

## پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۱ در گزینه «۱» را نشانهٔ مفعولی است و در گزینه‌های دیگر، را نشانهٔ فک اضافه است.
۲. گزینه ۳ شرم کشد: شرم مرا بکشد (ضمیر پیوسته در اینجا نقش مفعولی دارد).
- تا زنده‌ام بس است همین شرمساریم: تا زنده‌ام این شرمساری برای من کافی است (ضمیر پیوسته در اینجا نقش متمم دارد).
۳. گزینه ۳ در سایر گزینه‌ها: «نگیرد» و «نمیرد» - «سر» و «زر» - «فرو» و «نکو» - «آرد» و «دارد» سجع اند.
۴. گزینه ۲ ویرایش معانی نادرست:
- چاشتگاه: نزدیک ظهر / خیرخیر: سریع / ضیعت: زمین زراعتی / فراخ: گسترده، آسوده (فراغ: آسودگی) / محجوب: پنهان / شرع: سایه‌بان
۵. گزینه ۴ دریای (مشبه به) معرفت (مشبه) (وجه‌شبه: بزرگی، عمق و بی‌کرانگی) / شب (مشبه به) جهل (مشبه) (وجه‌شبه: گمراه‌کنندگی) شکوفه (مشبه به) اشک (مشبه) (وجه‌شبه: کوچکی و طراوت) / آتش (مشبه به) عشق (مشبه) (وجه‌شبه: سوزاندگی) اضافه‌های تشبیهی در سایر گزینه‌ها:
- گزینه «۱»: کلاه (مشبه به) شکوفه (مشبه) (وجه‌شبه: زیبایی و پوشاندگی؛ کلاه سر انسان را می‌پوشاند و شکوفه سر شاخه‌ها را)
- گزینه «۲»: دیوار (مشبه به) امت (مشبه) (وجه‌شبه: نیاز به پشتوانه داشتن)
- گزینه «۳»: پرده (مشبه به) ناموس (مشبه) (وجه‌شبه: ظرافت و حساسیت) / اطفال (مشبه به) شاخه‌ها (مشبه) (وجه‌شبه: کوچک بودن)
۶. گزینه ۲ بررسی آرایهٔ جناس در سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱) جناس ناهمسان ← یاد و زاد
- گزینه ۳) جناس ناهمسان ← یاد و باد
- گزینه ۴) جناس ناهمسان ← استاد و استاد
۷. گزینه ۲ نام به رندی و درد می‌کشی بشد ← نام (نهاد) / م (مضاف‌الیه) شرح سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱) ماتم سرا (مسند) / رضوان (منادا)
- گزینه ۳) دل (منادا) / تو (مضاف‌الیه)
- گزینه ۴) امشب (قید) / اغیار (مضاف‌الیه)
۸. گزینه ۱ ترکیب‌های وصفی ۵ مورد: ۱- این سبب - ۲- ترانه‌های شیرین - ۳- بهانه‌های زرین - ۴- مه خوب - ۵- مه خوش‌لقا ترکیب‌های اضافی (۲ مورد): گرد شمس - فرّ شمس واژه «سوی» حرف اضافه است و واژه بعد از آن متمم است به همین دلیل ترکیب اضافی نمی‌سازد.
۹. گزینه ۳ «شکسته شد» فعل مجهول است؛ چون در ساختمان آن صفت مفعولی به کار رفته است. در گزینه‌های دیگر به جای صفت مفعولی، مسند دیده می‌شود:
- ۱) خسته: مسند / تیره: مسند
- ۲) سرگشته: مسند / به: مسند
- ۴) میسر: مسند / منور: مسند (در این بیت «شده باشد» فعل مجهول نیست).
۱۰. گزینه ۱ متن یک غلط املائی دارد و شکل صحیح آن «حمیت» به معنای غیرت و مردانگی و عصبیت است.
۱۱. گزینه ۳ به ترتیب کلمات «الدنیا، اکثر، اوسط، اکابر، اعلی، اعلی» اسم تفضیل هستند و کلمات «اتقی، أحب» نیز فعل هستند. دقت داشته باشید که «اکابر» هم اسم تفضیل «اکبر» است که جمع بسته شده است. و «دنیا» اسم تفضیل مونث به معنای نزدیک تر یا پست تر است.
۱۲. گزینه ۳ کلمات «الدنیا، القُصوی، اسفل» اسم‌های تفضیل به کار رفته در آیه ذکر شده در صورت سؤال هستند.
۱۳. گزینه ۳ در گزینه ۳ «می‌دانم» فعل مضارع است. در ۱: اتقی / در ۲: أنجح / در ۴: أحسن
۱۴. گزینه ۳ در گزینه ۱ ← «المزارع» اسم مکان و «المحاصيل» جمع «المحصول» اسم مفعول است. در گزینه ۲ ← «المطبخ» جمع «المطبخ» اسم مکان و «مضامین» جمع مضمون است. در گزینه ۴ ← «المحرّم» اسم مفعول و «المساجد» جمع «المسجد» اسم مکان است.

۱۵. گزینه ۱ «منصور» اسم عَلَم است و مورد خطاب قرار گرفته است.

۱۶. گزینه ۴ در این گزینه «خیر» به معنای «بهتر» و اسم تفضیل است. در حالی که در سایر گزینه‌ها «خیر» به معنای «خوبی» است.

۱۷. گزینه ۲ می‌دانیم که فعل شرط می‌تواند به صورت ماضی هم بیاید که در آن صورت به صورت مضارع التزامی ترجمه می‌شود. در این گزینه «ظَنَّ» فعل ماضی است و چون پس از کلمه من که اسم شرط است آمده است به صورت مضارع التزامی ترجمه می‌شود. هر کس گمان کند ارزش انسان به سن اوست، پس او (خطاکار) است (در اشتباه) است.

۱۸. گزینه ۴ اگر پس از فعل ماضی، مضارع بیاید فعل مضارع به صورت ماضی استمراری ترجمه می‌شود. در مسجد تصاویری را دیدم که اتحادمان در آن جلوه‌گر می‌شد.

۱۹. گزینه ۳ در این گزینه اکثر اسم تفضیل است و ملعب که جمع مکسر ملعب و اسم مکان است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) مزارع اسم مکان است و اسم تفضیل وجود ندارد.

گزینه ۲) مجلس اسم مکان است و اسم تفضیل وجود ندارد.

گزینه ۴) اِحْقَ اسم تفضیل است و اسم مکان وجود ندارد.

در گزینه ۱ اَعْمَلُ و در گزینه ۲ اُحِبُّ فعل مضارع متکلم وحده است.

۲۰. گزینه ۳ غابات: جنگل‌ها / الخضراء: سبز، صفت برای غابات. در گزینه ۱ و ۴ فعل آمده است که غلط است چون فعل وجود دارد.

۲۱. گزینه ۲ انسان ویژگی‌هایی دارد که او را از سایر مخلوقات متمایز می‌کند از جمله این ویژگی‌ها قدرت تفکر و تعقل است. به همین جهت شیوه هدایت انسان متفاوت است و خدا با فرستادن پیامبران او را هدایت می‌کند.

اگر انسان بر اساس ضرب المثل هر چه پیش آید خوش آید در زندگی حرکت کند دچار آثار زیانبار و مخربی خواهد شد و خداوند برای جلوگیری از این آثار زیانبار آیه والعصر را برای هدایت انسان‌ها ارسال کرده است.

۲۲. گزینه ۲ پاسخ به نیازهای برتر انسان (الف) باید همه جانبه باشد (ب) کاملاً درست و قابل اعتماد باشد زیرا هر پاسخ احتمالی و مشکوک نیازمند تجربه و آزمون است تا کارایی آن مشخص شود.

۲۳. گزینه ۲ دغدغه دیگر انسان‌های فکور و خردمند کشف راه درست زندگی است. این دغدغه از آن و جدی است که انسان فقط یکبار به دنیا می‌آید و یک بار آن را تجربه می‌کند. عبارت «إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ» موجب جلوگیری از خسران می‌شود.

۲۴. گزینه ۲ حدیث امام باقر (ع) که فرمودند: «بنی الاسلام علی خمس...» بیانگر ولایت ظاهری است.

۲۵. گزینه ۱ امام خمینی (ره) در یکی از پیام‌های خود به مسلمانان می‌فرماید: «ای مسلمانان جهان که به حقیقت اسلام ایمان دارید، به پا خیزید و در سایه تعلیمات اسلام مجتمع شوید و دست خیانت ابرقدرت‌ها را از ممالک خود و خزائن سرشار آن کوتاه کنید. دست از اختلافات و هواهای نفسانی بردارید که شما دارای همه چیز هستید. بر فرهنگ اسلامی تکیه کنید و با غرب و غرب‌زدگی مبارزه نمایید و روی پای خودتان بایستید.»

۲۶. گزینه ۲ امام کاظم (ع) به شاگرد برجسته خود، هشام بن حکم، فرمود: «... و آنکس که عقلش کاملتر است، رتبه‌اش در دنیا و آخرت بالاتر است»

۲۷. گزینه ۲ معاویه در سال چهل هجری با بهره‌گیری از ضعف و سستی یاران امام حسن (ع)، حکومت مسلمانان را به دست گرفت و خلافت رسول خدا (ص) را به سلطنت تبدیل کرد.

۲۸. گزینه ۲ اولین کاتب و حافظ قرآن، حضرت علی (ع) بود.

۲۹. گزینه ۴ پس از امام علی (ع) حکومت به دست بنی امیه افتاد. آنان کسانی بودند که سرسختانه با پیامبر اکرم (ص) مبارزه کرده بودند و فقط هنگامی تسلیم شدند که پیامبر اکرم (ص) شهر مکه را فتح و آنان راهی جز تسلیم نداشتند و به ظاهر اعلام مسلمانی کردند.

۳۰. گزینه ۲ پیامبر (ص) در سال دهم هجرت عازم مکه شد، از آن‌جا که این حج در آخرین سال زندگی ایشان برگزار شد، به «حجة الوداع» مشهور شد و در این حج، حدود ۱۲۰ هزار نفر شرکت کرده بودند تا روش انجام دادن اعمال حج را از ایشان فرا گیرند و اعمال را همراه ایشان به‌جا آورند.

۳۱. گزینه ۴ در کتابخانه‌ام کتاب‌های زیادی دارم، بنابراین شما برای خواندن هر کتابی که می‌خواهید، گزینه‌های زیادی دارید.

کلمه books یک اسم قابل شمارش است پس تمام گزینه‌ها از لحاظ گرامری صحیح می‌باشند اما از لحاظ معنی فقط گزینه ۴ صحیح است.

۳۲. گزینه ۴ یک رژیم مناسب، یک سبک زندگی متعادل و ورزش کردن و اجتناب از ..... ، می‌تواند باعث شود ما زندگی سالم و طولانی داشته باشیم.

۱) سوخت ۲) مواد شیمیایی ۳) لذت ۴) اعتیاد

۳۳. گزینه ۱ الف: چقدر شکر می‌خواهی؟

ب: دو کیسه نیاز دارم. مادرم قصد دارد برای جشن تولد من یک کیک بپزد.

کلمه sugar یک اسم غیرقابل شمارش است بنابراین گزینه‌های ۳ و ۴ را حذف می‌کنیم. برای جای خالی دوم a bag of غلط است چون باید بعد از of حتما یک اسم داشته باشیم پس بهترین گزینه ۱ می‌باشد.

۳۴. گزینه ۳ روش تدریس یک معلم از لحاظ کیفیت از کلاسی به کلاس دیگر کاملاً متفاوت است. این دانش‌آموزان هستند که معلم‌ها را وادار می‌کنند تا از روش تدریس مناسبی استفاده کنند.

۱- بررسی اجمالی کردن ۲- ملاقات کردن ۳- متفاوت بودن، فرق کردن ۴- ترک کردن، رها کردن

۳۵. گزینه ۴ تغییراتی که برای فروش تنها آپارتمانمان بوجود آوردی، کل خانواده را دچار مشکلاتی بی‌شماری کرده که هیچ راهی برای خروج از آن وجود ندارد.

۱- در حال انقراض ۲- ساده ۳- مورد علاقه ۴- بی‌شمار

۳۶. گزینه ۴ اصلاً جای تعجب نیست که نیل خیلی مطلب مفیدی از این دوره یاد نگرفت؛ او در واقع آن‌طور که باید در کلاس‌ها ..... شرکت نکرد.

۱) واقعی (۲) الزامی (۳) احساسی (۴) به‌طور منظم

۳۷. گزینه ۳ امیدوارم داستان‌هایی که برای او خواهم گفت، به یاد آوردنش کمک کند. نمی‌دانم چرا برنامه‌ای برای پس دادن پول ندارد.

۱. آویزان کردن

۲. گشتن، موج سواری کردن

۳. آهسته دویدن

۴. اسکیت بازی کردن

Jog the memory: to make someone remember something

Example: perhaps this photo will help to jog your memory

۳۸. گزینه ۴ آتش کل شهر را نابود کرد و آنها می‌گویند که خسارت حدود سه میلیارد و هفتاد و پنج میلیون دلار است.

بین اعداد ۲۱ تا ۹۹ در زبان انگلیسی یک خط تیره ضروری است (seventy - five) پس گزینه‌های ۱ و ۳ را حذف می‌کنیم. در گزینه ۲ بین ۳ و میلیارد خط تیره گذاشته که غلط است. در پایان نیز کلمه دلار را باید به شکل جمع بنویسی، چون عدد مورد نظر جمع است.

۳۹. گزینه ۳ با توجه به زندگی شخصی افسرده من، یکی از پرتکرارترین سوالات پرسیده شده این است که چرا من نمی‌توانم برای مدت طولانی حتی در یک رابطه ساده و دوستانه بمانم.

۱- سخاوتمندانه ۲- خوش بختانه ۳- پرتکرار ۴- صبورانه

۴۰. گزینه ۳ نانوا پرسید: چند قرص نان می‌خواهی؟

برای شمارش نان از واحد شمارنده (loaf) استفاده می‌شود. در اینجا دقت کنید که باتوجه به مفهوم جمله به اسم جمع loaf یعنی loaves نیاز داریم. در ضمن پرسش در مورد تعداد قرص‌های نان است و نه خود نان. بنابراین از many استفاده می‌شود و نه much.

## پاسخنامه تشریحی

۴۱. گزینه ۱

$\log_k^{a^n} = n \log_k^a, \log_k^a = \frac{1}{\log_a^k}, \log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}$

 می‌دانیم:

$$\log_2^4 = x \Rightarrow 2 \log_2^2 = x \Rightarrow \log_2^2 = \frac{x}{2}$$

$$\log_2^4 = \frac{1}{\log_2^4} = \frac{1}{\log_2^2 + \log_2^2} = \frac{1}{1 + \frac{x}{2}} = \frac{2}{x+2} = \frac{2}{x+2}$$

۴۲. گزینه ۴

$\log_k^{ab} = \log_k^a + \log_k^b, \log_{km}^{a^n} = \frac{n}{m} \log_k^a$

 می‌دانیم:

$$\log_{\sqrt{b}}^{ab^2} = \log_{\sqrt{b}}^a + \log_{\sqrt{b}}^{b^2} = \log_{\frac{1}{b^2}}^a + \log_{\frac{1}{b^2}}^{b^2} = 2 \log_b^a + 2 = 2 \left(\frac{3}{2}\right) + 2 = 7$$

۴۳. گزینه ۳

$a \log_b^x = x \log_b^a, \log_{km}^{a^n} = \frac{n}{m} \log_k^a$

 می‌دانیم:

$$2 \log_2^x = x \log_2^2 = x \cdot \frac{1}{2^2} = \frac{x}{4} = \sqrt[3]{x}$$

۴۴. گزینه ۲

$$\frac{4}{3 + \sqrt{5}} \times \frac{3 - \sqrt{5}}{3 - \sqrt{5}} = \frac{4(3 - \sqrt{5})}{4} = 3 - \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} S = (3 - \sqrt{5}) + (3 + \sqrt{5}) = 6 \\ P = (3 - \sqrt{5})(3 + \sqrt{5}) = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 - Sx + P = 0 \\ x^2 - 6x + 4 = 0 \end{cases}$$

۴۵. گزینه ۲

$$x + 3 = 0 \Rightarrow x = -3 \rightarrow \text{خط قائم}$$

$$(a-1)x + (a-2)y = a-7 \Rightarrow \text{باید } y \text{ حذف شود} \Rightarrow \text{خط قائم باشد}$$

$$\Rightarrow a-2=0 \Rightarrow \boxed{a=2} \rightarrow x = -5$$

۴۶. گزینه ۳ از آنجایی که جواب‌های هر معادله در آن معادله صدق می‌کنند،  $x = -2$  را در معادله قرار می‌دهیم:

$$\frac{3}{2(-2)-1} + \frac{5}{k} = \frac{9(-2)}{2(-2)+1}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{-5} + \frac{5}{k} = \frac{-18}{-3} = 6 \Rightarrow -\frac{3}{5} + \frac{5}{k} = 6$$

$$\Rightarrow \frac{5}{k} = 6 + \frac{3}{5} = \frac{33}{5} \Rightarrow 33k = 25 \Rightarrow k = \frac{25}{33}$$

۴۷. گزینه ۴

$$\left(\frac{1}{3}x + 1\right)\left(\frac{1}{4}x + 1\right) = 20 \Rightarrow \frac{1}{12}x^2 + \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}x - 19 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{12}x^2 + \frac{7}{12}x - 19 = 0 \Rightarrow x^2 + 7x - 19 \times 12 = 0$$

$$\Rightarrow (x-12)(x+19) = 0 \Rightarrow x = -19 \text{ غ ق ق}, x = 12$$

۴۸. گزینه ۱

$$\frac{2}{x} - \frac{x+a}{x+2} = 1 \xrightarrow{\times(x+2)} 2(x+2) - x(x+a) = x(x+2)$$

$$\Rightarrow 2x + 4 - x^2 - ax = x^2 + 2x \Rightarrow 2x^2 + ax - 4 = 0$$

از طرفی:

$$S = 2P \Rightarrow -\frac{a}{2} = 2\left(-\frac{4}{2}\right) \Rightarrow a = 8$$

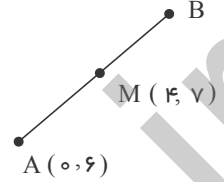
$$\Rightarrow 2x^2 + 8x - 4 = 0 \Rightarrow x^2 + 4x - 2 = 0 \Rightarrow \Delta = 16 + 8 = 24$$

$$\Rightarrow x = \frac{-4 \pm \sqrt{24}}{2} = -2 \pm \sqrt{6}$$

چون  $x = -2 \pm \sqrt{6}$  در معادله اصلی، مخرج را صفر نمی‌کنند. پس  $a = 8$  قابل قبول است.

۴۹. گزینه ۴ اگر نقطه A را نسبت به نقطه M قرینه کنیم تا نقطه B به دست آید، نقطه M وسط پاره خط AB است. داریم:

$$M \begin{cases} x_M = \frac{x_A + x_B}{2} \Rightarrow x_B = 2x_M - x_A \\ y_M = \frac{y_A + y_B}{2} \Rightarrow y_B = 2y_M - y_A \end{cases}$$



در نتیجه مختصات نقطه B به صورت زیر است:

$$B \begin{cases} x = 2(2) - 0 = 4 \\ y = 2(6.5) - 6 = 8 \end{cases} \Rightarrow x_B + y_B = 4 + 8 = 12$$

۵۰. گزینه ۲

$$f^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt[3]{81}}\right) = m \Rightarrow f(m) = \frac{1}{\sqrt[3]{81}} \Rightarrow (\sqrt[3]{3})^{m-1} = \frac{1}{\sqrt[3]{81}}$$

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{m-1}{3}} = \frac{1}{\sqrt[3]{3^4}} = \frac{1}{3^{\frac{4}{3}}} \Rightarrow 3^{\frac{m-1}{3}} = 3^{-\frac{4}{3}}$$

$$\Rightarrow \frac{m-1}{3} = -\frac{4}{3} \rightarrow m-1 = -4 \rightarrow m = -3$$

۵۱. گزینه ۲

$$y - 4 = 0 \rightarrow y = 4 \rightarrow \text{خط افقی}$$

خطی که بر یک خط افقی عمود است، خطی قائم است یعنی به صورت  $x = k$  است پس باید در معادله  $(a+1)x + (a+5)y = a$  جمله  $y$  حذف شود پس:

$$a + 5 = 0 \rightarrow a = -5$$

۵۲. گزینه ۲

$$S_n = \frac{a_1(1 - q^n)}{1 - q}$$

$$a_1 = 5, q = -2 \rightarrow S_n = \frac{5((-2)^n - 1)}{-2 - 1} = 855 \rightarrow (-2)^n - 1 = -855$$

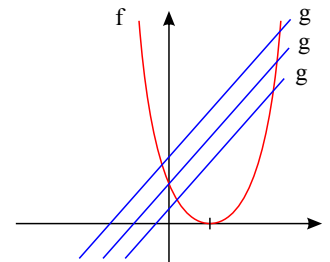
$$(-2)^n = -854 \rightarrow n = 9$$

۵۳. گزینه ۳

$$f(x) = (x-1)^2$$

$$g(x) = x + k \begin{cases} k > 0 \\ k < 0 \end{cases}$$

معادله همواره ۲ ریشه دارد.



۵۴. گزینه ۳

$$n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1, S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d]$$

$$\text{میانگین} = \frac{S}{n}$$

$$n = \frac{203 - 3}{4} + 1 = 51, S_{51} = \frac{51}{2}(2 \times 3 + 50 \times 4) = 5253$$

$$\Rightarrow \text{میانگین} = \frac{5253}{51} = 103$$

دنباله ای عددی با  $a = 3, d = 4$

۵۵. گزینه ۳

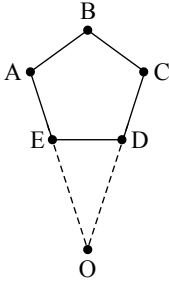
دنباله‌ی هندسی وقتی صعودی است که  $q > 1$  باشد.

$$a_v = a_p q^f \Rightarrow 40 = 10 q^f \Rightarrow q = \sqrt{2}$$

$$a_p = a_1 q^v \Rightarrow 10 = a_1 \times 2 \Rightarrow a_1 = 5$$

۵۶. گزینه ۴

مرکز تجانس (O) محل برخورد امتداد اضلاع AE و CD هستند.



۵۷. گزینه ۲ ترکیب دو بازتاب متوالی نسبت به محورهای بازتاب با زاویه تقاطع  $\theta$  معادل یک دوران است به مرکز محل تقاطع دو محور بازتاب و با زاویه  $2\theta$ . بنابراین این تبدیل شیب ضلع‌ها را تغییر می‌دهد در حالی که طول ضلع‌ها ثابت نماند و طولی‌است.

۵۸. گزینه ۲ دو دایره تنها در حالت مماس خارج دارای دقیقاً سه مماس مشترک هستند. داریم:

$$d = OO' = 4 + 9 = 13$$

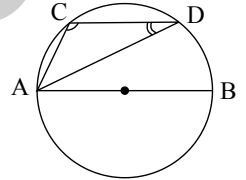
$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = \sqrt{13^2 - (9 - 4)^2} = 12$$

۵۹. گزینه ۲

$$\widehat{ACD} = \frac{\widehat{ABD}}{2} = \frac{180^\circ + \widehat{BD}}{2} = 90^\circ + \frac{\widehat{BD}}{2}$$

$$\widehat{ADC} = \frac{\widehat{AC}}{2}, \widehat{BD} = \widehat{AC} \Rightarrow \widehat{ADC} = \frac{\widehat{BD}}{2}$$

$$\Rightarrow \widehat{ACD} - \widehat{ADC} = 90^\circ + \frac{\widehat{BD}}{2} - \frac{\widehat{BD}}{2} = 90^\circ$$



۶۰. گزینه ۱ می‌دانیم که دوران طول‌ی‌است پس مثلث دوران یافته مثلث ABC، با آن هم‌نهشت است.

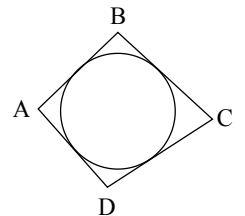
در ادامه می‌دانیم که تجانس زوایا را تغییر نمی‌دهد. پس زوایای مثلث  $A_1 B_1 C_1$  با زوایای  $ABC$  یکسان است.

۶۱. گزینه ۱ گزینه ۱ به صورت زیر صحیح است:

از دو وتر نامساوی در یک دایره، آن که طولش کمتر است از مرکز دایره دورتر است.

۶۲. گزینه ۱ در چهارضلعی محیطی، مجموع دو ضلع مقابل برابرند. داریم:

$$AB + CD = AD + BC = \frac{P}{2}$$



۶۳. گزینه ۳

$$TT' = \sqrt{OO'^2 - (R - R')^2} = \sqrt{14^2 - 2^2} = \sqrt{12 \times 16} = 8\sqrt{3}$$

$$\text{محیط} = 8\sqrt{3} + 6 + 8 + 6 + 8 = 28 + 8\sqrt{3}$$

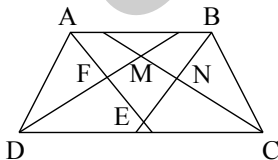
$$S = \frac{1}{2}(8 + 6) \times 14 = 98$$

۶۴. گزینه ۴ اگر دو دایره با شعاع‌های  $R$  و  $R'$  مماس خارجی باشد آنگاه  $d = R + R'$  داریم.

$$TT' = \sqrt{d^2 - (R - R')^2}$$

$$TT' = \sqrt{(R + R')^2 - (R - R')^2} = \sqrt{4RR'} = 2\sqrt{RR'}$$

۶۵. گزینه ۴ از برخورد نیمسازهای زوایای داخلی دوزنقه ABCD چهارضلعی MNEF ایجاد می‌شود بطوری که  $\widehat{N} = \widehat{F} = 90^\circ$  پس MNEF محیطی است زیرا زوایای مقابل آن مکملند.



۶۶. گزینه ۳ فاصله‌ی مرکز دایره‌ی محیطی شش ضلعی منظم تا یک ضلع برابر ارتفاع مثلث متساوی‌الاضلاع است. زیرا شش ضلعی منظم از ۶ مثلث متساوی‌الاضلاع تشکیل می‌شود.

$$\text{محیط} = 12\sqrt{3} \Rightarrow 6a - 12\sqrt{3} \Rightarrow a = 2\sqrt{3}$$

$$h = \frac{\sqrt{3}}{2}a = \frac{\sqrt{3}}{2}(2\sqrt{3}) = 3$$

$$\widehat{AB} = x, \quad CD = 2x$$

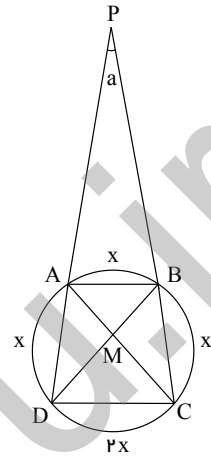
$$\widehat{AD} = \widehat{BC} = x$$

$$\Rightarrow 3x + 2x = 180^\circ \Rightarrow 5x = 180^\circ \Rightarrow x = 36^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{AB} = 36^\circ, \quad \widehat{CD} = 72^\circ$$

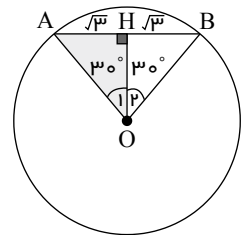
$$\widehat{P} = \frac{\widehat{CD} - \widehat{AB}}{2} = \frac{72 - 36}{2} = 18^\circ$$

۶۷. گزینه ۱



۶۸. گزینه ۱

۶۹. گزینه ۱



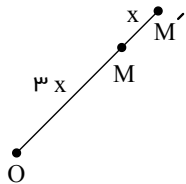
۷۰. گزینه ۲

$$OH \perp AB \rightarrow AH = HB = \frac{AB}{2} = \frac{2\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$$

$$\text{مرکزی } \widehat{AOB} = \widehat{AB} = 60^\circ$$

$$OA = OB \rightarrow \hat{O}_1 = \hat{O}_2 = 30^\circ$$

$$\triangle AOH : \tan \hat{O}_1 = \frac{AH}{OH} \rightarrow \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{OH} \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{OH} \rightarrow OH = 3$$



$$k = \frac{OM'}{OM} = \frac{4}{3} \rightarrow \begin{cases} OM' = 4x \\ OM = 3x \end{cases}$$

$$k' = -\frac{MM'}{MO} = -\frac{x}{3x} = -\frac{1}{3}$$

۷۱. گزینه ۳

گزاره، جمله‌ای است که در حال یا آینده اتفاق می‌افتد و دارای ارزش درست یا نادرست می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: گزاره‌ای با ارزش نادرست است. (۲ عدد اول است).

گزینه ۲: جملات سوآلی نمی‌توانند گزاره باشند.

گزینه ۳: گزاره‌ای با ارزش درست است.

گزینه ۴: جملات امری، عاطفی و پرسشی نمی‌توانند گزاره باشند.

۷۲. گزینه ۲ نکته: رابطه  $x + \frac{1}{x} \geq 2$  زمانی درست است که  $x > 0$  باشد.

در بین گزینه‌ها تنها مجموعه‌ای که اعضای آن مثبت است و زیرمجموعه دایمته متغیر می‌باشد گزینه ۲ است.

تذکر: دقت نمایید در گزینه ۳ هرچند اعضای مجموعه مثبت می‌باشند ولی  $\frac{1}{3}$  به دایمته متغیر تعلق ندارد.

۷۳. گزینه ۲ رابطه فصلی  $p \vee q$  فقط زمانی نادرست است که هر دو گزاره نادرست باشند و در سایر حالات صحیح می‌باشد.

$$p \wedge F \equiv F, \quad p \Rightarrow F \equiv \sim p \vee F \equiv \sim p, \quad T \Rightarrow p \equiv F \vee p \equiv p$$

۷۴. گزینه ۳

نکته: یک گزاره با سور عمومی  $x$ ، زمانی نادرست است که دارای مثال نقض باشد و یک گزاره با سور وجودی، زمانی نادرست است که مجموعه جواب آن تهی باشد.

بررسی گزاره‌ها:

(الف) واضح است این گزاره مثال نقض ندارد یعنی به ازای هر مقدار  $x$  در مجموعه  $A$  رابطه  $x + 6 < 11$  برقرار است. پس این صحیح است.

(ب) گزاره  $b$  نادرست است زیرا بازای هیچ مقداری از  $x$  رابطه  $x^2 > 5$  برقرار نیست.

(ج) گزاره  $c$  نادرست است زیرا مجموعه جواب آن تهی است یعنی به ازای هیچ مقدار از  $x$  رابطه  $x^2 + 2 = 8k$  صحیح نمی‌باشد.

۷۵. گزینه ۳ چون گفته شده سالاد یا دسر، پس تعداد حالت‌های آن‌ها جمع می‌شود:

$$2 + 3 = 5$$

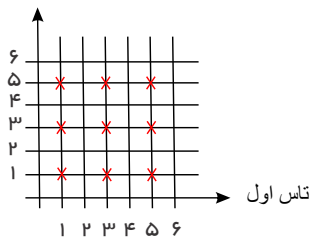
تعداد حالت‌های فضای نمونه برابر است با:

$$n(S) = 5 \times 5 \times 3 = 75$$

۷۶. گزینه ۳ با استفاده از حالت‌بندی مسئله را حل می‌کنیم حالات مطلوب را می‌توان خلاصه کرد به طوری که می‌دانیم: فرد  $x \times y =$  فرد فرد

پس هر ۲ تاس باید فرد باشند.

تاس دوم



۹ حالت داریم  $\rightarrow$

۷۷. گزینه ۴ دقت کنید افزای صحیح است که اولاً اجتماع همه ی عضوهای آن برابر مجموعه ی اصلی (در این جا  $A$ ) شود و ثانیاً اشتراک دو به دوی آن‌ها  $\emptyset$  باشد و ثالثاً هیچکدام تهی نباشند.

با این توضیحات بدیهی است که گزینه ی (۴) صحیح است.

۷۸. گزینه ۴

اگر دو مجموعه جدا از هم باشند (یا دو پیشامد  $A, B$  ناسازگار باشند) آنگاه:  $P(A \cap B) = 0$  است.

$$P(A') + P(B') = 1,4 \Rightarrow 1 - P(A) + 1 - P(B) = 1,4$$

$$0,6 = P(A) + P(B)$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - \underbrace{P(A \cap B)}_0 = 0,6$$

۷۹. گزینه ۳ الف) جملات احساسی یا عاطفی گزاره محسوب نمی‌شوند.

ب) جملات امری گزاره محسوب نمی‌شوند.

پ) جملات احساسی گزاره محسوب نمی‌شوند.

ث) جملات خبری که در حال یا آینده اتفاق می‌افتند گزاره می‌باشند.

۸۰. گزینه ۲

تذکر: نقیض گزاره با سور عمومی به شکل  $p(x)$ ،  $\forall x$ ، سور وجودی بوده و به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$\sim (\forall x; p(x)) \equiv \exists x; \sim p(x)$$

بنابراین نقیض گزاره «تمام انسان‌ها فناپذیرند»، به صورت گزاره «بعضی از انسان‌ها فناناپذیرند»، می‌باشد.

۸۱. گزینه ۳

$$\left. \begin{aligned} A_1 &= [-1, 3] \\ A_2 &= [-\frac{1}{2}, 4] \\ A_3 &= [-\frac{1}{3}, 5] \\ A_4 &= [-\frac{1}{4}, 6] \end{aligned} \right\} \Rightarrow \bigcap_{i=1}^4 A_i = [-\frac{1}{4}, 3]$$

۸۲. گزینه ۱

$$\begin{cases} n(S) = \binom{12}{2} = \frac{12 \times 11}{2} = 66 \\ n(A) = \binom{4}{2} = 6 \end{cases} \Rightarrow P(A) = \frac{6}{66} = \frac{1}{11}$$

۴ معیوب  
۸ سالم



۸۳. گزینه ۱ با استفاده از قاعده ضرب حل می کنیم احتمال این که هر تاس مضرب ۳ نباشد برابر  $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$  است. (یعنی از ۶ حالت روی تاس اعداد ۱، ۲، ۴، ۵ قابل قبول است).  
حالت مطلوب حالتی است که اولی مضرب ۳ نباشد و دومی مضرب ۳ نباشد.

$$\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{9}$$

۸۴. گزینه ۴ ارزش گزاره نادرست است. چون مثلاً به ازای  $x = \frac{\pi}{4}$   $\tan x = 1$  تعریف نشده و در نتیجه تساوی برقرار نمی باشد. از طرفی

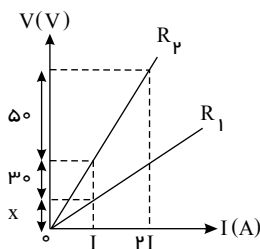
$\forall x; P(x) \equiv \exists x; \sim P(x)$  است، بنابراین گزینه ۴، درست است.

گزینه ۲

$$(A \cup B) - (A \cap B) = (A - B) \cup (B - A) = \{1, 2\}$$

گزینه ۳

شیب خط مربوط به  $R_p$  را در دو حالت  $I$  و  $2I$  برابر قرار می دهیم تا  $x$  به دست آید:



$$\frac{30+x}{I} = \frac{80+x}{2I} \Rightarrow 60 + 2x = 80 + x \Rightarrow x = 20V$$

$$\frac{R_p}{R_1} = \frac{R_p \text{ شیب خط}}{R_1 \text{ شیب خط}} = \frac{\frac{20+30}{I}}{\frac{30}{I}} = \frac{5}{2}$$

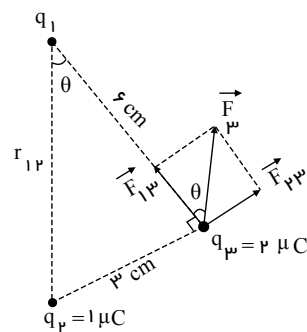
۸۷. گزینه ۴ بار الکتریکی یک جسم همواره مضرب صحیحی از بار پایه ( $e$ ) است و اندازه آن از رابطه  $q = \pm ne$  به دست می آید و داریم:

$$q = ne \rightarrow 1 \times 10^{-6} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \rightarrow n = \frac{10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 6.25 \times 10^{12}$$

بنابراین باید تعداد  $6.25 \times 10^{12}$  الکترون از سکه خنثی خارج شود تا بار الکتریکی آن  $+1 \mu C$  شود.

۸۸. گزینه ۴ اگر نیروی  $\vec{F}_p$  (برایند نیروهای وارد بر بار  $q_p$ ) را مطابق شکل تجزیه کنیم، می توان نتیجه گرفت که بارهای  $q_1$  و  $q_2$  ناهم نامند (چون هر دو  $q_p$  را دفع کرده اند) و از قاعده جمع برداری می توان نوشت:

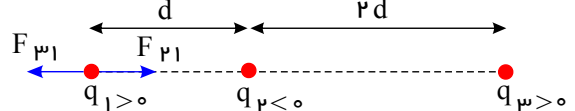
$$\left. \begin{aligned} F_{p3} &= F_p \sin \theta \\ F_{p3} &= \frac{kq_p q_p}{r_{p3}^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{kq_p q_p}{r_{p3}^2} = F_p \sin \theta \quad (1)$$



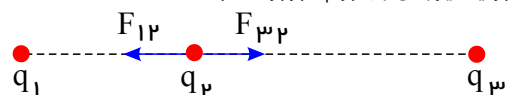
با محاسبه  $r_{12}$  داریم:  $r_{12} = \sqrt{3^2 + 6^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$

$$(1) \rightarrow \frac{9 \times 10^{-9} \times 1 \times 2 \times 10^{-12}}{(3 \times 10^{-2})^2} = F_p \times \frac{2}{3\sqrt{5}} \Rightarrow 20 = F_p \times \frac{1}{\sqrt{5}} \Rightarrow F_p = 20\sqrt{5}N$$

۸۹. گزینه ۴ اندازه برآیند نیروهای وارد بر  $q_1$  برابر است با:



برآیند نیروهای وارد بر  $q_p$  برابر است با:



اندازه این نیروهای برآیند با یکدیگر برابر است، بنابراین داریم:

$$F_{12} = \frac{kq_1 q_p}{d^2} = \frac{kq_1 q_1}{d^2} \Rightarrow F_{\text{خالص } q_1} = \frac{kq_1}{d^2} (q_1 - \frac{q_p}{9})$$

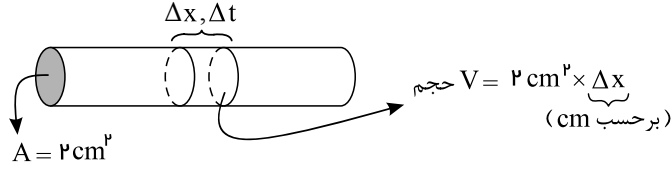
$$F_{12} = \frac{kq_1 q_p}{d^2} = \frac{kq_1 q_1}{d^2} \Rightarrow F_{\text{خالص } q_1} = \frac{kq_1}{d^2} (\frac{q_p}{4} - q_1)$$

دفترچه تخصصی یازدهم ریاضی گام

$$|\sum F_r| = |\sum F_l| \Rightarrow \frac{kq_1}{d^2}(q_1 - \frac{q_2}{9}) = \frac{kq_1}{d^2}(\frac{q_2}{4} - q_1) \Rightarrow q_1 - \frac{q_2}{9} = \frac{q_2}{4} - q_1 \Rightarrow 2q_1 - \frac{q_2}{4} = \frac{q_2}{9} \Rightarrow 2q_1 = \frac{13q_2}{36} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{72}{13}$$

۹۰. گزینه ۴ هنگامی که گلوله به یکی از صفحه‌ها تماس داده می‌شود، مقداری از بار صفحه به گلوله منتقل شده و گلوله توسط این صفحه رانده شده و از طرف صفحه مقابل ربایش می‌شود. پس از تماس گلوله با صفحه مقابل بار گلوله خنثی شده و مقداری از بار صفحه دوم به گلوله منتقل می‌شود. در نتیجه از صفحه دوم رانده و از طرف صفحه اول ربایش می‌شود و به همین ترتیب گلوله بین دو صفحه نوسان می‌کند تا وقتی که باری روی صفحه‌ها باقی نماند؛ آن‌گاه گلوله به وضع تعادل اولیه بر می‌گردد.

۹۱. گزینه ۴ گام اول: فرض کنیم در مدت زمان  $\Delta t$ ، تعداد الکترون‌های موجود در طول  $\Delta x$  از سیم از یک سطح مقطع دلخواه از این سیم رسانا عبور کند:



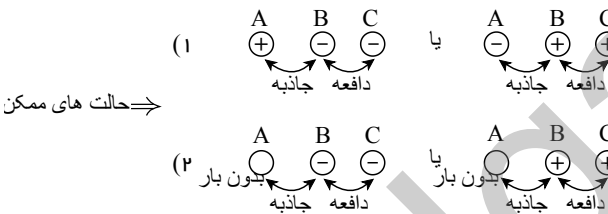
گام دوم: حال محاسبه کنیم در این حجم چه تعداد الکترون وجود دارد:

$$\frac{\text{حجم}}{\pi \Delta x} = \frac{\text{تعداد الکترون}}{N} \Rightarrow \frac{1 \text{ cm}^3}{\pi \Delta x} = \frac{2.5 \times 10^{21}}{N} \Rightarrow N = \pi \Delta x \times 10^{21} \Rightarrow \Delta q = Ne$$

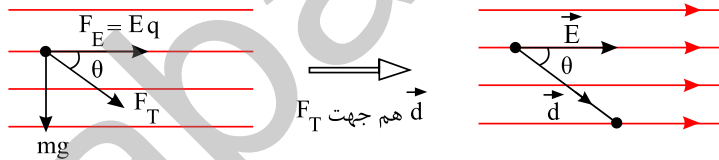
$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta q = (\pi \Delta x \times 10^{21})(1.6 \times 10^{-19}) & (1) \\ V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow \Delta x = V_{av} \Delta t & (2) \\ \Delta q = I \Delta t = 4 \Delta t & (3) \end{cases} \xrightarrow{(1),(2),(3)} 4 \Delta t = (\pi V_{av} \Delta t)(10^{21})(1.6 \times 10^{-19})$$

$$\Rightarrow V_{av} = \frac{4}{\pi \times 100} = \frac{1}{250} = 0.004 \text{ cm/s}$$

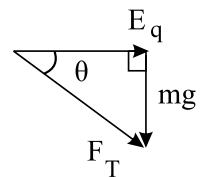
۹۲. گزینه ۴ اگر  $B$  و  $C$  یکدیگر را دفع می‌کنند، قطعاً این دو گلوله باردار بوده و بار آن‌ها با یکدیگر همان‌است (رد گزینه ۲ و ۳). از طرفی گلوله  $B$  جذب گلوله  $A$  شده است. بنابراین گلوله  $A$  باردار و بار آن با  $B$  ناهمنام است و یا بدون بار می‌باشد (توجه شود که یک گلوله باردار، همواره یک گلوله فلزی بدون بار را جذب می‌کند) و گزینه ۴ می‌تواند صحیح باشد. دقت شود که در مورد مقدار بار گلوله‌ها نمی‌توان اظهار نظر کرد.



۹۳. گزینه ۳ برای محاسبه  $\Delta u$ ،  $E$ ،  $d$ ،  $q$  را داریم و تنها کافیسیت  $\cos \theta$  را بدست بیاریم. می‌دانیم چون بار ساکن بوده در جهت برآیند نیروها شتاب گرفته و حرکت می‌کند بنابراین کافیسیت جهت برآیند نیروها (که هم جهت با جابه‌جایی می‌شود) را با جهت بردار میدان پیدا کنیم. خب به بار دو نیروی گرانشی (به سمت پایین) و نیروی الکتریکی در جهت میدان (که افقی است) وارد می‌شود که مطابق شکل داریم:



$$\cos \theta = \frac{\text{مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{Eq}{F_T} = \frac{F_T = \text{برآیند دوبردار عمود بر هم}}{\sqrt{(Eq)^2 + mg^2}} = \frac{Eq}{\sqrt{(Eq)^2 + mg^2}}$$



$$\frac{Eq = 2.000 \times 5 \times 10^{-6} = 10^{-2}}{mg = 2 \times 10^{-2} \times 10 = 2 \times 10^{-2}} \Rightarrow \cos \theta = \frac{10^{-2}}{\sqrt{(10^{-2})^2 + (2 \times 10^{-2})^2}} = \frac{10^{-2}}{\sqrt{5 \times 10^{-4}}} = \frac{10^{-2}}{10^{-2} \sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\Delta U = -Edq \cos \theta = -2000 \times 0,15 \times 5 \times 10^{-6} \times \frac{1}{\sqrt{5}} = -\frac{15 \times 10^{-4}}{\sqrt{5}}$$

$$= -3 \times 10^{-4} \sqrt{5} J = -0,3 \sqrt{5} mJ$$

۹۴. گزینه ۴ در مورد انرژی پتانسیل می‌توان راحت‌تر تحلیل کرد. چون حرکت بار منفی در جهت میدان (حرکت به سمت منفی‌ها) اجباری است T پس انرژی پتانسیل زیاد می‌شود. در این جایابی کار نیروی میدان الکتریکی، روی الکترون منفی است. پس انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون افزایش می‌یابد T ولی بسته به این که الکترون با سرعت ثابت جابه‌جا شود و یا برآیند نیروهای خارجی وارد بر آن صفر نباشد، ممکن است سرعت آن هرگونه تغییراتی داشته باشد.

۹۵. گزینه ۲

بنابر اصل پایستگی انرژی:

$$\Delta U + \Delta K = 0 \Rightarrow \Delta U = -\Delta K$$

$$\Delta U = -\lambda mJ \Rightarrow \Delta U = q\Delta V$$

$$\Rightarrow -\lambda \times 10^{-3} = -4 \times 10^{-6} (V_B - V_A) \Rightarrow V_B - V_A = 2000V = 2kV$$

۹۶. گزینه ۳ کره A چون دارای بار مثبت است پس روی سطح داخلی و خارجی B به ترتیب بارهای  $10 \mu C$  و  $-10 \mu C$  القا می‌کند و از آنجایی که کره B از قبل  $6 \mu C$  بار الکتریکی داشته و کل این بار فقط در سطح خارجی کره پخش بوده است، اکنون بار در سطح خارجی کره B برابر با  $(4 \mu C) = (6 \mu C - 10 \mu C)$  و بار در سطح داخلی کره B به دلیل حضور کره A همچنان  $10 \mu C$  خواهد بود.

۹۷. گزینه ۱ ابتدا نیروهای وارد بر گلوله A را رسم و اندازه هر یک را محاسبه می‌کنیم. بر گلوله A نیروی دافعه الکتریکی رو به بالا و نیروی وزن رو به پایین وارد می‌شود.

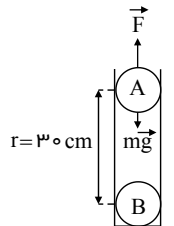
$$F = k \frac{|q_A||q_B|}{r^2} \quad |q_A|=|q_B|=2 \times 10^{-6} \quad F = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} \Rightarrow F = 0,4N$$

سپس با استفاده از قانون دوم نیوتون به صورت زیر جرم گلوله A را حساب می‌کنیم.

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - mg = ma$$

$$\xrightarrow{F=0,4N} 0,4 - m \times 10 = m \times 30 \Rightarrow 0,4 = 40m \Rightarrow m = \frac{0,4}{40} = 0,01 kg = 10g$$

$$a=30m/s^2$$



۹۸. گزینه ۱

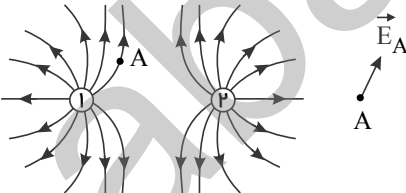
میدان بار  $q_1$  در O:  $E_1 = \frac{kq_1}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-9}}{900 \times 10^{-4}} = 800 N/C$

میدان بار  $q_2$  در O:  $E_2 = \frac{k|q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{100 \times 10^{-4}} = 1800 N/C$

پس بار  $q_2$  باید مثبت باشد که میدان آن هم جهت با میدان بار  $q_1$  در O باشد.

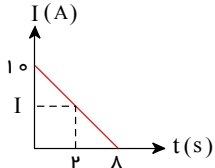
$$E_2 - (E_1 + E_2) = 100 \Rightarrow 1800 - (800 + E_2) = 100 \Rightarrow E_2 = 900 N/C \rightarrow E_2 = \frac{k|q_2|}{r^2} \Rightarrow 900 = \frac{9 \times 10^9 q_2}{400 \times 10^{-4}} \Rightarrow q_2 = 4 \times 10^{-9} C = 4 nC$$

۹۹. گزینه ۳ با توجه به تراکم و جهت خطوط میدان در می‌یابیم که قبل از اتصال دو کره، بار کره ۱ منفی و بار کره ۲ مثبت بوده و اندازه بار کره ۲، از اندازه بار کره ۱، بیش‌تر است. بنابراین پس از اتصال دو کره و تعادل بارها، هر دو کره دارای بار مثبت و هم‌اندازه می‌شوند و خطوط میدان در اطراف دو کره با بار مثبت مطابق شکل است و همان‌طور که می‌دانیم بردار میدان در هر نقطه برداری است مماس بر خط میدان در آن نقطه و هم‌جهت با آن.



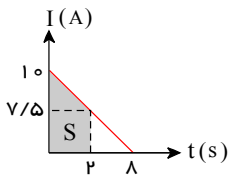
۱۰۰. گزینه ۳

ابتدا با استفاده از مفهوم شیب نمودار جریان الکتریکی را در لحظه  $t = ۲s$  بدست می آوریم:



$$\frac{1.0}{\lambda} = \frac{1.0 - I}{۲} \Rightarrow I = ۷,۵A$$

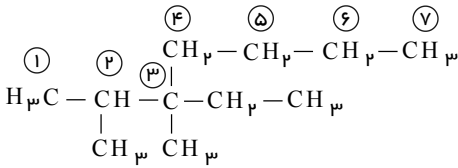
اندازه بار الکتریکی شارش شده در مدار برابر مساحت محصور بین نمودار  $I - t$  محور زمان است.



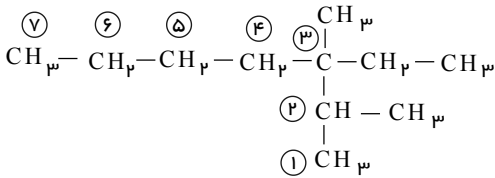
$$|\Delta q| = S = \frac{(۷,۵ + 1.0) \times ۲}{۲} = 1۷,۵C$$

۱۰۱. گزینه ۲ و هر دو ۳-اتیل ۲-دی‌متیل هپتان نام دارند.

ترکیب آ)



ترکیب ت)



۱۰۲. گزینه ۳

روش استوکیومتری:

$$?gKNO_3 = 1,568L \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22,4L} \times \frac{4 \text{ mol } KNO_3}{7 \text{ mol گاز}} \times \frac{101 gKNO_3}{1 \text{ mol } KNO_3} = 4,04 gKNO_3 \text{ خالص}$$

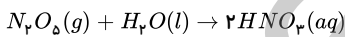
$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار ناخالص}} \times 100 \rightarrow \frac{4,04}{5,05} \times 100 = 80\%$$

روش دوم:

$$\frac{5,05 gKNO_3 (\text{ناخالص}) \times \frac{P}{100}}{4 \times 101g} = \frac{1,568L \text{ گاز}}{(۲ + ۵) \times 22,4} \Rightarrow P = 80\%$$

۱۰۳. گزینه ۲ از سمت چپ شماره گذاری می کنیم چون تراکم شاخه ها بیشتر است همچنین، نام شاخه کلرو باید قبل از شاخه متیل آورده شود (به علت اولویت حروف الفبایی)؛ پس گزینه ۲ صحیح است.

۱۰۴. گزینه ۳ روش اول: ابتدا معادله واکنش داده شده را موازنه می کنیم.



$$C_M = \frac{\text{mol}}{L} \rightarrow 0,2 = \frac{\text{mol } HNO_3}{0,5} = 0,1 \text{ mol } HNO_3$$

$$?gN_2O_5 \text{ خالص} = 0,1 \text{ mol } HNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{2 \text{ mol } HNO_3} \times \frac{108gN_2O_5}{1 \text{ mol } N_2O_5} = 5,4gN_2O_5$$

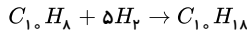
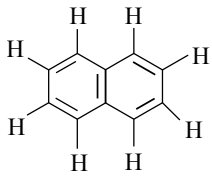
$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار ماده خالص}}{\text{مقدار ماده ناخالص}} \times 100 \rightarrow \frac{5,4}{7,2} \times 100 = 75\%$$

روش دوم:



$$\frac{7,2(g) \times \text{درصد خلوص}}{1 \times 108} = \frac{0,2(\frac{\text{mol}}{L}) \times 1L}{2 \times 1} \Rightarrow \text{درصد خلوص} = 75\%$$

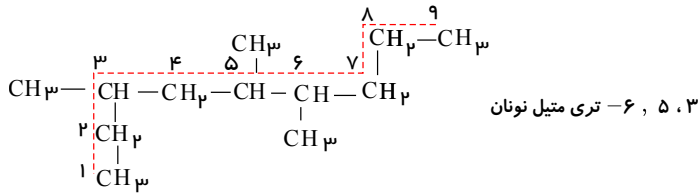
۱۰۵ . گزینه ۴



فرمول ساختاری نفتالن به این صورت است. نفتالن جامد سفید رنگ است که به عنوان ضد بید به کار می‌رود. این ترکیب آروماتیک است و به علت داشتن ۵ پیوند دوگانه با ۵ مول هیدروژن ترکیب شده و به  $C_{10}H_{18}$  تبدیل می‌شود.

۱۰۶ . گزینه ۱

برای نام گذاری ترکیب فوق ابتدا زنجیره اصلی با بیشترین تعداد کربن را مشخص می‌کنیم و گروه اتیل ( $-C_2H_5$ ) روی کربن شماره ۲ را به صورت گسترده می‌نویسیم سپس از طرفی که زودتر به شاخه‌ی فرعی می‌رسیم شماره گذاری کربن زنجیره اصلی را شروع می‌کنیم سپس محل، تعداد و نام شاخه‌های فرعی را به ترتیب حروف الفبای لاتین آورده و در پایان نام آلکان هم کربن با زنجیره اصلی کربنی را می‌نویسیم.



البته با دقت در گزینه‌ها معلوم می‌شود که گزینه‌های ۲ و ۳ و ۴ برای هیچ آلکانی نمی‌تواند نام صحیح باشد.

در گزینه ۲، شاخه‌ی اتیل روی کربن شماره ۲ نمی‌تواند باشد.

در گزینه ۳، شاخه‌ی اتیل روی کربن ماقبل آخر زنجیر یعنی ۷ نمی‌تواند باشد.

در گزینه ۴، روی کربن شماره ۱ (کلاً شاخه‌ی آلکیل (متیل، اتیل و ...) درست نیست.

۱۰۷ . گزینه ۱ ابتدا باید ظرفیت گرمایی ویژه آب و روغن را به دست آوریم.

آب:

$$q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow 41800(J) = 200(g) \times c_{\text{آب}} \times 50(C^\circ) \Rightarrow c_{\text{آب}} = 418J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1}$$

روغن:

$$q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow 985(J) = 50(g) \times c_{\text{روغن}} \times 10(C^\circ) \Rightarrow c_{\text{روغن}} = 197J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1}$$

حال باید تغییر دمای یک کیلوگرم روغن و یک کیلوگرم آب با استفاده از  $50kJ$  گرما را به دست آوریم.

آب:

$$q = mc\Delta\theta \Rightarrow 10000(J) \times 418(J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1}) \times \Delta\theta_{\text{آب}} = 50000(J) \Rightarrow \Delta\theta_{\text{آب}} = 11,96^\circ C$$

$$\text{دمای نهایی آب} = 31,96^\circ C$$

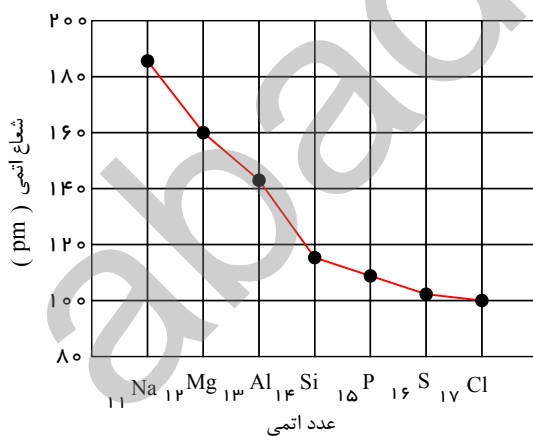
$$q = mc\Delta\theta \Rightarrow 50000(J) = 1000(g) \times 197(J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1}) \times \Delta\theta_{\text{روغن}} \Rightarrow \Delta\theta_{\text{روغن}} = 25,38^\circ C$$

روغن:

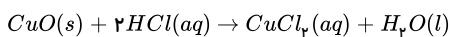
$$\text{دمای نهایی روغن} = 45,38^\circ C$$

$$\text{اختلاف دمای آب و روغن} = 45,38(C^\circ) - 31,96(C^\circ) = 13,4^\circ C$$

۱۰۸ . گزینه ۴



۱۰۹ . گزینه ۱



$$?gCuCl_2 = 0,1molHCl \times \frac{1molCuCl_2}{2molHCl} \times \frac{135gCuCl_2}{1molCuCl_2} = 6,75gCuCl_2$$

$$?gCuO = 0,1molHCl \times \frac{1molCuO}{2molHCl} \times \frac{80gCuO}{1molCuO} = 4gCuO$$

$$20\% \text{ ناخالصی} \rightarrow \text{خالص } 80\% = \frac{4}{5} \times 100$$

۱۱۰. گزینه ۲ بررسی موارد نادرست:

مورد (آ) نام درست: ۳- متیل هگزان

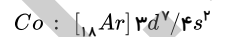
مورد (ت) ۴، ۳، ۲- تری متیل هپتان

۱۱۱. گزینه ۳

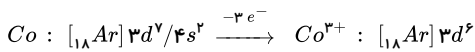
$$? \frac{ton}{h} C_7H_5OH = \frac{1400gC_7H_5}{1s} \times \frac{3600s}{1h} \times \frac{80}{100} \times \frac{1molC_7H_5}{28gC_7H_5} \times \frac{1molC_7H_5OH}{1molC_7H_5} \times \frac{46gC_7H_5OH}{1molC_7H_5OH} \times \frac{1ton}{10^6g} = 6,624 \frac{ton}{h} C_7H_5OH$$

۱۱۲. گزینه ۲ در عناصر واسطه مجموعه الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت، شماره‌ی گروه (شماره ستون) جدول تناوبی عنصر می‌باشد و لایه‌ی ظرفیت در عناصر واسطه  $(n-1)d, ns$  می‌باشد و ضریب لایه‌ی آخر آن شماره تناوب عنصر واسطه است.

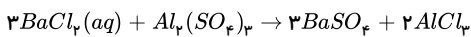
کبالت (Co) جزو عناصر واسطه می‌باشد و صورت تست گفته در تناوب چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی قرار دارد که با این اطلاعات می‌توان آرایش لایه‌ی آخر آن را نوشت.



و چون آرایش Co را در ترکیب یونی  $CoCl_3$  خواسته و در اینجا کبالت ۳ الکترون از دست داده است آرایش کاتیون  $Co^{3+}$  را با کم کردن ۳ الکترون از آرایش خنثی آن رسم می‌کنیم.



۱۱۳. گزینه ۴



$$\frac{n_2}{3} \times \frac{97}{100} = \frac{n_1}{1} \times \frac{97}{100} = \frac{79,06}{3 \times 233} \rightarrow n_1 = 0,11mol \quad n_2 = 0,33mol$$

۱۱۴. گزینه ۱ چون فلزات عموماً به علت وجود دریای الکترونی شکننده نیستند.

۱۱۵. گزینه ۱ تیتانیم و نیکل هر دو عنصر واسطه هستند.