\} = \{c\}$$

$$f = \{(c, c), (2, 5), (-1, 3)\}$$

$$g = \{(c, 1), (2, a), (3, 7)\}$$

$$f-g = \{(c, d), (2, 8)\} \rightarrow \begin{cases} c-1 = d \rightarrow d = c-1 \\ 5-a = 8 \rightarrow a = -3 \end{cases}$$

$$ab + cd = -12 + 6 = -6$$

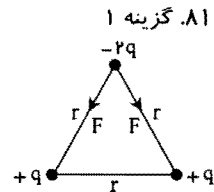
۸۰. گزینه ۳ ابتدا به دامنه‌ها توجه می‌نمائیم.

از این مجموعه نتیجه می‌شود  $b = 4$  و  $c = 2$  باشد.

در نتیجه داریم:

تاریخ : نام و نام خانوادگی : موضوع 1. انرژی 3.2. فیزیک یازدهم (رشته ریاضی)	وقت : دقیقه
	تعداد سوالات: ۲۰

دبیرستان کمال



$$\sqrt{3} = \frac{kqq}{r^2}$$

$$F = \frac{k^2 qq}{r^2} = 2\sqrt{3}$$

$$F_T = 2 \times F \cos \frac{60}{2} = 2 \times 2\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6N$$

۸۲. گزینه ۱ برای حالت اول داریم:  $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$  (برآیند).

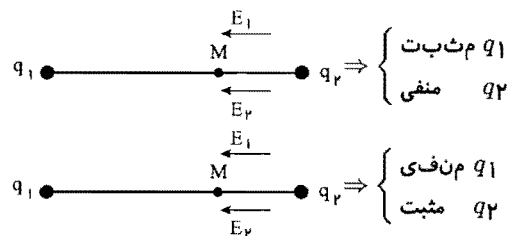
وقتی بار  $q_2$  دوبرابر می شود، مقدار میدان آن هم دوبرابر می شود بنابراین این در حالت دوم داریم:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + 2\vec{E}_2 = \frac{3\vec{E}}{2}$$

به کمک معادله اول و دوم نسبت  $E_2$  و  $E_1$  به دست می آید:

$$\begin{cases} \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \\ \vec{E}_1 + 2\vec{E}_2 = \frac{3}{2}\vec{E} \Rightarrow \vec{E}_1 = \vec{E}_2 \end{cases}$$

نتیجه این است که میدان  $E_1$  و  $E_2$  مساوی و هم جهت هستند، از هم جت بودن آنها در نقطه ی  $m$  معلوم می شود که بارهای  $q_1$  و  $q_2$  ناهم نام هستند، چون که:



(بنابراین گزینه های ۳ و ۴ حذف هستند)

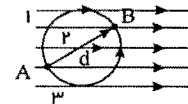
از مساوی بودن میدان های  $E_1$  و  $E_2$  می توان نسبت  $q_2$  و  $q_1$  را به دست آورد. از آن جایی که می دانیم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left| \frac{q_2}{q_1} \right| \times \left( \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow 1 = \left| \frac{q_2}{q_1} \right| \times \left( \frac{20}{10} \right)^2 \Rightarrow \left| \frac{q_2}{q_1} \right| = \frac{1}{4} \rightarrow \boxed{\frac{q_2}{q_1} = -\frac{1}{4}}$$

۸۳. گزینه ۳

نکته: تغییر انرژی پتانسیل مستقل از نوع مسیر است و فقط به بردار جابه جایی ربط دارد. یعنی در تمام حالات زیر داریم:

$$\Delta u_{AB} = -Edq \cos \theta$$



پس ابتدا با استفاده از محیط نیم دایره فاصله ی  $AB$  را بدست می آوریم:

$$\frac{1}{2}(2\pi r) = 6\pi \Rightarrow r = 6m$$

$$AB = 2r = 2 \times 6 = 12m$$

$$\Delta U = -Edq \cos \theta = -Edq \cos 0^\circ = -2 \times 10^{-6} \times 1000 \times 12 \Rightarrow \Delta U = -24 \times 10^{-3} J$$

علامت منفی نشان دهنده ی این است که انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش یافته است، دقت کنید اگر بار الکتریکی مثبت در جهت خط های میدان جابه جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می یابد.

۸۴. گزینه ۳ می دانیم که بار منفی از پتانسیل کمتر به پتانسیل بیشتر می رود پس در هر حالت می توان نتیجه گرفت که:

صفحه ۲

$$\left. \begin{aligned} \Rightarrow \text{کلید } k_2 \text{ بسته و کلید } k_1 \text{ و } k_3 \text{ باز} & \Rightarrow \left( \begin{array}{c} \text{C} \leftarrow \bar{e} \\ \text{B} \end{array} \right) \Rightarrow V_B < V_C \\ \Rightarrow \text{کلید } k_1 \text{ بسته و } k_2 \text{ و } k_3 \text{ باز} & \Rightarrow \left( \begin{array}{c} \text{B} \leftarrow \bar{e} \\ \text{A} \end{array} \right) \Rightarrow V_A < V_B \end{aligned} \right\} \Rightarrow V_A < V_B < V_C$$

اگر کلیدهای  $k_1$  و  $k_2$  باز و کلید  $k_3$  را ببندیم چون در این حالت دو کره  $A$  و  $C$  در تماس هستند بار منفی از پتانسیل کمتر به بیشتر می‌رود یعنی از  $A$  به  $C$  می‌رود.

۸۵. گزینه ۲ با بسته شدن کلید  $S_1$  دو کره مشابه  $A$  و  $B$  به هم وصل می‌شوند و بارهای خود را به طور میانگین بین خود تقسیم می‌کنند:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{-2 + 8}{2} = 3nC$$

وقتی کلید  $S_1$  را باز می‌کنیم کره  $A$  از مجموعه جدا می‌شود که بار آن همان  $3nC$  خواهد بود.

با بستن کلید  $S_2$  تمامی بار کره  $B$  به پوسته منتقل می‌شود؛ زیرا در هر جسم رسانا بارها در سطح بیرونی جسم توزیع می‌شوند. پس بار کره  $B$  صفر شده و بار خالص پوسته  $3nC$  می‌شود.

۸۶. گزینه ۱

اختلاف پتانسیل دو سر خازن ۲۵٪ کاهش یافته پس به ۷۵٪ مقدار اولیه رسیده است. پس:

$$V_2 = \frac{75}{100} V_1 \Rightarrow V_2 = \frac{3}{4} V_1$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^2 = \left( \frac{3}{4} \right)^2 = \frac{9}{16}$$

۸۷. گزینه ۱ میدان داخل رسانا صفر است یعنی خطوط داخل رسانا رسم نمی‌شود. اما اطراف بار در نقطه  $A$  و خارج از کره هم‌چنان میدان وجود دارد.

۸۸. گزینه ۱ ابتدا اختلاف پتانسیل دو صفحه خازن را محاسبه می‌کنیم:

$$C = \frac{q}{V} \Rightarrow 2 = \frac{48}{C} \Rightarrow V = 24v$$

از طرفی هم طبق رابطه  $\Delta V = Ed$  می‌دانیم  $\Delta V \propto d$  ، پس می‌توان نوشت:

$$\frac{\Delta V}{\Delta V_{AB}} = \frac{kd}{d_{AB}} \Rightarrow \frac{24}{\Delta V_{AB}} = \frac{d}{d - \left( \frac{d}{3} + \frac{d}{4} \right)} = \frac{d}{\frac{7d}{12}} = \frac{12}{7} \Rightarrow \Delta V_{AB} = 14v$$

و از آنجایی که نقطه  $B$  به صفحه مثبت نزدیک‌تر است پس:  $V_B > V_A$  و  $V_A - V_B = -14v$

۸۹. گزینه ۳

نکته: اگر خازن از باتری جدا شود بار ذخیره شده در آن ثابت می‌ماند و هر تغییری از ظرفیت خازن باعث ایجاد همان تغییر بطور معکوس در ولتاژ خازن می‌شود.

در این قسمت با افزایش  $d$  طبق رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$  ،  $C$  کم می‌شود و همین‌طور با ثابت بودن  $q$  در رابطه  $C = \frac{q}{V}$  ، با کاهش

$C$  ، ولتاژ زیاد می‌شود.  $(\downarrow C = \frac{q}{V \uparrow})$  ثابت  $q$

۹۰. گزینه ۴ آمپر سنج باید در مدار به طور سری و ولت سنج به طور موازی بسته شود.

۹۱. گزینه ۳ چون کلید در مسیر اصلی جریان است، اگر کلید را قطع کنیم جریان کل مدار صفر می‌شود. ولت سنج نیروی محرکه  $\mathcal{E}$  مولد را نشان می‌دهد.

$$V = \mathcal{E} - rI \Rightarrow 0.8\mathcal{E} = \mathcal{E} - 2 \times 0.8 \Rightarrow 0.2\mathcal{E} = 1.6 \Rightarrow \mathcal{E} = 8V$$

۹۲. گزینه ۱ سطح مقطع سیم باتوجه به رابطه  $A = \frac{\pi}{4} D^2$  با مجذور قطر سیم متناسب است.

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{2}{R_A} = \frac{5}{R_B} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{2}{5}$$

$$R = \frac{\rho l}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \cdot \frac{\ell_A}{\ell_B} \cdot \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times 1 \times 4 \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{1}{10}$$

۹۳. گزینه ۲ سطح زیر نمودار  $I-t$ ، برابر مقدار بار شارش شده در مدار است.



صفحه ۳

$$\Delta q = \frac{4+10}{2} \times 3 = 21 C$$

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{21}{10} = 2,1 A$$

۹۴. گزینه ۲

(محیط هر حلقه  $\times$  تعداد حلقه‌ها) = طول مقاومت

$$L = (100 \times 2\pi r)$$

$$L = 100 \times (2\pi \times 0,1)$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\pi d^2} \Rightarrow R = \rho \frac{L}{\pi d^2}$$

$$R = 1,7 \times 10^{-8} \times \frac{2\pi \times 0,1 \times 100}{\pi \times \frac{(2 \times 10^{-3})^2}{4}} = 0,34 \Omega$$

۹۵. گزینه ۴

چون ولت‌سنج در مسیر اصلی جریان قرار دارد، مقاومت ولت‌سنج زیاد می‌باشد، بنابراین جریان در مدار صفر است و اختلاف پتانسیل دو سر ولت‌سنج با نیروی محرکه پیل برابر است.

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{I=0} V = \varepsilon = 12$$

۹۶. گزینه ۴

$$R_1 = 2r, R_2 = r$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R+2r} \Rightarrow (I_1 = \frac{\varepsilon}{2r+r} = \frac{\varepsilon}{3r}, I_2 = \frac{\varepsilon}{r+r} = \frac{\varepsilon}{2r})$$

$$\frac{rI_2}{rI_1} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{\varepsilon}{2r}}{\frac{\varepsilon}{3r}} = \frac{3}{2}$$

۹۷. گزینه ۴

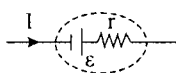
با جایگذاری ۲ نقطه از نمودار  $V-I$  در رابطه اختلاف پتانسیل مولد، داریم:

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{I=0 \Rightarrow V=12V} \varepsilon = 12V$$

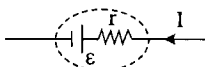
$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{\substack{V=4V \\ I=6A}} 4 = 12 - 6r \Rightarrow r = \frac{4}{3} \Omega$$

۹۸. گزینه ۲ در یک مدار تک حلقه، جریان عبوری از یک مولد می‌تواند دو حالت داشته باشد:

حالت (۱): از پایانه‌ی منفی مولد وارد و از پایانه‌ی مثبت آن خارج شود (مولد محرکه)

در این حالت اندازه‌ی اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد از رابطه‌ی  $V = \varepsilon - Ir$  به دست می‌آید (نمودار گزینه‌ی ۴)

حالت (۲): از پایانه‌ی مثبت مولد وارد و از پایانه‌ی منفی آن خارج شود. (مولد ضد محرکه)

در این حالت اندازه‌ی اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد از رابطه‌ی  $V = \varepsilon + Ir$  به دست می‌آید. (نمودار گزینه‌ی ۳)اگر مقاومت درونی داخل مولد برابر با صفر باشد، اندازه‌ی اختلاف پتانسیل دو سر مولد در هر دو حالت فوق ثابت و برابر  $V = \varepsilon$ 

خواهد بود. (نمودار گزینه ۱)

ولی مولدی که نیروی محرکه‌ی آن برابر با صفر باشد (نمودار گزینه‌ی ۲) دیگر مولد نیست. بنابراین نمودار گزینه‌ی ۲ نمی‌تواند

اندازه‌ی اختلاف پتانسیل دو سر یک مولد را برحسب شدت جریان عبوری از آن نشان دهد.

۹۹. گزینه ۲

$$\left. \begin{array}{l} V_1 = \varepsilon \Rightarrow \text{کلید } K \text{ باز است} \\ V_2 = \varepsilon - Ir \Rightarrow \text{کلید } K \text{ بسته است} \end{array} \right\} \xrightarrow{V_1 = V_2} Ir = 0 \Rightarrow \frac{\varepsilon r}{R+r} = 0$$

بنابراین مقاومت درونی مولد ناچیز بوده و در مقایسه با مقاومت خارجی مدار ناچیز می‌باشد.

۱۰۰. گزینه ۴ با توجه به این که مقاومت آمپرسنج ایده‌آل ناچیز است، ابتدا جریان گذرنده از آمپرسنج را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow I = \frac{10}{0+1} = 10A$$

عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، همان اختلاف پتانسیل دو سر مولد است. داریم:

$$V = \varepsilon - rI = 10 - (1)(10) = 0$$

تاریخ:	وقت: دقیقه
نام و نام خانوادگی:	تعداد سوالات: ۲۰
موضوع:	دبیرستان کمال

۱۲۱. گزینه ۴ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در مرحله‌ی ادامه‌ی پتانسیل عمل (یا بخش پایین رو پتانسیل عمل) نقش دارند، نه در ایجاد پتانسیل آرامش، در واقع نفوذپذیری بیشتر نوروں نسبت به پتاسیم به کانال‌های همیشه باز (نشستی) نوروں ارتباط دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): در پتانسیل آرامش ورود پتاسیم به داخل نوروں با پمپ سدیم - پتاسیم و با صرف انرژی است ولی خروج آن از طریق کانال‌های نشستی و انتشار تسهیل شده است.

گزینه‌ی (۲): در حین پتانسیل آرامش، یون سدیم با استفاده از کانال‌های نشستی وارد سلول شده و از طریق پمپ سدیم - پتاسیم از سلول خارج می‌شود.

گزینه‌ی (۳): اختلاف پتانسیل داخل سلول نوروں نسبت به بیرون آن ۷۰ - میلی‌ولت است. اگر بیرون به داخل نوروں را در نظر بگیریم این عدد ۷۰ - میلی‌ولت خواهد بود.

۱۲۲. گزینه ۳ تار عصبی به آکسون‌ها یا دندریت‌های بلند گفته می‌شود. موارد الف، ب و ج صحیح است. بررسی موارد:

الف) درست - اگر تار عصبی دندریت بلند باشد پیام می‌تواند از دندریت به جسم سلولی در یک نوروں هدایت شود.

ب) درست - اگر تار عصبی آکسون بلند باشد، پیام عصبی را می‌تواند از آکسون به جسم سلولی نوروں دیگر منتقل کند.

ج) درست - اگر تار عصبی آکسون بلند باشد پیام عصبی می‌تواند از جسم سلولی نوروں به آکسون بلند همان نوروں هدایت شود.

د) نادرست - جسم سلولی و دندریت قادر به انتقال پیام از یک نوروں به نوروں دیگر نیست و فقط پایانه‌های آکسونی چنین قابلیت دارند.

۱۲۳. گزینه ۳ کیاسمای بینایی و بصل النخاع در سطح شکمی مغز گوسفند دیده می‌شوند و کرمینه فقط در سطح پشتی دیده می‌شود.

۱۲۴. گزینه ۳ شکل، تالاموس را نشان می‌دهد که در تقویت پیام‌های حسی نقش دارد.

۱۲۵. گزینه ۳ گیرنده‌های مکانیکی مژکدار، درون گوش درونی هر دو باعث تحریک نوروں‌های حسی و شروع پتانسیل عمل می‌شوند و در حین تحریک ورود ناگهانی یون‌های سدیم به درون آن‌ها انجام می‌شود. این گیرنده‌ها از دو نوع می‌باشند:

الف) گیرنده‌های درون مجاری نیم‌دایره‌ی عمود بر هم، که پیام عصبی تعادل را توسط شاخه‌ی تعادلی عصب گوش به سوی مخچه می‌فرستند.

ب) گیرنده‌های درون حلزون گوش که پیام عصبی شنوایی را توسط شاخه‌ی شنوایی عصب گوش به سوی تالاموس و سپس به لوب گیجگاهی قشر مخ می‌فرستند.

۱۲۶. گزینه ۳ چنین فردی قطعاً به دوربینی مبتلا نیست و می‌تواند به نزدیک بینی نیز مبتلا نباشد، چون در افراد سالم نیز تصویر اشیاء نزدیک بر روی شبکیه ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در افراد سالم نیز تصویر اشیاء نزدیک بر روی شبکیه ایجاد می‌شود، در این افراد کره چشم از حد معمول بزرگ تر نیست.

گزینه (۲): برای افراد سالم صدق نمی‌کند.

گزینه (۴): علت پیرچشمی، کاهش انعطاف پذیری عدسی می‌باشد.

۱۲۷. گزینه ۲ موارد «الف»، «ه» و «و» درست هستند.

الف) گیرنده‌ی حسی شیمیایی در پای مگس      ب) گیرنده‌ی مکانیکی در خط جانبی ماهی      ج) گیرنده‌ی نوری در چشم حشرات

- (د) گیرنده مکانیکی در پای جیرجیرک (ه) گیرنده چشایی شیمیایی بر روی زبان (و) گیرنده شیمیایی بویایی در حفرة بینی
۱۲۸. گزینه ۲ موارد الف و ج صحیح می باشد.  
رد گزینه (ب): هر تار از چندین تارچه تشکیل شده است.  
رد گزینه (د): ماهیچه ذوزنقه ای اسکلتی است و منشعب نمی باشد.  
۱۲۹. گزینه ۳ بررسی گزینه ها:  
گزینه (۱) با جدا شدن  $ADP$ ، سرهای میوزین به سمت وسط سارکومر خم شده و اکتین را با خود می کشند.  
گزینه (۲) پس از هیدرولیز  $ATP$ ، سرهای میوزین به سمت خط  $Z$  تغییر شکل می دهند.  
گزینه (۳) حرکت رشته های اکتین به سمت عقب یعنی به سمت خط  $Z$  که در زمان استراحت ماهیچه صورت می گیرد، اما پس از آزاد شدن کلسیم ماهیچه به حالت انقباض می رود.  
گزینه (۴) بازگشت کلسیم به شبکه آندوپلاسمی مربوط به زمان استراحت ماهیچه است و در این زمان اکتین و میوزین از یکدیگر جدا می شوند.  
۱۳۰. گزینه ۱ متن سوال مورد نظر، استخوان آرواره پایینی است که در جویدن کمک می کند و جویدن در واقع یک نوع گوارش مکانیکی است.  
بررسی گزینه ها:  
درستی گزینه (۱): هر استخوانی، هر دو بافت استخوانی فشرده و اسفنجی را دارد.  
رد گزینه (۲): استخوان گوش میانی در شنیدن دقیق، موثر هستند.  
رد گزینه (۳) و (۴): سر برجسته و مجرای مرکزی در استخوان های دراز دیده می شود، و آرواره استخوان دراز نیست.  
۱۳۱. گزینه ۱ هر ۴ مورد نادرست اند.  
مورد الف) سطح خارجی استخوان دراز توسط بافت پیوندی احاطه شده است که از درون آن رگ ها و اعصاب عبور می کنند.  
مورد ب) علاوه بر انتهای برآمده استخوان دراز، در سطح درونی تنه استخوان دراز هم بافت اسفنجی دیده می شود.  
مورد ج) در مجرای هاورس یک سرخرگ، یک سیاهرگ و یک عصب وجود دارد.  
گزینه د) ماده زمینه استخوان دارای مواد معدنی و پروتئین کلاژن می باشد که نوعی ماده آلی محسوب می شود.  
۱۳۲. گزینه ۴ هورمون های اپی نفرین و نوراپی نفرین که از قسمت مرکزی غده فوق کلیه ترشح می شوند و صرفاً نقش هورمونی در این غده دارند. این پیک های شیمیایی برای این غده نقش انتقال دهنده عصبی را ایفا نمی کنند.  
بررسی سایر گزینه ها:  
گزینه (۱): هورمون های اکسی توسین و ضدادراری در هیپوتالاموس تولید و بدون ورود به خون در هیپوفیز پسین ذخیره می شود.  
گزینه (۲): هورمون های پانکراس (انسولین و گلوکاگون) در تنظیم قند خون، نقشی مخالف هم دارند.  
گزینه (۳): ترشحات غده های بزاقی، غده های عرق، غده های اشکی و ... به واسطه داشتن آنزیم لیزوزیم، در مبارزه با میکروب ها نقش دارند!  
۱۳۳. گزینه ۳ موارد الف، ج و د جمله فوق را به درستی تکمیل می کنند.  
بررسی موارد:  
الف) درست - فشارهای روحی - جسمی موجب تولید هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس می شود که در نهایت موجب تولید هورمون محرک غده ی فوق کلیه شده و این هورمون به نوبه خود موجب تولید آلدوسترون می شود. ترشح آلدوسترون سدیم خون را بالا می برد و موجب افزایش فشار خون می گردد.  
ب) نادرست - هورمون محرک فوق کلیه بر روی بخش قشری غده ی فوق کلیه اثر می گذارد و روی بخش مرکزی آن (تولیدکننده هورمون های اپی نفرین و نوراپی نفرین) اثر ندارد.  
ج) درست - هورمون ضدادراری سبب می شود در مواقع لزوم ادرار غلیظ شده و خون رقیق گردد. چون باز جذب آب به داخل خون را افزایش می دهد.

(د) درست - هورمون‌های تیروئیدی رشد طبیعی مغز، استخوان‌ها و ماهیچه‌ها را طی دوران کودکی افزایش می‌دهند. استخوان، سخت‌ترین بافت پیوندی است.

۱۳۴. گزینه ۱ در هر دو نوع دیابت شیرین سلول‌ها توانایی جذب گلوکز از خون را ندارند، بنابراین سلول‌ها از چربی‌ها و پروتئین‌ها برای ایجاد انرژی استفاده می‌کنند که استفاده از پروتئین‌ها منجر به افزایش تولید اوره می‌شود.

در هر دو نوع دیابت شیرین وراثت دخالت دارد (رد گزینه ی ۲). دیابت شیرین نوع I فقط نوعی بیماری ارثی خودایمنی (اختلال در عملکرد ایمنی بدن) است (رد گزینه ی ۳). از طرفی به دلیل اینکه گلوکز جذب سلول‌های کبدی نمی‌شود، در هر دو نوع دیابت شیرین گلیکوژن سلول‌های کبد کاهش پیدا می‌کند (رد گزینه ی ۴).  
۱۳۵. گزینه ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» صحیح‌اند.

بررسی موارد:

(الف) نادرست - گلوکاگون باعث تجزیه گلیکوژن به گلوکز می‌شود و به این ترتیب، قند خون را افزایش می‌دهد.  
(ب) درست - تنظیم ترشح هورمون گلوکاگون به میزان قند خون بستگی دارد نه هورمون‌های آزاد کننده و مهار کننده هیپوتالاموسی.

(ج) درست - ترشح دراز مدت هورمون محرک فوق کلیه باعث افزایش کورتیزول می‌شود که این هورمون به نوبه ی خود قند خون را افزایش می‌دهد. پس این امر سبب کاهش گلوکاگون می‌شود.

(د) درست - اندام هدف هورمون گلوکاگون، کبد است که کبد صفرا تولید و ترشح می‌کند، این اندام دارای گلیکوژن است.

۱۳۶. گزینه ۲ اینترفرون نوع I و هیستامین هر دو در سلول‌های آسیب دیده تولید و ترشح می‌شوند ولی اینترفرون نوع I فقط در سلول‌های آلوده به ویروس که در نهایت می‌میرند تولید و ترشح می‌شود اما هیستامین از سلول‌های آسیب دیده، بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها ترشح می‌شود. پادتن توسط یاخته‌های پادتن ساز ترشح می‌شود.

۱۳۷. گزینه ۴ (الف) یاخته‌های پادتن ساز گیرنده آنتی ژنی ندارند اما دارای گیرنده‌های دیگری مثل گیرنده هورمونی و... هستند.

(ب) پادتن‌های موجود در لنف می‌توانند توسط یاخته‌های پادتن ساز موجود در گره لنفی نیز تولید شوند.

(ج) پادتن جزء پروتئین‌های چندرشته‌ای است. بسیاری از پروتئین‌ها چندرشته‌ای هستند.

(د) پادتن‌ها برخلاف پروتئین مکمل هنگام ورود به خون فعال هستند.

۱۳۸. گزینه ۴ سلول‌های آلوده به ویروس، اینترفرون نوع I می‌سازند و سرانجام به علت حمله ی ویروس می‌میرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): پلاسموسیت‌ها در برخورد اول از رشد، تقسیم و تمایز لنفوسیت B به وجود می‌آیند (نه سلول خاطره).

گزینه (۲): علاوه بر حساسیت، در هنگام التهاب نیز سلول‌های آسیب دیده، هیستامین می‌سازند.

گزینه (۳): لنفوسیت T کشنده، پرفورین می‌سازد و سلول T کشنده پس از برخورد با آنتی ژنی خاص خود تقسیم نمی‌شود.

۱۳۹. گزینه ۲ منظور از گلبول سفید با هسته ی چندقسمتی همان نوتروفیل است. تا این جا این گزینه درست است اما کلمه ی خطوط باعث اشتباه شدن آن می‌شود. نوتروفیل‌ها در خط اول دفاع غیراختصاصی دخالت ندارند.  
بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): لنفوسیت‌ها، پادتن و پرفورین مصداق گلبول‌های سفید و پروتئین‌ها در دفاع اختصاصی‌اند و فاگوسیت‌ها پروتئین‌های مکمل و اینترفرون مصداق گلبول‌های سفید و پروتئین‌ها در دفاع غیراختصاصی هستند.

گزینه (۳): پروتئین‌های مکمل در از بین بردن یاخته مهاجم نقش دارند، در صورتی که یاخته سرطانی سلول مهاجم نیست.

گزینه (۴): گیرنده‌های آنتی ژن همواره پروتئینی (یک گروه از پلی‌مرهای سلول) هستند.

۱۴۰. گزینه ۴ در بیماری *MS*، غلاف میلین اطراف نوروها مورد حمله‌ی دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد، در حساسیت در عملکرد برخی گلبول‌های سفید در دستگاه ایمنی اختلال ایجاد می‌شود که همگی آن‌ها متعلق به بافت پیوندی خون هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): غلاف میلین در اطراف رشته‌های آکسون و دندریت ایجاد می‌شود، حال آن‌که لایه‌ی خارجی مخ از ماده‌ی خاکستری تشکیل شده است که بیش‌تر محتوی جسم یاخته‌ای نوروها است. در *MS* ماده‌ی سفید درگیر می‌شود.

گزینه‌ی (۲): با تخریب غلاف میلین، هدایت جهشی پیام‌های عصبی دچار اختلال می‌شود، نه انتقال جهشی آن‌ها.

گزینه‌ی (۳): سلول‌های پشتیبان سلول‌های غیرعصبی هستند که در بافت عصبی وجود دارند.