

پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۱ زیرا در این گزینه، سه تضاد دیده می‌شود: پرسش \neq جواب، زیر \neq بالا، شیرین \neq تلخ
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲، دو تضاد (درد \neq درمان، زخم \neq مرهم)

گزینه ۳، نیز دو تضاد (وصل \neq جدایی، شیرین \neq زهر)

گزینه ۴، یک تضاد (هستی \neq مرگ)

۲. گزینه ۲ یکایک: ناگهان - برآمد خروشیدن دادخواه: صدای اعتراض ستم‌دیده‌ای بلند شد.

۳. گزینه ۲ فرمول ساخت:

ماضی نقلی: صفت مفعولی + ام، ای، است، ایم، اید، اند.

ماضی التزامی: صفت مفعولی + باشم، باشی، باشد، باشیم، باشید، باشند.

مضارع اخباری: می + بن مضارع + م، ی، د، یم، ید، ند.

نکته: مضارع اخباری می‌تواند بدون «می» آغازین بیاید: خورد = می‌خورد

آینده: خواهیم، خواهی، خواهد، خواهیم، خواهید، خواهند + ماضی ساده

۴. گزینه ۳ در گزینه ۳ کمک خواستن خودِ کاوه مطرح شده است (خروشیدن دادخواه)، اما در سه گزینه دیگر پاسخ مثبت مردم به دعوتِ کاوه آمده است.

۵. گزینه ۱ شنیدن: شنوا / خواندن: خوانا / رفتن: روا / که همگی صفت هستند.

۶. گزینه ۱ پسته: استعاره از دهان و لب محبوب / حدیث قند: اضافه تشبیهی (قند: مشبه؛ حدیث: مشبه به)

۷. گزینه ۳ سپردن به معنای پایمال کردن.

«خروشید و برجست لرزان ز جای
بدرید و بسپرد محضر به پای»

۸. گزینه ۴ صفت‌های بیانی: ۱- آهنین (نسبی) ۲- عمومی (نسبی) ۳- تحتانی (نسبی)

۹. گزینه ۴ واژه‌ی «گر» (مخفف اگر) در گزینه ۴ به معنای «یا» است اما در سایر گزینه‌ها حرف ربط وابسته ساز و نشانه‌ی شرط است.

۱۰. گزینه ۴ واژه رکاب با حفظ معنای پیشین معنای جدید یافته است.

گزینه ۱) شوخ: معنای قدیم چرک

گزینه ۲) جناب: معنای قدیم: درگاه

گزینه ۳) دستور: معنای قدیم: وزیر، اجازه، راهنما

۱۱. گزینه ۴ زیرا در این گزینه «لا» برای نفی مضارع است، در گزینه «ا»: لا = نهی است، در گزینه ۲: نیز «لا» نهی است و در گزینه ۳: «لا» بر سر «اسم» آمده است.

۱۲. گزینه ۴ «أنتظر» جمله وصفیه و محلاً مرفوع است. / «طوبله» نیز نعت (صفت) مفرد است.

ترجمه: لحظه دیدار مادر بزرگم لحظه‌ای است که از مدتی طولانی منتظرش هستم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «الذهیبه»، «المرتفعه»: صفت، مفرد. ترجمه: اشعه طلایی خورشید از پشت کوه‌های بلند ظاهر شد!

گزینه ۲: «المرّة» صفت، مفرد. ترجمه: من به رضای خدا راضی هستم به هنگام رویارویی با حوادث تلخ روزگار!

گزینه ۳: «العظیمة» صفت، مفرد. ترجمه: ای خواهرم باید از ثروت‌های بزرگت انفاق کنی!

۱۳. گزینه ۲ زیرا المجتهدون صفت الطلاب است و الأعمال که جمع غیرعقل است، موصوف برای الصعبة آمده است و درست است.

صفت برای العمل باید به صورت الصعب بیاید. (رد گزینه ۱)

الجدّة صفت مفرد است و برای طلاب نامناسب است. (رد گزینه ۳)

المجدّین به دلیل مرفوع نبودن نمی‌تواند صفت طلاب که مبتدا و مرفوع است، باشد. (رد گزینه ۴)

۱۴. گزینه ۱ منظور از اسلوب جمله مطابقت افعال و ضمائر در جمله است.

زیرا انت دومین شخص مفرد مؤنث و دقیقاً با «تخافین» که دومین شخص مفرد مؤنث است، مطابقت دارد.

گزینه ۲ انتما = که جزء ضمائر بر شخص مخاطب است با یخافان که جزء شخص غائب است، مطابقت ندارد.

گزینه ۳ = الذین برای غائب ولی تخافون برای مخاطب به کار رفته است.

گزینه ۴ یخاف با ضمیر «ی» در عَلَيَّ مطابقت ندارد.

۱۵. گزینه ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: (الجميلة) صفت مفرد

گزینه ۳: (لم نلتفت) جمله وصفیه برای (صورة) می‌باشد.

گزینه ۴: (لم يستطع) جمله وصفیه برای (مسألة) است.

۱۶. گزینه ۳ زیرا این جمله شرطی است و فعل‌های شرط به صورت مضارع التزامی و جواب شرط به صورت مضارع اخباری ترجمه می‌شوند، حتی اگر ماضی باشند.

۱۷. گزینه ۳ زیرا اسم تفضیل در مقام مقایسه بین دو چیز به صورت مذكر به کار می‌رود؛ حتی اگر آن دو چیز مؤنث باشد، اما زمانی که اسم تفضیل به عنوان صفت به کار رود باید از نظر جنس مطابقت کند.

۱۸. گزینه ۱ یَنْتَفِعُ: جمله وصفیه است و «خیر» خبر جمله می‌باشد.

۱۹. گزینه ۳ در گزینه ۳ «المزارعون» معرفه به ال و فاعل است.

در گزینه ۱ «الطبیعة»، گزینه ۲ «الخُبز»، گزینه ۴ «العالم» معرفه به ال و مضاف الیه می‌باشند.

۲۰. گزینه ۱ «مُرُوْءٌ تَكُ إِلَیْهِ: جوانمردی‌ات به او»

در گزینه ۲ «إِلَیْهِ» ترجمه نشده است.

«أَسَاءَ إِلَیْكَ» به تو بدی کرد در گزینه ۲ «ك» به تو، ترجمه نشده است و «الیه» در گزینه‌های ۳ و ۴ نیز ترجمه نشده است. به علاوه در گزینه ۳ «أَسَاءَ إِلَیْكَ» به غلط به صورت مصدر یعنی «بدی کردن» ترجمه شده است.

۲۱. 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.

۲۲. گزینه ۳ با ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر (ص)، شرایط مناسب برای جاعلان حدیث پیش آمد و آنان بر اساس غرض‌های شخصی به جعل یا تحریف حدیث پرداختند، یا به نفع حاکمان ستمگر از نقل برخی احادیث خودداری کردند.

۲۳. گزینه ۱ حدیث «بنی الاسلام علی خمس ...» ← اجرای قوانین و احکام دین در سایه ولایت الهی دارای اهمیت بوده و بدون ولایت فاقد ارزش است.

۲۴. گزینه ۱ خداوند در آیه شریفه مذکور، دین را زندگی‌بخش و مایه‌ی حیات انسان می‌داند.

۲۵. گزینه ۲ به علت ابتدایی بودن سطح فرهنگ و زندگی اجتماعی و عدم توسعه کتابت، تعلیمات انبیا به تدریج فراموش می‌شد، یا به گونه‌ای تغییر می‌یافت که با اصل آن متفاوت می‌شد. بر این اساس، پیامبران بعدی می‌آمدند و تعلیمات اصیل و صحیح را بار دیگر به مردم ابلاغ می‌کردند.

محتوای اصلی دعوت پیامبران یکسان است و همه آنها یک دین آورده‌اند.

۲۶. گزینه ۲ آیه اولی الامر (اطاعت) مقدمه حدیث جابر می‌باشد.

آیه شریفه‌ی تبلیغ مقدمه حدیث غدیر می‌باشد.

۲۷. گزینه ۳ عبارت «لا یاتون بمثل» اشاره به ناتوانی مخالفان در آوردن کتابی همانند قرآن دارد و در مقابل عبارت «لوکان بعضهم لبعض ظهیرا» اشاره به تأثیر نداشتن کمک به یکدیگر و یا پشتیبانی از هم دارد.

معاونت = معاضدت ← پشتیبانی

۲۸. گزینه ۴ آنچه از مؤمنان پس از پیامبر اکرم (ص) انتظار می‌رود عدم بازگشت به دین گذشتگان می‌باشد. مفهومی که در گزینه‌ها به این مسأله اشاره کرده مفهوم «ثبات قدم در برابر سختی‌های راه» می‌باشد که ثبات قدم به منظور اثبات سپاس‌گزاری می‌باشد.

۲۹. گزینه ۱ راه حل نهایی برای نجات از گمراهی ← طلب کردن راه رستگاری از اهلس

۳۰. گزینه ۳

با گسترش سرزمین‌های اسلامی سؤال‌های مختلفی در زمینه‌های احکام، اخلاق، افکار و نظام کشورداری پدید آمد. ائمه اطهار با تکیه بر علم الهی خود در مورد همه این مسائل اظهار نظر کردند و مسلمانان را از معارف خود بهره‌مند می‌ساختند.	
ورود جاهلیت در لباس جدید به زندگی اجتماعی مسلمانان	تبدیل حکومت به سلطنت
رواج یافتن بافته‌های ذهنی کعب الاحبار	تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث

۳۱. گزینه ۱ ترجمه جمله: آموزش ارائه شده فراتر از دبیرستان، به ویژه در دانشکده و دانشگاه، از لحاظ فنی تحصیلات عالی شناخته می شود.

(۱) عالی (۲) خالق (۳) پیشرفته (۴) میانی، متوسط

نکته مهم درسی :

کالوکیشن "higher education" به معنی "تحصیلات عالی" است.

۳۲. گزینه ۲ ترجمه جمله: جین در یادگیری زبان خوب نبود، در نتیجه، تعجب کردم وقتی فهمیدم که او واقعاً می تواند بسیار سلیس و روان به سه زبان خارجی صحبت کند.

(۱) زیاد، به طور گسترده ای (۲) واقعاً، در واقع (۳) با امیدواری (۴) لزوماً، ضرورتاً

۳۳. گزینه ۳ روان تر صحبت کردن آن، بیشتر از مقداری که فکر می کردم به زمان نیاز دارد.

(۱) توانایی برای صحبت کردن یک زبان خارجی

(۲) من یک زبان خارجی را یاد می گیرم تا بتوانم

(۳) یاد گرفتن یک زبان خارجی به منظور این که

(۴) آموختن توانایی یک زبان خارجی برای من

جمله نیازمند فاعل است، چرا که فعل اصلی جمله *takes* می باشد؛ بنابراین *gerund* بهترین فاعل است.

۳۴. گزینه ۲ معنی جمله: به ما توصیه شده است که خطر سفر در این کشورها را قبول نکنیم.

توضیح: بعد از فعل *risk* به معنای «خطر ... را قبول کردن» اسم مصدر (فعل *ing* دار) به کار می رود.

۳۵. گزینه ۲ یک فرد می تواند با اضافه کردن ۵۰۰ کالری به رژیم غذایی خودش، اضافه کند و به این منظور می تواند ۱۸۰ گرم پروتئین در روز مصرف کند و کربوهیدرات زیادی بخورد.

(۱) سبزی (۲) وزن (۳) بیماری (۴) فشار خون

۳۶. گزینه ۲ معنی جمله: علی شغلش را رها کرد، زیرا او از انجام کار یکسان هر روز خیلی خسته بود.

بعد از حرف اضافه نیاز به اسم مصدر (*ing* + فعل)، داریم (دلیل نادرستی گزینه ۱ و ۳). در ضمن *job* مفعول مستقیم برای *doing* است و پس از *doing* نیازی به حرف اضافه *of* نداریم. (دلیل نادرستی گزینه ۴)

۳۷. گزینه ۱ ما الان در روستا زندگی می کنیم. اما به مدت ۵ سال در یک شهر بزرگ زندگی کردیم.

به دلیل اینکه به زمان خاصی در گذشته اشاره شده و وضعیت کنونی هم در جمله اول مشخص است. استفاده از زمان حال کامل وقتی صحیح است که اثر فعل به زمان حال برسد. پس گذشته ساده بهترین انتخاب است.

۳۸. گزینه ۲

معنی جمله: فقط زندگی در یک کشور که همیشه گرم و آفتابی است را تصور کن. چه خواهی کرد؟

بعد از فعل *imagine* فعل همراه با *ing* به کار می رود.

۳۹. گزینه ۲ الف: آنها چه مدت است که یکدیگر را می شناسند؟ ب: از زمانی که در مدرسه بودند.

یکی از نشانه های زمان حال کامل وجود *since* در انتهای جمله در قسمت قید زمان است. این قید به معنی "از، از زمانیکه" است و شروع زمان فعل مورد نظر را نشان می دهد. اگر بعد از *since* جمله بیاید، باید به شکل گذشته ساده باشد.

۴۰. گزینه ۲

معنی جمله: وقتی دیدن دوباره او را تصور می کنم، احساس خوشحالی می کنم.

بعد از *imagine* (تصور کردن) فعل بعدی به صورت *ing* به کار می رود.

پاسخنامه تشریحی

۴۱. گزینه ۱

$\log_k^a = n \log_k^a, \log_k^{\frac{a}{b}} = \log_k^a - \log_k^b, \log 5 = 1 - \log 2$

 می‌دانیم:

$$\begin{aligned} \log \sqrt[3]{1,6} &= \log(1,6)^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{3} \log 1,6 = \frac{1}{3} \log \frac{16}{10} \\ &= \frac{1}{3} (\log 16 - \log 10) = \frac{1}{3} (4 \log 2 - 1) = \frac{1}{3} (4(1 - \log 5) - 1) = \frac{1}{3} (3 - 4 \log 5) \\ &= \frac{1}{3} (3 - 12k) = \frac{1}{3} (3(1 - 4k)) = 1 - 4k \end{aligned}$$

۴۲. گزینه ۳

$$3^x - 6^x = 2 \times 9^x \Rightarrow 3^{2x} - 2^x \times 3^x = 2 \times 3^{2x} \xrightarrow{\div 3^{2x}} \frac{3^{2x}}{3^{2x}} - \frac{2^x}{3^x} = 2 \Rightarrow \left(\frac{2}{3}\right)^{2x} - \left(\frac{2}{3}\right)^x = 2$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^{2x} = t \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} t = -1 \rightarrow \left(\frac{2}{3}\right)^x = -1 \rightarrow \text{امکان ندارد.} \\ t = -\frac{c}{a} = 2 \rightarrow \left(\frac{2}{3}\right)^x = 2 \rightarrow \text{امکان پذیر است.} \end{cases}$$

پس معادله یک ریشه دارد.

$\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}$

 ۴۳. گزینه ۴ می‌دانیم:

$$3^{2x+y} = 9 \times 3^{x-y} \rightarrow 3^{2x+y} = 3^2 \times 3^{x-y} \rightarrow 3^{2x+y} = 3^{2+x-y}$$

$$\rightarrow 2x + y = 2 + x - y \rightarrow x + 2y = 2 \rightarrow x = 2 - 2y$$

$$\text{از طرفی: } \log(x + 2y) = 1 + \log y \rightarrow \log(x + 2y) = \log 10 + \log y \rightarrow \log(x + 2y) = \log 10y$$

$$\rightarrow x + 2y = 10y \rightarrow x = 8y \xrightarrow{x=2-2y} 2 - 2y = 8y \rightarrow 10y = 2 \rightarrow y = \frac{2}{10} \xrightarrow{x=2-2y} x = \frac{16}{10} = 1,6$$

۴۴. گزینه ۱

$$(0,4)^{2x-1} = \left(\frac{125}{8}\right)^{x^2} \rightarrow \left(\frac{4}{10}\right)^{2x-1} = \left(\frac{5}{2}\right)^{2x^2} \rightarrow \left(\frac{2}{5}\right)^{2x-1} = \left(\frac{2}{5}\right)^{2x^2}$$

$$\rightarrow 2x - 1 = -2x^2 \rightarrow 2x^2 + 2x - 1 = 0 \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} x = -1 \\ x = -\frac{c}{a} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

در عبارت خواسته شده نمی‌توانیم به جای x عدد -1 را قرار دهیم چون جلوی لگاریتم منفی می‌شود و می‌دانیم که $\log_k^a = \frac{n}{m} \log_k^a$ است.

$$\log_{\lambda}^{9x+1} \stackrel{x=\frac{1}{2}}{=} \log_{\lambda}^5 = \log_{\frac{2}{5}}^5 = \frac{2}{3}$$

۴۵. گزینه ۲

$$3^x - 3 \times 3^x - 4 = 0 \rightarrow (3^x)^2 - 3(3^x) - 4 = 0 \xrightarrow{3^x=A} A^2 - 3A - 4 = 0$$

$$\rightarrow (A - 4)(A + 1) = 0 \rightarrow \begin{cases} A = -1 \Rightarrow 3^x = -1 \rightarrow \text{امکان ندارد} \\ A = 4 \Rightarrow 3^x = 4 \Rightarrow x = 2 \end{cases}$$

بنابراین معادله دارای یک ریشه است.

۴۶. گزینه ۲

$\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, \log_B^A \times \log_C^B \times \log_D^C = \log_D^A$

 می‌دانیم:

$$\begin{aligned} \log_V^{12} &= \log_V^{3 \times 4} = \log_V^3 + \log_V^4 = 2 \log_V^3 + \log_V^4 \\ &= 2(\log_V^3 \times \log_V^4 \times \log_V^5) + (\log_V^3 \times \log_V^5) = 2abc + bc \end{aligned}$$

۴۷. گزینه ۲

$\log_k^a = \frac{n}{m} \log_k^a$

 می‌دانیم:

$${}^3 \log_{1/2}^r - \log_r \sqrt{r} = A \Rightarrow {}^3 \log_{r^2}^r - \log_{r^2}^r \frac{1}{r} = \frac{3}{4} - \frac{1}{2} = \frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \rightarrow A = \frac{1}{2}$$

$$\log \sqrt{\frac{1}{r}} = \log \sqrt{\frac{1}{r}} = \log \sqrt{\frac{r^{-1}}{r}} = \log_{\frac{1}{r}}^{\frac{1}{r}} = \frac{-\frac{1}{2}}{\frac{1}{r}} = -1$$

۴۸. گزینه ۳

$$y = x^r \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \Rightarrow y = 1 \Rightarrow M(1, 1) \\ x = 3 \Rightarrow y = 9 \Rightarrow N(3, 9) \end{cases}$$

نقاط M و N در تابع $f(x) = 3^{Ax+B}$ صدق می کنند، پس داریم:

$$f(1) = 1 \Rightarrow 3^{A+B} = 1 \Rightarrow A+B = 0, \quad f(3) = 9 \Rightarrow 3^{3A+B} = 9 \Rightarrow 3A+B = 2$$

$$\begin{cases} A+B = 0 \\ 3A+B = 2 \end{cases} \Rightarrow 2A = 2 \Rightarrow A = 1 \Rightarrow B = -1$$

$$\Rightarrow f(x) = 3^{x-1} \Rightarrow f(0) = 3^{-1} = \frac{1}{3}$$

۴۹. گزینه ۴

می دانیم: $\log_k^a = \frac{1}{\log_a^k}, \quad \log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}$

$$\begin{cases} \log_a^x = 3 \Rightarrow \log_x^a = \frac{1}{3} \\ \log_b^x = 6 \Rightarrow \log_x^b = \frac{1}{6} \\ \log_c^x = 12 \Rightarrow \log_x^c = \frac{1}{12} \end{cases} \Rightarrow \log_x^a + \log_x^b + \log_x^c = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{4}{12} + \frac{2}{12} + \frac{1}{12} = \frac{7}{12} \Rightarrow \log_x^{abc} = \frac{7}{12} \Rightarrow \log_{abc}^x = \frac{12}{7}$$

۵۰. گزینه ۱ توجه کنید که ضرب دو عدد $2 + \sqrt{3}$ و $2 - \sqrt{3}$ برابر یک است.

$$(2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3}) = 4 - 3 = 1 \Rightarrow 2 - \sqrt{3} = \frac{1}{2 + \sqrt{3}} = (2 + \sqrt{3})^{-1}$$

$$(2 - \sqrt{3})^{2x-1} \geq (2 + \sqrt{3})^{x-4} \Rightarrow ((2 + \sqrt{3})^{-1})^{2x-1} \geq (2 + \sqrt{3})^{x-4}$$

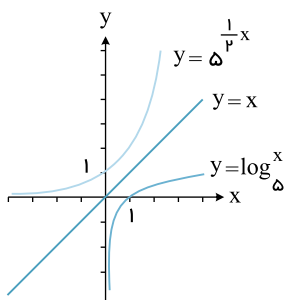
$$\Rightarrow (2 + \sqrt{3})^{-2x+1} \geq (2 + \sqrt{3})^{x-4} \xrightarrow{2 + \sqrt{3} > 1} -2x + 1 \geq x - 4$$

$$\Rightarrow 5 \geq 3x \rightarrow x \leq \frac{5}{3}$$

۵۱. گزینه ۱

$$\log_{\frac{1}{5}}^x \frac{1}{5} = \sqrt{5}^x \Rightarrow \log_5^x = \sqrt{5}^x$$

حال نمودارهای $y_1 = \log_5^x$ و $y_2 = \sqrt{5}^x$ را در یک دستگاه رسم می کنیم.



دو نمودار همدیگر را قطع نمی کنند.

یادآوری: تابع $y_1 = \log_a x$ و وارونش $y_2 = a^x$ همدیگر را وقتی قطع می کنند که $0 < a < 1$.

۵۲. گزینه ۲

$$3^{f(x)-8} \times (3^{-3})^{2x} = \frac{1}{3^f} \Rightarrow 3^{f(x)-8} \times 3^{-6x} = 3^{-f}$$

$$\Rightarrow 3^{f(x)-8-6x} = 3^{-f} \Rightarrow -8 - 6x = -f \Rightarrow -4 = 2x \Rightarrow \boxed{x = -2}$$

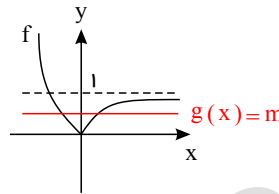
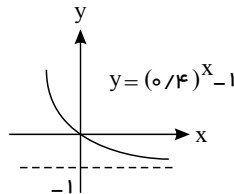
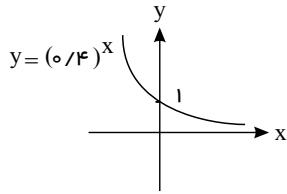
گزینه ۱. ۵۳

$$f(x) = \log_3 \left(\frac{x^2 - 1}{x + 3} \right) \Rightarrow \frac{x^2 - 1}{x + 3} > 0 \quad x = \pm 1, x = -3$$

x	$-\infty$	-3	-1	1	$+\infty$
$x^2 - 1$	+	+	0	-	+
$x + 3$	-	0	+	+	+
P	-	⊖	⊕	-	⊕

$$\Rightarrow -3 < x < -1 \quad \text{یا} \quad x > 1$$

$$D_f = (-3, -1) \cup (1, +\infty)$$



۵۴. گزینه ۴ نمودار دو تابع $f(x) = |(0.4)^x - 1|$, $g(x) = m$ را رسم می کنیم.

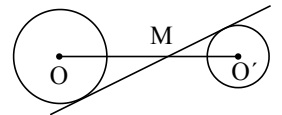
برای این که خط $g(x) = m$ نمودار تابع را در ۲ نقطه قطع کند باید $0 < m < 1$ باشد.

۵۵. گزینه ۱ باتوجه به نمودارها هر دو مقدار a و b بین صفر و یک هستند. با مقایسه مقدار دو تابع در $x = 1$ داریم:

$$y = a^x \xrightarrow{x=1} y = a, \quad y = b^x \xrightarrow{x=1} y = b \Rightarrow a > b \Rightarrow 0 < b < a < 1$$

۵۶. گزینه ۲ M مرکز تجانس معکوس دو دایره نقطه تلاقی مماس مشترک داخلی دو دایره با خط مرکزین می باشد، داریم:

$$\frac{MO}{MO'} = \frac{R}{R'} = \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{MO}{12 - MO} = \frac{5}{3} \Rightarrow MO = \frac{60}{8} = 7.5$$

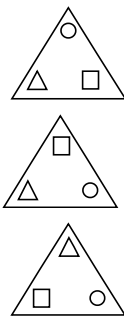


۵۷. گزینه ۴

قرینه‌ی شکل نسبت به خط L_1 جای مثلث و مربع تعویض می شود.

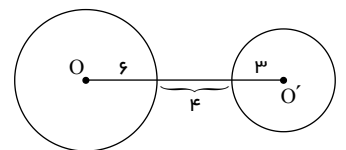
قرینه‌ی این شکل نسبت به خط L_2 جای مربع و دایره عوض می شود.

قرینه‌ی شکل نسبت به خط L_3 جای مثلث و مربع تعویض می شود.



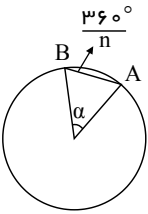
۵۸. گزینه ۴ بردار انتقالی که دو دایره را به صورت هم مرکز می کند همان OO' است که:

$$OO' = 3 + 6 + 4 = 13$$



۵۹. گزینه ۲ یادآوری می کنیم اگر یک دایره را به n کمان مساوی تقسیم کنیم و نقاط تقسیم را به هم وصل کنیم یک ضلعی منتظم به دست می آید.

برای اینکه هم در دوران 60° و هم در دوران 45° هر رأس n ضلعی بر رأس n ضلعی منطبق شود باید زاویه مرکزی بین دو رأس متوالی ب.م.م 60° و 45° باشد، از آنجا $\frac{360^\circ}{n} = 45^\circ, 60^\circ$ ب.م.م 60° و 45° برابر 15° است پس $\frac{360^\circ}{15} = 24$ تعداد اضلاع چند ضلعی است.



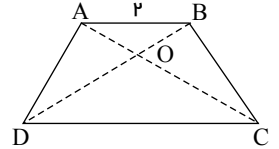
$$\alpha = 45^\circ, 60^\circ \quad \text{ب.م.م} = 15 \Rightarrow n = 24$$

۶۰. گزینه ۳ CD مجانس AB با نسبت $k = -3$ است و مرکز تجانس نقطه O می باشد زیرا $AB \parallel CD$ می باشد.

داریم:

$$S_{\triangle AOB} = x$$

$$\frac{S_{\triangle COD}}{S_{\triangle AOB}} = K^2 = 9 \Rightarrow S_{\triangle COD} = 9S_{\triangle AOB} = 9x$$



همچنین داریم:

$$S_{\triangle AOD} = S_{\triangle BOC} = \sqrt{S_{\triangle AOB} \times S_{\triangle COD}} = \sqrt{x \times 9x} = 3x$$

$$\Rightarrow S_{ABCD} = x + 9x + 2 \times 3x = 16x \Rightarrow \frac{S_{\triangle AOB}}{S_{ABCD}} = \frac{1}{16}$$

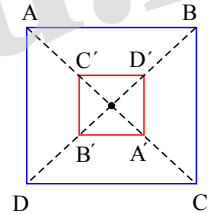
۶۱. گزینه ۲

می دانیم که ۶ ضلعی منتظم با دوران به مرکز برخورد قطرها و زاویه 60° بر خودش منطبق می شود. و همچنین یک ۴ ضلعی منتظم (مربع) با دوران به مرکز محل برخورد قطرها و زاویه 90° بر خودش منطبق می شود.

اگر زاویه α بزرگترین مقسوم علیه مشترک زوایای 60° ، 90° باشد این ترتیب تنها با دوران تحت زاویه α چندضلعی منتظم بر خودش منطبق می شود. پس $\alpha = (60^\circ, 90^\circ) = 30^\circ$ می باشد که به دنبال آن $n = 12$ خواهد بود.

۶۲. گزینه ۴ با توجه به شکل داریم:

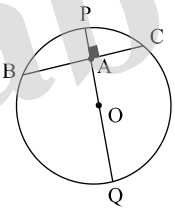
$$\vec{OA'} = -\frac{1}{2}\vec{OA}, \vec{OB'} = -\frac{1}{2}\vec{OB}, \vec{OC'} = -\frac{1}{2}\vec{OC}, \vec{OD'} = -\frac{1}{2}\vec{OD}$$



پس مجانس مربع $ABCD$ مربع $A'B'C'D'$ داخل مربع اول است.

۶۳. گزینه ۱

مطابق شکل قطر PQ از A می گذرد. وتر BC در A بر PQ عمود است.



شعاع OP بر BC عمود است، پس در نقطه A آن را نصف می کند. بنابراین: $AB = AC$. تنها قطر گذرنده از A ، قطر PQ است، پس تنها وتر BC از A می گذرد و A وسط آن است.

۶۴. گزینه ۳ مرکز تجانس معکوس، نقطه A و مرکز تجانس مستقیم نقطه O می باشد. داریم:

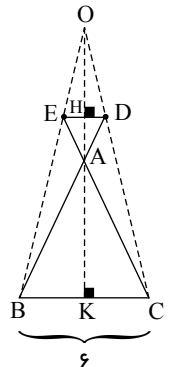
$$\triangle ABC : AK = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3} \Rightarrow HK = 3\sqrt{3} + \sqrt{3} = 4\sqrt{3}$$

$$\triangle ADE : AH = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2 = \sqrt{3}$$

$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{OH}{OK} = \frac{DE}{BC} \Rightarrow \frac{OH}{4\sqrt{3} + OH} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow 6OH = 4\sqrt{3} + 2OH \Rightarrow OH = \sqrt{3}$$

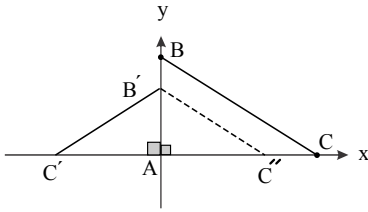
$$OA = OH + AH = \sqrt{3} + \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$



۶۵. گزینه ۳ مطابق شکل، ابتدا مثلث $AB'C'$ را نسبت به محور l ها متقارن محوری می کنیم تا مثلث $AB'C''$ به دست آید.

این دو مثلث همنهشتند.

بنابراین دو مثلث $AB'C''$ و ABC با نسبت تشابه k متشابهند.



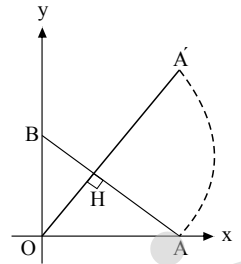
حال می‌توان با تجانس ضریب $k (k > 1)$ و به مرکز A ، مثلث $AB'C''$ را به مثلث ABC تبدیل کرد. برای ضابطه تبدیل داریم:

$$(x, y) \xrightarrow{\text{تقرن نسبت به محور } y \text{ ها}} (-x, y)$$

$$(-x, y) \xrightarrow{\text{تجانس با ضریب } k} (-kx, ky) \Rightarrow (x, y) \rightarrow (-kx, ky)$$

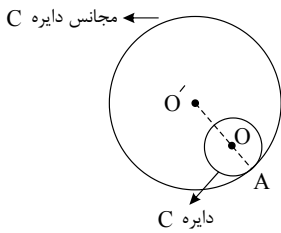
۶۶. گزینه ۳ مطابق شکل اگر A' دوران یافته A تحت زاویه $H\hat{O}A$ به مرکز O باشد، چون طبق فرض مسأله $OA' \perp AB$ است داریم:

$$\begin{cases} H\hat{O}A + H\hat{A}O = 90^\circ \\ B + H\hat{A}O = 90^\circ \\ O = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow H\hat{O}A = \hat{B}$$



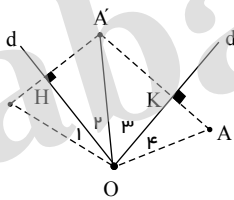
۶۷. گزینه ۲

کافیست مجانس نقطه O مرکز دایره را با نسبت ۳ و مرکز تجانس A به دست آوریم، مرکز دایره جدید می‌شود و شعاع دایره‌ی جدید سه برابر شعاع دایره‌ی C است پس دایره به مرکز O' و شعاع $O'A = 3OA$ مجانس دایره‌ی C است که با آن مماس داخلی می‌باشد.



۶۸. گزینه ۱

مطابق شکل نقطه A را نسبت به خط d بازتاب می‌کنیم تا نقطه A' بدست آید.



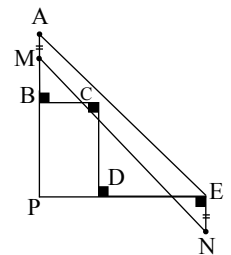
نقطه A' نسبت به d' بازتاب می‌شود تا A'' بدست آید. داریم:

$$\hat{O}_\gamma + \hat{O}_\gamma = \alpha, \hat{O}_1 = \hat{O}_\gamma, \hat{O}_\gamma = \hat{O}_\gamma \Rightarrow AO\hat{A}'' = 2(\hat{O}_\gamma + \hat{O}_\gamma) = 2\alpha$$

۶۹. گزینه ۱ مطابق شکل داریم:

متوازی الاضلاع $AMNE \Rightarrow EN \parallel AM, EN = AM$

$$\Rightarrow \left| \overrightarrow{MN} \right| = \left| \overrightarrow{AE} \right|$$



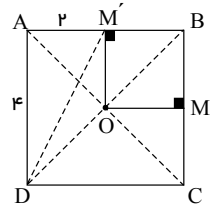
پس برداری که M را بر N منطبق می‌کند همان بردار AE است. داریم:

$$\begin{cases} AP = AB + BP = 2 + CD = 2 + 4 = 6 \\ PN = PD + DE = 3 + 5 = 8 \end{cases} \Rightarrow AP\hat{E} = AE^2 = AP^2 + PN^2$$

$$AE^2 = 6^2 + 8^2 \Rightarrow AE = 10$$

۷۰. گزینه ۲ مطابق شکل با دوران به مرکز O (محل برخورد قطرها) و زاویه 90° ، BC بر AB تصویر می‌شود. تحت این دوران نقطه M به M' (وسط AB) تصویر می‌شود. داریم:

$$DM'^2 = 4^2 + 2^2 = 20 \Rightarrow DM' = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$



۷۱. گزینه ۲

پروازهای بین ظهر تا نیمه شب: B پروازهای دارای تأخیر: A

$$P(A) = 0.3, P(B) = 0.4, P(B|A) = 0.7 \Rightarrow P(A'|B) = ?$$

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \Rightarrow 0.7 = \frac{P(A \cap B)}{0.3} \Rightarrow P(A \cap B) = 0.21$$

$$P(A'|B) = p(A'|B) = \frac{p(B \cap A')}{p(B)} = \frac{p(B) - p(A \cap B)}{p(B)} = \frac{0.4 - 0.21}{0.4} = \frac{0.19}{0.4} = 0.475$$

۷۲. گزینه ۱ برای آنکه در آزمایش سوم، اولین لامپ معیوب پیدا شود بایستی ۲ لامپ اول و دوم سالم باشند

$$P(\text{اولی سالم، دومی سالم، سومی معیوب}) = \frac{6}{8} \times \frac{5}{7} \times \frac{2}{6} = \frac{5}{28}$$

نکته: اگر A و B دو پیشامد دلخواه باشند احتمال وقوع پیشامد B به شرط آنکه A اتفاق افتاده باشد از دستور $P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)}$ حاصل می‌شود.

۷۳. گزینه ۱

پیشامد شرکت کردن بهروز در مسابقه علمی: B ، پیشامد شرکت کردن امیر در مسابقه علمی: A

طبق فرض $P(A) = 0.6$ ، $P(B) = 0.3$ و $P(A|B) = 0.5$ است پس:

$$P(A|B) = 0.5 \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = 0.5 \Rightarrow P(A \cap B) = P(B) \times 0.5 = 0.3 \times 0.5 = 0.15$$

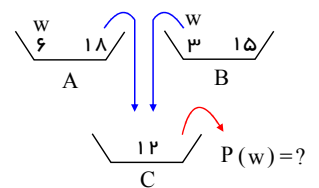
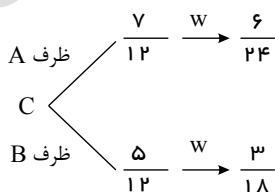
$$P(A|B') = \frac{P(A \cap B')}{P(B')} = \frac{P(A) - P(A \cap B)}{1 - P(B)} = \frac{0.6 - 0.15}{1 - 0.3} = \frac{0.45}{0.7} = \frac{45}{70} = \frac{9}{14}$$

۷۴. گزینه ۴

$$P(B|A') = \frac{P(B \cap A')}{P(A')} = \frac{P(B) - P(A \cap B)}{1 - P(A)} = \frac{P(B) - P(A \cap B)}{1 - P(A)}$$

$$\frac{A \subset B}{A \cap B = A} \frac{P(B) - P(A)}{1 - P(A)} = \frac{\frac{3}{4} - \frac{1}{3}}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{\frac{5}{12}}{\frac{2}{3}} = \frac{15}{24} = \frac{5}{8}$$

۷۵. گزینه ۴



$$P(w) = \frac{7}{12} \times \frac{6}{24} + \frac{5}{12} \times \frac{3}{18} = \frac{7}{48} + \frac{5}{72} = \frac{31}{144}$$

۷۶. گزینه ۴ یعنی دفعه اول مجموع ۷ نیاید ولی دفعه دوم مجموع ۷ بیاید. برای آن که مجموع ۷ شود باید وضعیت دو تاس به صورت زیر باشد.

$(1, 6)$, $(2, 5)$, $(3, 4)$

$$\text{حالت } 2 + 2 + 2 = 6$$

جایگشت‌های آن‌ها را نیز باید در نظر بگیریم.

پس احتمال این که مجموع ۷ شود برابر $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$ است. بنابراین احتمال اینکه مجموع ۷ نشود برابر $\frac{5}{6} = 1 - \frac{1}{6}$ است.

$$P = \frac{5}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{5}{36}$$

\downarrow \downarrow
 دفعه اول مجموع ۷ نیاید دفعه دوم مجموع ۷ بیاید

۷۷. گزینه ۲ احتمال شرطی است بنابراین فضای نمونه ای آزمایش حالاتی است که مجموع دو تاس برابر ۶ باشد.

$$S = \left\{ \begin{bmatrix} 1w \\ 5w \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1w \\ 5b \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1b \\ 5w \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1b \\ 5b \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 2w \\ 4w \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 2w \\ 4b \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 2b \\ 4w \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 2b \\ 4b \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3w \\ 3b \end{bmatrix} \right\}$$

$$A = \left\{ \begin{bmatrix} 1w \\ 5w \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1b \\ 5b \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 2w \\ 4w \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 2b \\ 4b \end{bmatrix} \right\}; P(A) = \frac{4}{9}$$

۷۸. گزینه ۱ از متمم برای حل سؤال کمک می گیریم. تعداد کل حالات پرتاب دو تاس، ۳۶ حالت است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{تعداد حالات غیر قابل قبول} \\ \text{تعداد حالات قابل قبول} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{جمع دو تاس : } 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ \text{تعداد حالات : } 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \end{array} \Rightarrow 1 + 2 + 3 + 4 = 10$$

$$P = \frac{4}{36 - (1 + 2 + 3 + 4)} = \frac{4}{26}$$

(۲, ۲), (۳, ۱), (۱, ۳)

دقت: مثلاً در حالات غیر قابل قبول که مجموع دو تاس ۴ باشد اعداد روی تاسها اینگونه است:

۷۹. گزینه ۳ فضای نمونه ای $S\{a, b, c, d, e\}$ است. $P(a) = \frac{1}{4}$, $P(\{a, b, c\}) = \frac{1}{3}$ پس $P(\{b, c\}) = \frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$ می دانیم احتمال شرطی به صورت

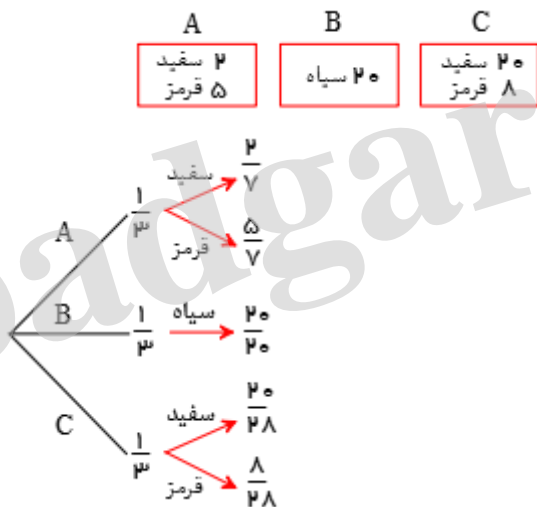
$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

$$P(\{b, c, d\}|\{a, b, c\}) = \frac{P(\{b, c\})}{P(\{a, b, c\})} = \frac{\frac{1}{12}}{\frac{1}{3}} = \frac{1}{4}$$

۸۰. گزینه ۱ چون راجع به سه مهره اول صحبتی نشده است می توانیم فرض کنیم مهره چهارم همان مهره اول است یا به عبارتی هیچ مهره ای از ظرف خارج نشده است که احتمال سفید بودن آن $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ است.

۸۱. گزینه ۴

دقت: احتمال انتخاب هر کدام از ظرف ها برابر $\frac{1}{3}$ است.



$$P(\text{سفید}) = \frac{1}{3} \times \frac{2}{7} + \frac{1}{3} \times \frac{20}{28} = \frac{1}{3} \left(\frac{2}{7} + \frac{20}{28} \right) = \frac{1}{3} \times \frac{28}{28} = \frac{1}{3}$$

$$P(\text{سیاه}) = \frac{1}{3} \times 1 = \frac{1}{3}$$

$$P(\text{قرمز}) = \frac{1}{3} \times \frac{5}{7} + \frac{1}{3} \times \frac{8}{28} = \frac{1}{3} \left(\frac{20}{28} + \frac{8}{28} \right) = \frac{1}{3}$$

$$P(\text{سفید}) = P(\text{سیاه}) = P(\text{قرمز})$$

۸۲. گزینه ۱

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Rightarrow \frac{16}{19} = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{16}{19} P(B) \Rightarrow P(B) = \frac{19}{16} P(A \cap B)$$

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \Rightarrow \frac{8}{15} = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{8}{15} P(A) \Rightarrow P(A) = \frac{15}{8} P(A \cap B)$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{15}{8} P(A \cap B) + \frac{19}{16} P(A \cap B) - P(A \cap B)$$

$$\Rightarrow \frac{4}{5} = \left(\frac{15}{8} + \frac{19}{16} - 1 \right) P(A \cap B) \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{33}{16} P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{64}{165}$$

۸۳. گزینه ۱

$$P = \frac{P(\text{همگی پسر})}{P(\text{حداقل یک پسر})} = \frac{P(\text{همگی پسر})}{1 - P(\text{همگی دختر})} = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^7}{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^7} = \frac{\frac{1}{128}}{\frac{127}{128}} = \frac{1}{127}$$

دقت: احتمال اینکه هر ۷ فرزند پسر باشند اینگونه محاسبه می شود.

دفترچه تخصصی یازدهم ریاضی

فرزند اول پسر فرزند دوم پسر فرزند هفتم پسر

$$\text{احتمال: } \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \dots \times \frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^y$$

۸۴. گزینه ۴

$$S_{\text{جدید}} = \{(2, 6)(6, 2)(3, 5)(5, 3)(4, 4)\} \rightarrow n(S) = 5$$

$$A = \{(2, 6)(6, 2)(3, 5)(5, 3)\} \rightarrow n(A) = 4$$

پس $P(A) = \frac{4}{5}$ است.

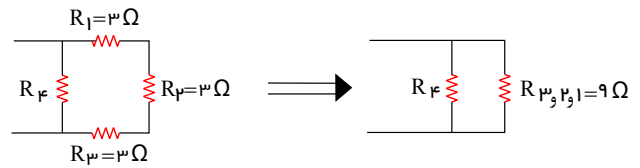
۸۵. گزینه ۱

$$P(A|B) = 0,8 \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = 0,8 \Rightarrow P(A \cap B) = 0,8 \times 0,6 = 0,48$$

$$P(A|B') = \frac{P(A \cap B')}{P(B')} = \frac{P(A) - P(A \cap B)}{1 - P(B)} = \frac{0,6 - 0,48}{1 - 0,6} = \frac{0,12}{0,4} = 0,3$$

۸۶. گزینه ۱ با توجه به آنکه توان مصرفی تمامی مقاومت‌ها برابر است و با توجه به برابری جریان عبوری از هر سه مقاومت سری R_1, R_2, R_3 می‌توان گفت:

$$\left\{ \begin{array}{l} P_1 = P_2 = P_3 \\ I_1 = I_2 = I_3 \end{array} \right\} \xrightarrow{P=RI^2} R_1 = R_2 = R_3$$



$$P_1 = P_2 = P_3 = P_f = P$$

$$P_{1,2,3} = P_1 + P_2 + P_3 \Rightarrow P_{1,2,3} = 3P$$

$$R_f \parallel R_{1,2,3} \Rightarrow V_f = V_{1,2,3}$$

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_{1,2,3}}{P_f} = \left(\frac{V_{1,2,3}}{V_f}\right)^2 \times \left(\frac{R_f}{R_{1,2,3}}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{3P}{P} = 1 \times \frac{R_f}{9} \Rightarrow R_f = 27\Omega$$

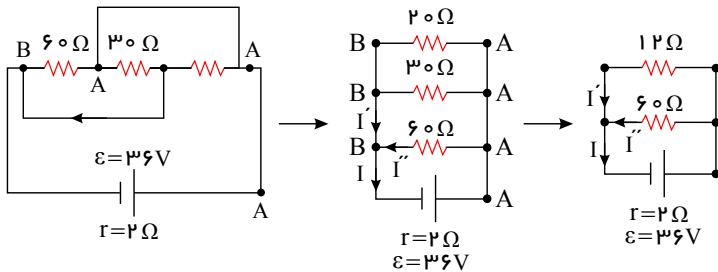
$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{1,2,3}} + \frac{1}{R_f} = \frac{1}{9} + \frac{1}{27} \Rightarrow R_T = \frac{27}{4}\Omega$$

۸۷. گزینه ۳ ابتدا با توجه به نقاط هم پتانسیل مدار را ساده ترسیم می‌کنیم. مشاهده می‌شود سه مقاومت به صورت موازی به یک دیگر بسته شده‌اند.

بنابراین مقاومت معادل مدار و جریان عبوری از شاخه‌ی اصلی مدار عبارت است از:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{60} + \frac{1}{30} + \frac{1}{20} = \frac{1}{10} \Rightarrow R_T = 10\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{36}{10 + 2} \Rightarrow I = 3A$$



همان طور که مشاهده می‌شود، جریان I' مجموع جریان‌های عبوری از دو مقاومت موازی 20Ω و 30Ω است، با توجه به این که اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی یکسان است، می‌توان نوشت:

$$I' R_{20,30} = I'' R_{20} \Rightarrow I' \left(\frac{20 \times 30}{20 + 30}\right) = I'' \times 20 \Rightarrow I'' = \frac{1}{5} I'$$

از طرفی داریم:

$$I' + I'' = I \Rightarrow I' + \frac{1}{5} I' = 3 \Rightarrow \frac{6}{5} I' = 3 \Rightarrow I' = 2,5A$$

۸۸. گزینه ۱

ولت سنج به طور سری به مدار بسته شده است و چون مقاومتش بسیار زیاد است، جریان الکتریکی در مدار صفر و عدد نشان داده شده به وسیله ولت سنج، همان نیرو محرکه مولد است.

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{I=0} V = \varepsilon = 18V$$

۸۹. گزینه ۲ نکته: بیشینه توان مفید مولد (توان خروجی) در حالتی است که $R = r$ باشد. در این صورت به ازای جریان $I = \frac{\varepsilon}{2r}$ بیشترین توان خروجی برابر $P_{\max} = \frac{\varepsilon^2}{4r}$ خواهد شد.

$$P = \varepsilon I - rI^2 \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{2r}} P_{\max} = \frac{\varepsilon^2}{4r}$$

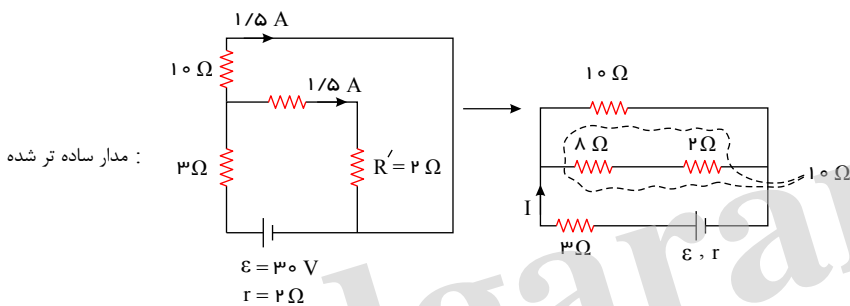
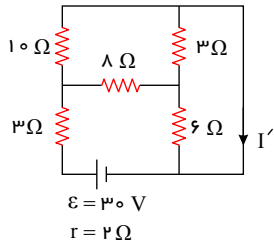
$$P_{\max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} \Rightarrow 36 = \frac{24^2}{4r} \Rightarrow r = 4\Omega$$

$$V = IR \Rightarrow V = \frac{\varepsilon R}{R+r} = \frac{24 \times 8}{8+4} = 16V$$

حال اگر مقاومت $R = 8\Omega$ را به دو سر مولد ببندیم داریم:

۹۰. گزینه ۳

$$R' = \frac{3 \times 6}{3+6} = 2\Omega \text{ با مقاومت } 6\Omega \text{ موازی است: } 3+6$$

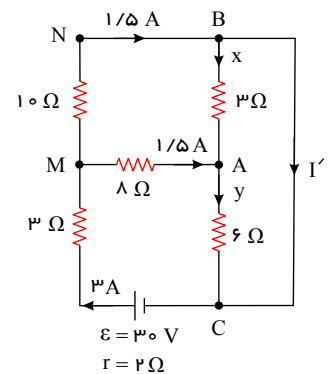
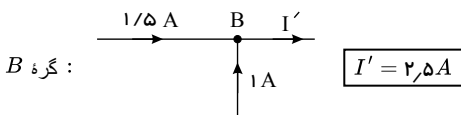
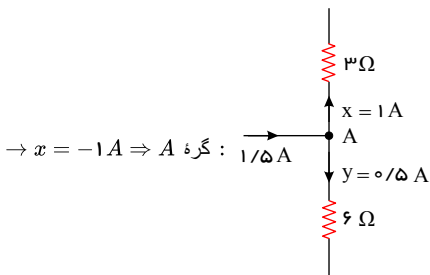


$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{30}{2 + 8} = 3A$$

$$V_{AB} = V_{AC} \rightarrow 3I_1 = 6I_r \rightarrow \begin{cases} I_1 = 2I_r \\ I_r = x, I_1 = 2x \end{cases}$$

$$\text{حلقه } AMNBA: V_A + 8 \times 1,5 - 10 \times 1,5 - 3x = V_A$$

$$\rightarrow 12 - 15 - 3x = 0$$



۹۱. گزینه ۳ چون در این سؤال مقاومت لامپ ثابت فرض شده است، پس با استفاده از فرم مقایسه‌ای رابطه‌ی $P = \frac{V^2}{R}$ می‌توان نوشت:

$$P_r = P_1 - 0,19P_1 = 0,81P_1$$

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_r}{P_1} = \left(\frac{V_r}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{0,81P_1}{P_1} = \left(\frac{V_r}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{V_r}{V_1} = 0,9 \Rightarrow V_r = 0,9 \times 200 = 180V$$

$$\Delta V = V_r - V_1 = 180 - 200 = -20V$$

۹۲. گزینه ۴ شدت نور مربوط مرتبط با توان لامپ است و با توجه به تشابه لامپ‌ها مرتبط با شدت جریان عبوری از لامپ است. اگر در مدار اختلاف پتانسیل دو سر لامپ برابر با اختلاف پتانسیل دو سر لامپ در مدار شکل صورت سؤال باشد شدت نور در آن نیز مشابه شدت نور آن خواهد بود.

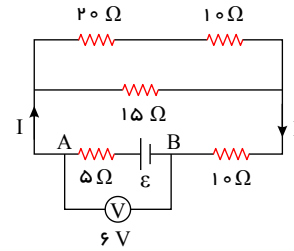
در گزینه (۴) وجود یک لامپ موازی تأثیری بر اختلاف پتانسیل دو سر لامپ ندارد و در نتیجه شدت نور لامپ‌ها در گزینه (۴) تقریباً برابر شدت نور لامپ در شکل صورت سؤال است.

۹۳. گزینه ۴ روش اول: مدار معادل به شکل زیر است:

$$R_{eq} = \frac{30 \times 15}{30 + 15} = \frac{450}{45} = 10$$

$$\rightarrow I = \frac{\varepsilon}{15 + 10} \rightarrow V_{AB} = \varepsilon - \Delta I$$

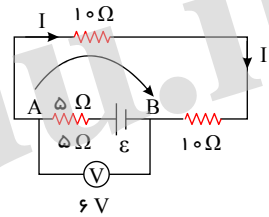
$$\rightarrow 6 = \varepsilon - \Delta \left(\frac{\varepsilon}{25}\right) = \varepsilon - \frac{\varepsilon}{5} = \frac{4}{5}\varepsilon \rightarrow \varepsilon = \frac{30}{4} = 7,5V$$



روش دوم:

$$V_A = -10I - 10I = V_B \rightarrow V_{AB} = 20I \rightarrow 6 = 20I \rightarrow I = 0,3A$$

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} \rightarrow \frac{3}{10} = \frac{\varepsilon}{25} \rightarrow \varepsilon = \frac{75}{10} = 7,5V$$



۹۴. گزینه ۳

ابتدا مقاومت معادل را به دست می‌آوریم:

$$V_T = R_T I \rightarrow 120 = R_T \times 15 \rightarrow R_T = 8\Omega$$

چون این مقاومت، کوچکتر از اندازه‌ی هر مقاومت (یعنی ۴۰ اهم) است، مقاومت‌ها را موازی بسته‌ایم:

$$R_T = \frac{R}{n} \rightarrow 8 = \frac{40}{n} \rightarrow n = 5$$

$$R_T \downarrow \Rightarrow I \uparrow = \frac{\varepsilon}{R_T \downarrow + r} \Rightarrow \text{نور لامپ } L_1 \text{ افزایش می‌یابد}$$

۹۵. گزینه ۳

با وصل کلید، جریان مدار باید از دو شاخه موازی بگذرد، پس L_r کم نورتر می‌شود.

۹۶. گزینه ۲

$$R_1 I_1 = R_r I_r \Rightarrow 4 \times 3 = 12 I_r \Rightarrow I_r = 1A, I = I_1 + I_r = 3 + 1 = 4A$$

$$R = \frac{12 \times 4}{12 + 4} = \frac{48}{16} = 3\Omega, I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow 4 = \frac{\varepsilon}{4 + 0} \Rightarrow \varepsilon = 16V$$

۹۷. گزینه ۱

مقاومت لامپ ثابت می‌ماند.

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_1}{P_r} = \left(\frac{V_1}{V_r}\right)^2 \Rightarrow \frac{36}{P_r} = \left(\frac{12}{8}\right)^2 \Rightarrow \frac{36}{P_r} = \frac{9}{4} \Rightarrow P_r = 16W$$

۹۸. گزینه ۱ با توجه به این که دو سر مقاومت ۹ اهمی با یک سیم به هم وصل شده است پس هیچ جریانی از آن عبور نمی‌کند و انرژی نیز در آن مصرف نمی‌شود. توجه داشته باشید که در این

حالت از مقاومت های ۹ اهمی و ۱۸ اهمی جریان عبور نمی‌کند و تمام جریان از سیم وسط که مقاومت آن صفر است، عبور خواهد کرد.

۹۹. گزینه ۳ هر مجموعه‌ای از بارهای متحرک لزوماً جریان الکتریکی ایجاد نمی‌کنند.

۱۰۰. گزینه ۲

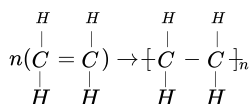
$$V_1 = V_r \Rightarrow R_1 I_1 = R_r I_r \Rightarrow 16 \times 0,5 = 4 \times I_r \Rightarrow I_r = 2A$$

$$I_T = I_1 + I_r = 2,5$$

$$\text{راه اول: } V_T = R_T I_T = \left(\frac{16 \times 4}{16 + 4}\right) \times 2,5 = 8V$$

$$\text{راه دوم: } V_T = \varepsilon - r I_T = 10,5 - 1 \times 2,5 = 8V$$

۱۰۱ . گزینه ۳



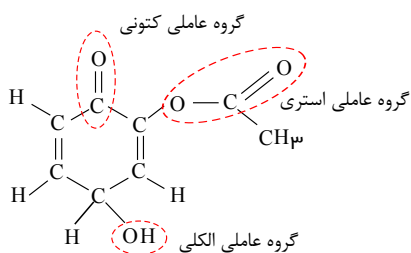
$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها}]$$

$$\Rightarrow \Delta H = [4(C-H) + (C=C)] - [4(C-H) + 2(C-C)]$$

می‌توان گفت به ازای هر مول اتیلن یک پیوند دوگانه کربن - کربن شکسته می‌شود و دو پیوند یگانه کربن - کربن (یک پیوند کربن-کربن که در شکل مشخص است و دو تا نیم پیوند مربوط به اتصال هر کدام از این کربن‌ها به اتم مجاورشان) تشکیل می‌شود.

$$\Rightarrow \Delta H = 612 - 2 \times 348 = -84 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱۰۲ . گزینه ۳



این ساختار دارای گروه‌های عاملی کتون ($R-C(=O)-R'$), الکی ($R-OH$) و استری ($R-C(=O)-O-R'$) است.

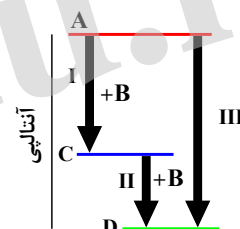
۱۰۳ . گزینه ۳

$$A + B \rightarrow C \quad \Delta H_1 = -100 \text{ kJ}$$

$$C + B \rightarrow D \quad \Delta H_2 = -50 \text{ kJ}$$

$$\underline{A + 2B \rightarrow D}$$

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 = (-100) + (-50) = -150 \text{ kJ}$$



۱۰۴ . گزینه ۴ ابتدا باید به کمک قانون هس، ΔH واکنش را به دست آوریم. برای این کار باید هر دو واکنش کمی را معکوس کنیم و ΔH آن‌ها را در منفی ضرب کرده و باهم جمع کنیم.

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = -213 + 78 = -135 \text{ kJ}$$

سپس باید گرمای حاصل از مصرف ۱ مول BaO را به دست آوریم.

$$? \text{ kJ} = 0.1 \text{ mol BaO} \times \frac{-135 \text{ kJ}}{1 \text{ mol BaO}} = -13.5 \text{ kJ}$$

با توجه به این که واکنش گرماده است. ($\Delta H < 0$) گرمای واکنش به آب داده می‌شود و واکنش تغییر دمای آب گرماگیر خواهد بود. ($q > 0$)

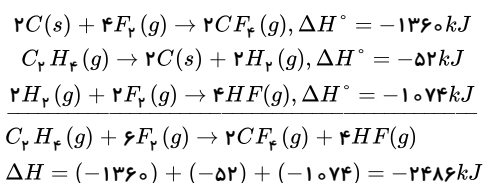
$$|q| = |\text{تغییر دمای آب}|$$

$$q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow 13500 \text{ (g)} = 200 \text{ (g)} \times 4.2 \left(\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \right) \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 16^\circ\text{C}$$

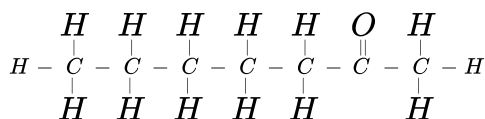
$$\Delta\theta = \theta_f - \theta_i \Rightarrow 16 = \theta_f - 25 \Rightarrow \theta_f = 41^\circ\text{C}$$

۱۰۵ . گزینه ۴

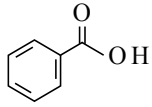
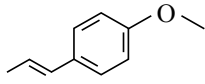
واکنش (۱) و (۳) را در ۲ ضرب کرده و واکنش شماره (۲) را معکوس می‌کنیم.



۱۰۶ . گزینه ۳ الف نادرست چون شکل ساختار ۲- هیتانول به صورت زیر است:

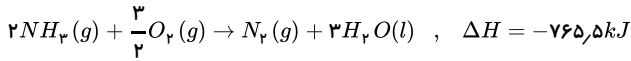


(ب) نادرست - چون ترکیب آلی موجود در رازیانه با گروه عاملی اتری چهار پیوند دوگانه دارد. یعنی:

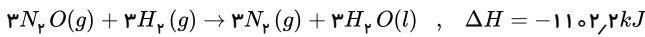


(ت) نادرست - زیرا ساختار بنزویک اسید به صورت زیر است.

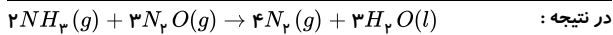
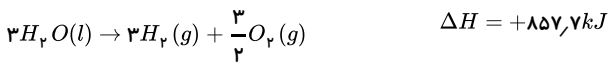
۱۰۷. گزینه ۳ واکنش اول را در $\frac{1}{2}$ ضرب می‌کنیم:



واکنش دوم را در سه ضرب می‌کنیم.

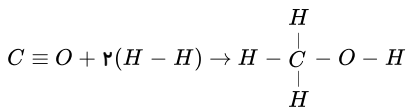


واکنش سوم را معکوس می‌کنیم و در عدد سه ضرب می‌کنیم.



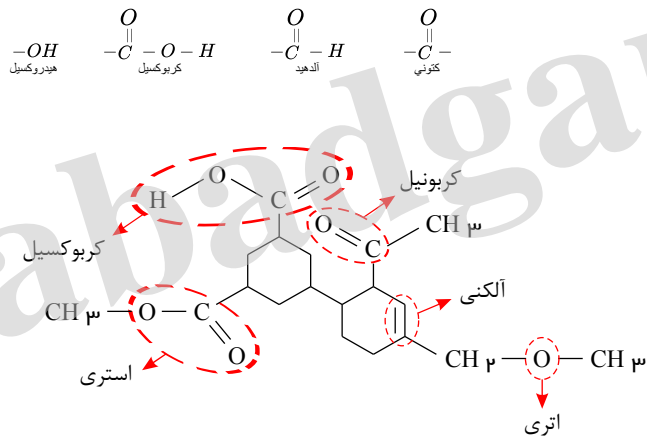
$$\Delta H = (-765.5) + (-1102.2) + (+857.7) = -1010 kJ$$

۱۰۸. گزینه ۳



$$\Delta H = [1075 + 2(436)] - [3(414) + 1(351) + 1(464)] = -110$$

۱۰۹. گزینه ۱

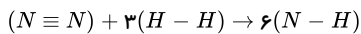
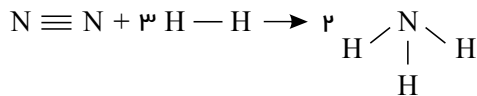


۱۱۰. گزینه ۱

۱۱۱. گزینه ۲ به دیواره‌ای که سامانه را از محیط پیرامون آن جدا می‌کند مرز سامانه می‌گویند. (A)

(B) جهت حرکت انرژی به سامانه را از محیط پیرامون نشان می‌دهد.

۱۱۲. گزینه ۴

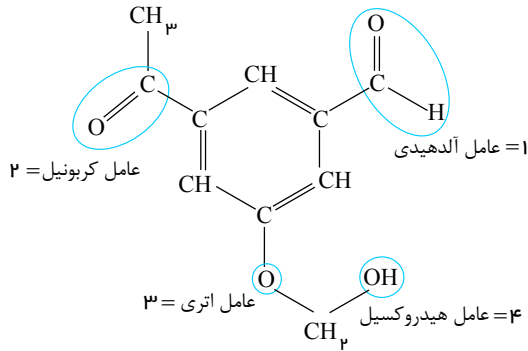


(مجموع انرژی پیوند فرآورده‌ها) - (مجموع انرژی پیوند مواد واکنش‌دهنده‌ها)

$$\Delta H = (225 + 3 \times 104) - (6 \times 93) = -21 kcal$$

۱۱۳. گزینه ۱

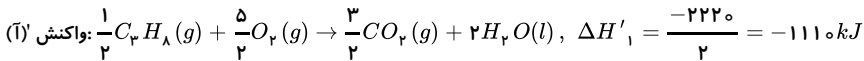
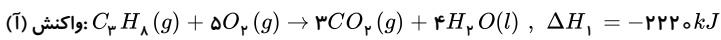
از شمارش اتم‌ها فرمول مولکولی $C_{10}H_{16}O_4$ می‌شود.



۱۱۴. گزینه ۲

$$?kJ = 4 \text{ mol } CO_2 \times \frac{6 \text{ mol } N_2}{12 \text{ mol } CO_2} \times \frac{2860 \text{ kJ}}{3 \text{ mol } N_2} = 19066 \text{ kJ}$$

۱۱۵. گزینه ۱ با نصف شدن ضرایب استوکیومتری مقدار ΔH واکنش هم نصف می‌شود بنابراین خواهیم داشت:



در واکنش (ب) آب به حالت بخار $[H_2O(g)]$ است در حالی که ما ΔH واکنشی را حساب کردیم که در آن آب به حالت مایع $[H_2O(l)]$ است. برای این که واکنش (آ') به واکنش (ب) تبدیل شود باید آب از حالت مایع به بخار تبدیل شود بنابراین، باید مقداری گرما مصرف شود و در نتیجه در واکنش (ب) کم‌تر از ۱۱۱۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود و فقط گزینه ی ۱ می‌تواند درست باشد چون در این واکنش ۱۰۲۸ کیلوژول گرما آزاد شده است.