



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)



دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۰۶

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه‌درسند را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سؤالات: ۱۶۵	مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲	۱۵	۱	۱۵	۱۵ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۲	۱۵	۱۶	۳۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۱۵	۳۱	۴۵	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۱۵	۴۶	۶۰	۱۵ دقیقه
۵	ریاضی ۲	۲۰	۶۱	۸۰	۳۰ دقیقه
۶	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۸۱	۱۰۵	۲۵ دقیقه
۷	فیزیک ۲	۲۵	۱۰۶	۱۳۰	۳۰ دقیقه
۸	شیمی ۲	۲۵	۱۳۱	۱۵۵	۲۵ دقیقه
۹	زمین‌شناسی	۱۰	۱۵۶	۱۶۵	۱۰ دقیقه



فارسی

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها:

زشحه: قطره، چگه
فرض: واجب گردانیدن، آنچه انجام آن بر عهده کسی نهاده شده باشد، لازم، ضروری

محوطه: پهنه، میدان‌گاه، صحن
مشک: انبان، خیک، کیسه‌ای از پوست گوسفند

۲ ۳ معنی درست واژه‌ها:

بار: اجازه، رخصت؛ بارِ عام: پذیرایی عمومی، شرفیابی همگانی؛ مقابل بارِ خاص (پذیرایی خصوصی)

جولان: تاخت و تاز

همپایی: همگامی، همراهی

سترگ: بزرگ، عظیم

راهوار: آنچه با شتاب اما نرم و روان حرکت می‌کند؛ خوش حرکت و تندرو

۳ ۲ املاي درست واژه‌ها:

خار: تیغ

خوار: پست

۴ ۳

هم‌صدا با حلق اسماعیل: سیدحسن حسینی

۵ ۱ تشبیه: پرده شب (اضافه تشبیهی) / تناقض: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ استعاره: نسبت دادن فهمیدن به آینه / مراعات نظیر: طوطی، آینه، زبان و حرف / زبان، چشم

۳ نغمه حروف: تکرار صوت بلند «ا» و صامت‌های «ن» و «س» / استعاره: جان‌بخشی به نبض، دست و سخن

۴ ایهام تناسب: قلب: ۱- تقلبی (معنی موجود در بیت) ۲- عضو مرکزی دستگاه گردش خون، دل (معنی نادرست، تناسب با دل) / تلمیح: اشاره به روایت زندگی حضرت یوسف (ع)

۶ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ولایت دل - لشکر عشق

۲ مو به کمند

۳ تشبیه یار به سرو

۷ ۲ بررسی آرایه‌ها:

ایهام تناسب: کام: ۱- آرزو ۲- دهان (معنی نادرست، متناسب با دل و لب)
کنایه: به کام دل رساندن کنایه از به آرزوی خود رساندن / جان به لب رساندن

کنایه از بسیار آزار دادن

تضاد: برسانی ≠ نرسانی

۸ ۴ نورانی: نور + انی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ خواندنی: خواند + ن + ی / ی: نشانه صفت لیاقت

۲ ناتوانی: نا + توان + ی / ی: مصدری

۳ آسمانی: آسمان + ی / ی: نکره

۹ ۲ صفت فاعلی (بیت «ب»): چشم‌بند

صفت مفعولی (بیت «الف»): سرگشته

صفت نسبی (بیت «د»): آهنی

صفت لیاقت (بیت «ج»): دیدنی

۱۰ ۱ ضمیر متصل در گزینه (۱) «نقش مضاف‌الیهی» دارد، اما در

سایر گزینه‌ها «نقش مفعولی».

۱۱ ۳ زاینده: زای + نده / پریشان: پریش + ان

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ خرامنده: خرام + نده

۲ دانا: دان + ا

۴ بژنده: بژ + نده («روان» در این گزینه صفت فاعلی نیست)

۱۲ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): میهن‌دوستی و

ضرورت مقابله در برابر دشمن

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱ بزرگ‌منشی و بلندنظری / فداکاری

۲ ضرورت حقیقت‌گویی

۴ دعوت به مدارا و سازش

۱۳ ۴ مفهوم گزینه (۴): از ماست که بر ماست.

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: عاشق، بلاکش است.

۱۴ ۳ مفهوم گزینه (۳): بی‌تعلقی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: دشمنی جاهلان و معیوبان با حقیقت

۱۵ ۳ مفهوم گزینه (۳): اغراق در لطافت معشوق

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: جان‌فشانی عاشقانه

زبان عربی

■ گزینه صحیح را در ترجمه یا تعریب مشخص کن (۲۱ - ۱۶):

۱۶ ۱ ترجمه کلمات مهم: لا تَقْفُ: پیروی مکن / لیس لك: نداری /

علم: دانشی

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲ عالم نیستی (← علمی نداری)

۳ هرچه (← آنچه)، دانش (← دانشی؛ «علم» نکره است.)

۴ هرچه (← آنچه)، عالم نیستی (← علمی نداری)

۱۷ ۲ ترجمه کلمات مهم: قد یكون الكلام: گاهی سخن است /

أقوی من السلاح: قوی‌تر از سلاح / فیؤثر علی الآخرين عمیقاً: و عمیقاً بر دیگران اثر می‌گذارد / کالخصام: چون شمشیر

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱ قوی‌ترین سلاح (← قوی‌تر از سلاح)، اثرگذار است (← تأثیر می‌گذارد؛ «اثرگذار است» یک فعل اسنادی است و معادل «یؤثر» نیست.)، یک شمشیر (← شمشیر؛ «الخصام: شمشیر» معرفه است نه نکره.)

۲ از شمشیر قوی‌تر (← از سلاح قوی‌تر)، هم‌چون سلاح (← هم‌چون شمشیر)

۳ عدم ترجمه «قد»، از قوی‌ترین سلاح‌ها (← قوی‌تر از سلاح)، بوده است (← گاهی می‌باشد)، عدم ترجمه «عمیقاً»!

۱۸ ۳ ترجمه کلمات مهم: فی الأسبوع القادم: در هفته آینده /

ستعصف: خواهد وزید / ریاح شديدة: بادهای شدیدی، بادهایی شدید / و قد تُخرَّب: و شاید ویران کند / بیوتاً تكون جنب شاطئ البحر: خانه‌هایی که کنار ساحل دریا هستند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱ که (← و؛ زیرا «قد تُخرَّب» جمله وصفیه نیست و با «که» ترجمه نمی‌شود)، «تكون: می‌باشد» ترجمه نشده است.

۲ بادهای شدید (← بادهای شدیدی؛ «ریاح شديدة» نکره است نه معرفه.)، تخریب می‌شوند (← شاید تخریب کنند؛ «تُخرَّب» مجهول نیست!)، خانه‌های کنار ساحل (← خانه‌هایی که کنار ساحل دریا هستند؛ «تكون: می‌باشد» ترجمه نشده است و هم‌چنین «بیوتاً» به شکل معرفه ترجمه شده است.)

۳ بادهای شدیدی که هفته آینده خواهد وزید (← بادهای شدیدی هفته آینده خواهد وزید؛ «ستعصف» جمله وصفیه نیست و هم‌چنین حرف «فی» ترجمه نشده است.)، عدم ترجمه «و»!



۱۹ ۴ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) برنامه‌ای (←) «برامج: برنامه‌ها» جمع است نه مفرد.
 (۲) که (←) معادل «و» نیست؛ دقت کنید که «ینقذ» جمله وصفیه نیست، زیرا قبل از جمله وصفیه «و» نمی‌آید، بنابراین «که» معادلی در جمله ندارد.
 (۳) و (←) در ترجمه جمله وصفیه از حرف ربط «که» استفاده می‌کنیم، می‌رساند (←) «یضّر: زیان می‌رساند» مضارع است و دلیلی بر ترجمه آن به صورت ماضی استمراری وجود ندارد.

- ۲۰ ۱ دعوت کرده بود (←) دعوت می‌کرد؛ «تدعو» یک فعل مضارع است که در این عبارت به دلیل حضور یک فعل ماضی در پیش از آن، باید به شکل ماضی استمراری ترجمه شود نه ماضی بعید!

۲۱ ۱ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۲) لا یعرّف (←) لا یعرّف: «دانسته نمی‌شود» مجهول است.
 (۳) ترتیب کلمات به هم خورده است، ما تکلم (←) لا یتکلم؛ «سخن نمی‌گوید» مضارع است.
 (۴) ما تکلم (←) لا یتکلم، الشآن له (←) شأنه
 ■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات آمده پاسخ بده (۲۲ - ۲۵):

«عنكبوت قادر است در شرایط مختلف زندگی کند. پس او می‌تواند روی زمین و روی آب راه برود و حتی در آب زندگی کند. عنكبوت تارهایش را به وسیله غده‌های معینی در شکم و دهانش می‌سازد. این تار وقتی از دهانش خارج می‌شود مایع است اما وقتی با هوا برخورد می‌کند جامد می‌شود. عنكبوت این تارها را برای اهداف مختلفی می‌سازد از جمله برای راه رفتن بر آن، برای آویزان شدن به آن، برای انداختن آن بر روی شکارش و برای آگاه شدن برای این‌که متوجه شود چه چیزی وارد خانه‌اش شده است.»

- ۲۲ ۳ گزینه صحیح را بر اساس متن مشخص کن:

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) عنكبوت‌ها خانه‌شان را به کمک یکدیگر می‌سازند.
 (۲) عنكبوت ماده جامدی در دهانش دارد که به وسیله آن خانه‌اش را می‌سازد.
 (۳) برخی عنكبوت‌ها می‌توانند روی آب راه بروند حتی اگر در آب زندگی نکنند.
 (۴) تنها راهی که عنكبوت برای شکار استفاده می‌کند، تارهایش است.

- ۲۳ ۱ [گزینه] نادرست برای جای خالی را مشخص کن: «تارهای عنكبوت ساخته می‌شوند...»

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) فقط برای چهار هدف همان‌گونه که در متن به آن اشاره شد! (با توجه به عبارت «منها: از جمله» درمی‌یابیم که این چهار هدف، تنها اهداف نیستند!)
 (۲) به وسیله غده‌های معینی در دهانش.
 (۳) به وسیله ماده‌ای که هنگام مواجه شدن با هوا منجمد می‌شود.
 (۴) برای این‌که طعمه را شکار کند و به وسیله دشمنانش شکار نشود.
 ■ گزینه صحیح را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۲۴ و ۲۵):

۲۴ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) مفعوله ضمیر «ه» «حرف «ه» در «یواجه» جزو حروف اصلی است و ضمیر مفعولی نیست.
 (۳) فاعله «الهاء» (با دقت در معنای متن، «الهاء» مفعول است نه فاعل).
 (۴) فاعله محذوف (این عبارت مختص فعل‌های مجهول است در حالی‌که «یواجه» معلوم است، زیرا فعل مجهول به فاعل مربوط است نه به مفعول).

۲۵ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) اسم فاعل (با دقت در معنای کلمه، «مُعَيِّنَة: مشخص» اسم مفعول است نه اسم فاعل).
 (۲) مأخوذ من فعل «يُعَيِّن» («مُعَيِّن» از فعل «يُعَيِّن» ساخته شده است نه «يُعَيِّن»).
 (۴) اسم فاعل (من مجرّد ثلاثي) (أولاً اسم مفعول است و ثانياً از ثلاثی مزید ساخته شده است نه مجرد)، مضاف‌إليه (← صفت است نه مضاف‌إليه)
 ■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۲۶ - ۳۰):

- ۲۶ ۱ چون فعل، مفعول (طالباً) گرفته، بنابراین فعل معلوم باید داشته باشیم ← «أشاهد»

- ۲۷ ۴ ترجمه عبارت سؤال: «عاقل کسی است که دور می‌شود از جایگاه‌هایی که او را تهمت‌ها»

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) قانع می‌کند
 (۲) در معرض ... قرار گرفته می‌شود
 (۳) می‌ترسد
 (۴) در معرض ... قرار می‌دهد

۲۸ ۲ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) زنگ، قسمت (ناهماهنگ) - گناه - گناه - گناه
 (۲) سگ - روباه - اسب - سنجاب
 (۳) شلوار - پیراهن - چراغ‌دان (ناهماهنگ) - پیراهن زنانه
 (۴) کشاورز - پرستار - روغن‌ها (ناهماهنگ) - کارگر

- ۲۹ ۴ در این عبارت «يعجبنی» فعل مضارعی است که قبل از آن یک فعل ماضی «شاهدت» به کار رفته است؛ بنابراین می‌تواند به شکل ماضی استمراری ترجمه شود: مرا متعجب می‌کرد

- ۳۰ ۲ کلمه «عجيبه» صفتی است که از نوع جمله نیست. در گزینه‌های (۳) و (۴)، «نواجه» و «يجب» صفت از نوع جمله هستند و در گزینه (۱) هیچ صفتی وجود ندارد.

دین و زندگی

- ۳۱ ۳ از نتایج نامطلوب ممنوعیت حدیث، فراهم شدن زمینه جعل و تحریف احادیث پیامبر (ص) بود و حاکمان از عالمان چنین خواسته‌هایی داشتند که برای توجیه مقام و موقعیت و توجیه کردن اعمال ناشایست و خلاف اسلام آنان، دست به تعلیم و تفسیر قرآن ببرند و موافق با منافع قدرتمندان به جعل و تحریف احادیث بپردازند.

- ۳۲ ۴ امیرالمؤمنین علی (ع)، در سخنرانی‌های متعدد، بارها مسلمانان را نسبت به ضعف و سستی‌شان در مبارزه با حکومت بنی‌امیه بیم می‌داد و می‌فرمود: «سوگند به خداوند که جانم در دست قدرت اوست، آن مردم [شامیان] بر شما پیروز خواهند شد. ... به این جهت که آنان در راه باطلی که زمامدارشان می‌رود شتابان فرمان او را می‌برند و شما در حق من بی‌اعتنایی و کندی می‌کنید.»

- ۳۳ ۲ عوامل و چالش‌هایی باعث شد که بعد از گذشت پنجاه سال از وفات پیامبر، نوه ایشان یعنی امام حسین (ع) توسط امت پیامبر (ص) به شهادت برسد.

- ۳۴ ۲ هر چه که جامعه از زمان پیامبر (ص) فاصله می‌گرفت، حاکمان وقت تلاش می‌کردند که شخصیت‌های اصیل اسلامی، به خصوص اهل بیت پیامبر (ص) را در انزوا قرار دهند و افرادی را که در اندیشه و عمل و اخلاق از معیارهای اسلامی دور بودند، به جایگاه برجسته برسانند و آن‌ها را راهنمای مردم معرفی کنند.

- ۳۵ ۴ این‌که هرگونه نوشتن احادیث پیامبر (ص) برخلاف سفارش آن حضرت ممنوع شد، نتایج نامطلوبی داشت؛ از جمله این‌که بسیاری از مردم و محققان از یک منبع مهم هدایت بی‌بهره ماندند و به ناچار، سلیقه شخصی را در احکام دینی دخالت دادند و گرفتار اشتباهات بزرگ شدند.



۴۸ ۱ همه می‌خواهند به سینما بروند و دیگر کسی در خانه نمی‌ماند تا از بچه‌ها مراقبت کند.

(۱) مراقب کردن از

(۲) شرکت کردن

(۳) [در فرودگاه] چمدان‌های خود را تحویل دادن

(۴) برگشتن

۴۹ ۳ روزی بود که برای دوچرخه‌سواری ساخته شده بود و با وجود مشکلات جسمانی‌اش به دوستش رنگ زد تا ببیند می‌خواهد او پیوندد یا خیر.

(۱) تولید کردن

(۲) اندازه‌گیری کردن

(۳) پیوستن، ملحق شدن

(۴) تغییر دادن

۵۰ ۴ هیچ‌کس آن را نمی‌داند، اما از زمان یازنشتگی از شرکت، کار داوطلبانه‌ای را برای یک مؤسسه خیریه انجام داده است.

(۱) تماس گرفتن

(۲) لذت بردن از

(۳) موج‌سواری کردن

(۴) یازنشته شدن

در یک روز گرم تابستان، جوان با مادر بزرگش برای ماهیگیری می‌رفت. آن‌ها سوار یک قایق کوچک شدند و آن را روی آب حرکت دادند. جوان امواج اطراف خود را بررسی می‌کرد [و] به دنبال ماهی غول‌پیکری بود تا صید کند. جوان اخم کرد، نخ ماهیگیری خود را به داخل جمع کرد و تکه‌ای از ساندویچ بوقلمون را روی قلاب گذاشت. سپس، او بند خود را دوباره به آب انداخت. جوان شنید که مادر بزرگش در حالی که به کنار قایقشان خم و به داخل برکه خیره شده بود، به آرامی می‌خندید. جوان به مادر بزرگش گفت که او دیوانه ماهی است. او در یک کتاب خوانده بود که آن‌ها بسیار مفید هستند، بنابراین او هر هفته ماهی می‌خورد زیرا می‌خواست سالم باشد. همان‌طور که او صحبت می‌کرد، بند ماهیگیری‌اش را حرکت می‌داد. مادر بزرگش به او گفت که باید حرکت دادن بند ماهیگیری را متوقف کند زیرا حرکت بند ماهیگیری مانع از صید ماهی [به وسیله] او می‌شود. آن‌ها به صحبت در مورد موضوعات مختلف ادامه دادند و بسیار خندیدند. بالاخره جوان ماهی گرفت، ماهی‌ای که برای ساندویچ بوقلمون حریص بود. او آخر همان شب، جوان به روز خود فکر کرد، اما به ماهی یا ساندویچ بوقلمون فکر نکرد. او به داستان‌های خنده‌داری فکر کرد که مادر بزرگش برایش تعریف کرده بود.

۵۱ ۱

(۱) سوار ... شدن

(۲) پرتاب کردن

(۳) بیدار شدن

(۴) واریسی کردن؛ [در هتل و غیره] اتاق خود را تحویل دادن

۵۲ ۳ توضیح: برای صحبت کردن درباره اتفاقی که یک‌بار در گذشته رخ داده و به اتمام رسیده است از گذشته ساده استفاده می‌کنیم.

۵۳ ۲

(۱) خوشحال

(۲) سالم

(۳) ناامید

(۴) خسته

۵۴ ۴

(۱) کمک کردن به

(۲) لذت بردن از

(۳) شرکت کردن

(۴) جلوگیری کردن، مانع ... شدن

۵۵ ۴ توضیح: برای صحبت کردن درباره اتفاقی که یک‌بار در گذشته رخ داده و به اتمام رسیده است از گذشته ساده استفاده می‌کنیم.

۳۶ ۱ اگر تحول معنوی و فرهنگی ایجاد شده در عصر پیامبر (ص) و دو میراث گران‌قدر آن حضرت قرآن کریم و ائمه اطهار (ع) نبود، جز نامی از اسلام باقی نمی‌ماند.

۳۷ ۲ در عبارت قرآنی «انْقَلَبْتُمْ عَلٰی اَعْقَابِكُمْ» به خطر امکان بازگشت به جاهلیت در زمان پس از پیامبر (ص) هشدار داده شده است.

۳۸ ۴ اوضاع نابسامان حدیث، تا حدود زیادی برای پیروان ائمه پیش نیامد؛ زیرا ائمه (ع) احادیث پیامبر را حفظ کرده بودند و شیعیان، این احادیث را از طریق این بزرگواران که انسان‌هایی معصوم و به دور از خطا بودند و سخنانشان مانند سخنان رسول خدا (ص) معتبر و مورد اطمینان بود، به دست آوردند.

۳۹ ۱ با تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت پس از گذشت مدتی از رحلت رسول خدا (ص)، جاهلیت با شکلی جدید وارد زندگی اجتماعی مسلمانان شد.

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.

۴۰ ۳ امام علی (ع) پس از بیان اوضاع و احوال پس از خود آگاه کردن مردم و هشدار به آن‌ها فرمود: «در آن شرایط، در صورتی می‌توانید راه رستگاری را تشخیص دهید که ابتدا پشت‌کنندگان به صراط مستقیم را شناسایی کنید.»

۴۱ ۴ امامان بزرگوار در هر فرصتی که به دست می‌آوردند، معارف کتاب آسمانی قرآن را بیان می‌کردند (اقدام به تعلیم و تفسیر قرآن کریم) و رهنمودهای آن را آشکار می‌ساختند، در نتیجه این اقدام، مشتاقان معارف قرآنی توانستند از این کتاب الهی بهره ببرند.

۴۲ ۱ امیرالمؤمنین (ع) و حضرت فاطمه (س) به ممنوعیت نوشتن احادیث توجه نکردند و سخنان پیامبر را به فرزندان و یاران خود آموختند. امام رضا (ع) با حدیث زنجیره طلایی که به نقل از پدران خود از پیامبر (ص) آن را نقل کرد، نشان داد که چگونه آموخته‌ها را از نسلی به نسل‌های بعد منتقل می‌کردند.

۴۳ ۴ امام رضا (ع) در حدیث سلسله الذهب می‌فرماید: «كَلِمَةٌ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ حِصْنِي فَمَنْ دَخَلَ حِصْنِي أَمِنَ مِنْ عَذَابِي» و پس از آن می‌فرماید: «بشروطها و أنا من شروطها» پس شرط ورود به قلعه توحید، پذیرش ولایت امام است که همان ولایت خداست.

۴۴ ۳ فراهم آمدن کتاب‌های بزرگ در حدیث و سیره ائمه اطهار (ع)، از جمله کتاب «صحیفه سجاده» از دعا‌های امام سجاد (ع) از ثمرات تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو و در راستای مرجعیت دینی است.

۴۵ ۲ امام علی (ع) در توصیف شرایط پس از خود می‌فرماید: «... نزد مردم آن زمان، کالایی کم‌بهارتر از قرآن نیست، وقتی که بخواهد به درستی خوانده شود.»

زبان انگلیسی

۴۶ ۴ من تازه اندرو را دیدم و او گفت که پیش از این نمی‌از پروژه خود را انجام داده است، اما من از سه روز پیش روی پروژه خود کار نکرده‌ام.

توضیح: ما از حرف اضافه "since" با زمان‌های حال کامل و گذشته کامل (موضوع گرامر درس ۳ کتاب زبان انگلیسی (۳)) استفاده می‌کنیم تا نشان دهیم عملی از چه زمانی شروع شده است. وقتی از "since" استفاده می‌کنیم باید بعد از آن نقطه شروع یک دوره زمانی را بیان کنیم.

۴۷ ۲ نخست‌وزیر پیش از این از دانشگاه لوتون بازدید کرده است. او اوایل امروز در آن‌جا با دانشجویان صحبت کرد.

توضیح: برای صحبت کردن درباره اتفاقی که یک‌بار در گذشته رخ داده و به اتمام رسیده است از گذشته ساده استفاده می‌کنیم.

۵۹ ۲ فکر می‌کنید کدام یک از موارد زیر تعریف کلمه "refuse"

- (امتناع کردن، خودداری کردن) در سطر ۶ است؟
 (۱) چیزی یا کسی را راضی کننده دانستن
 (۲) گفتن یا نشان دادن این که [کاری یا] چیزی را انجام نمی‌دهید یا نمی‌پذیرید
 (۳) لذت بردن از چیزی
 (۴) برداشتن چیزی مخصوصاً بدون اجازه

۶۰ ۱ ضمیر "he" در سطر ۱۰ به چه چیزی اشاره دارد؟

- (۱) لیام
 (۲) ارنست
 (۳) اسباب‌بازی سگ
 (۴) تخت سگ

ریاضیات

۶۱ ۲

$$\begin{cases} \sin(x - 3\pi) = \sin(x - \pi) = -\sin x \\ \sin\left(\frac{13\pi}{4} + x\right) = \sin\left(6\pi + \frac{\pi}{4} + x\right) = \cos x \end{cases} \Rightarrow A = -\sin x + \cos x$$

از طرفی داریم:

$$1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x} \Rightarrow 1 + (-2)^2 = \frac{1}{\sin^2 x} \Rightarrow \sin^2 x = \frac{1}{10}$$

$$\frac{x \text{ در ربع چهارم}}{\sin x < 0} \rightarrow \sin x = \frac{-1}{\sqrt{10}}$$

$$\frac{x \text{ در ربع چهارم}}{\cos x > 0} \rightarrow \cos x = \sqrt{1 - \sin^2 x} = \sqrt{1 - \frac{1}{10}} = \sqrt{\frac{9}{10}} = \frac{3}{\sqrt{10}}$$

$$\Rightarrow A = \frac{1}{\sqrt{10}} + \frac{3}{\sqrt{10}} = \frac{4}{\sqrt{10}} = \frac{4\sqrt{10}}{10} = \frac{2\sqrt{10}}{5}$$

۶۲ ۲ طبق فرض، چون α و β متمم هستند، داریم:

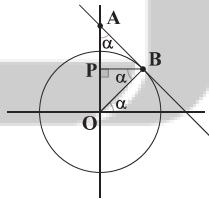
$$\alpha + \beta = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{2} - \beta \Rightarrow 2\alpha = \pi - 2\beta$$

$$\Rightarrow \cos\left(\frac{5\pi}{4} + 2\alpha\right) = \cos\left(\frac{5\pi}{4} + \pi - 2\beta\right) = \cos\left(3\pi - \frac{\pi}{4} + \pi - 2\beta\right)$$

$$= \cos\left(4\pi - \frac{\pi}{4} - 2\beta\right) = \frac{\cos(-\alpha)}{\cos \alpha} = \cos\left(\frac{\pi}{4} + 2\beta\right) = -\sin 2\beta$$

۶۳ ۳ می‌دانیم که شعاع در نقطه تماس برخط مماس، عمود است.

پس با توجه به شکل زیر داریم:



$$\Delta OBP: \cos \alpha = \frac{BP}{OB} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{BP}{1}$$

$$\Rightarrow BP = \cos \alpha \quad (*)$$

$$\Delta APB: \cot \alpha = \frac{AP}{PB} \xrightarrow{(*)} \cot \alpha = \frac{AP}{\cos \alpha}$$

$$\Rightarrow AP = \cos \alpha \cot \alpha$$

۶۴ ۲ زاویه α در ربع سوم است و مقدار $\cos \alpha$ منفی است، پس:

$$\sin \alpha = -\frac{3}{5} \Rightarrow \cos \alpha = -\sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = -\sqrt{1 - \frac{9}{25}}$$

$$= -\sqrt{\frac{16}{25}} = -\frac{4}{5} \Rightarrow P\left(-\frac{4}{5}, -\frac{3}{5}\right)$$

لیام سگی به نام ارنست دارد. او سگ بسیار خوبی است. ارنست به ندرت پارس می‌کند. او هرگز گاز نمی‌گیرد. او خیلی خوش رفتار است با این تفاوت که عاشق جویدن کفش‌های لیام است. هر روز بعد از مدرسه، لیام ارنست را به پیاده‌روی می‌برد. لیام صدا می‌زند: «وقت پیاده‌روی است، ارنست.» ارنست دمش را تکان می‌دهد و به سمت لیام می‌دود. لیام بند ارنست را به گردن بندش می‌بندد.

لیام و ارنست در یک ساختمان آپارتمانی زندگی می‌کنند. ارنست دوست ندارد سوار آسانسور شود. لیام هر روز سعی می‌کند ارنست را به داخل آسانسور ببرد. و ارنست هر روز از رفتن به داخل امتناع می‌کند. ارنست ناله می‌کند، گریه می‌کند و افسار را می‌کشد. او آن قدر می‌ترسد که سوار آسانسور نمی‌شود. بیشتر اوقات لیام و ارنست از پله‌ها پایین می‌روند. امروز نه! امروز، لیام تصمیم می‌گیرد به ارنست کمک کند تا بر ترس خود غلبه کند.

ابتدا لیام سعی می‌کند ارنست را با اسباب‌بازی [مخصوص] سگ مورد علاقه‌اش به داخل آسانسور بکشاند. او میمون پرشده ارنست را از تخت سگش بیرون می‌آورد و روی کف آسانسور می‌گذارد. او فریاد می‌زند: «بیا، ارنست!» در حالی که در آسانسور را باز نگاه می‌دارد. «بیا اسباب‌بازی را بگیر.» ارنست به میمون پرشده نگاه می‌کند. به آسانسور نگاه می‌کند. سپس دراز می‌کشد و صدای ناله ملایمی از خود درمی‌آورد. او وارد آسانسور نمی‌شود.

لیام ایده دیگری دارد. مقداری سلامی در یخچال پیدا می‌کند و آن را کف آسانسور می‌گذارد. او می‌گوید: «بیا سلامی را بگیر، ارنست.» ارنست به سلامی نگاه می‌کند. به آسانسور نگاه می‌کند. او کمی جلوتر می‌رود، سپس می‌ایستد. ارنست هنوز وارد آسانسور نمی‌شود. لیام در حال تسلیم شدن است. آیا هیچ چیز به ارنست کمک نمی‌کند که بر ترس خود غلبه کند؟

سپس، لیام ایده دیگری دارد. یکی از کفش‌هایش را درمی‌آورد و داخل آسانسور می‌اندازد. «ارنست، برو کفش را بیاور!» قبل از این که لیام حتی بتواند جمله‌اش را تمام کند، ارنست به داخل آسانسور می‌پرد. او شروع به جویدن کفش لیام می‌کند. آن‌ها به طبقه همکف می‌رسند. لیام می‌گوید: «تو خیلی شجاعی، ارنست.» ارنست کفش را رها نمی‌کند، اما لیام [با این موضوع] مشکلی ندارد. او ارنست را با یک کفش و یک جوراب به پیاده‌روی می‌برد.

۵۶ ۳ در کنار آمدن تمامی موارد زیر در مورد این متن نادرست

است؛ به جز

- (۱) لیام و ارنست در کنار آمدن با هم مشکل دارند زیرا ارنست او را زیاد گاز می‌گیرد
 (۲) شیء مورد علاقه ارنست برای جویدن سلامی است
 (۳) لیام هر روز ارنست را به پیاده‌روی می‌برد
 (۴) اسباب‌بازی [مخصوص] سگ مورد علاقه ارنست یک زرافه پرشده است

۵۷ ۱ کدام یک از موارد زیر در متن، اول اتفاق افتاد؟

- (۱) لیام سعی کرد ارنست را با یک میمون پرشده به داخل آسانسور بکشاند.
 (۲) لیام ارنست را در حالی که تنها یک کفش به پا داشت به پیاده‌روی برد.
 (۳) لیام ارنست را با یکی از کفش‌هایش به داخل آسانسور کشاند.
 (۴) لیام سعی کرد ارنست را با سلامی به داخل آسانسور بکشاند.

۵۸ ۴ ارنست به اسباب‌بازی [مخصوص] سگ خودش نگاه می‌کند. به

آسانسور نگاه می‌کند، سپس او

- (۱) دراز می‌کشد و پارس می‌کند
 (۲) شروع به گاز گرفتن کفش‌های لیام می‌کند
 (۳) پارس می‌کند و فرار می‌کند
 (۴) دراز می‌کشد و صدای ناله ملایمی از خود درمی‌آورد



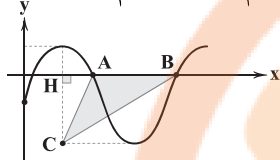
فاصله نقطه C تا محور xها برابر ارتفاع این مثلث است. ارتفاع CH در حقیقت همان min تابع داده شده است، پس داریم:

$$-1 \leq \sin x \leq 1 \Rightarrow -3 \leq 2\sin x - 1 \leq 1$$

پس کمترین مقدار تابع برابر -3 بوده و در نتیجه داریم:

$$|CH| = |-3| = 3$$

$$\Rightarrow S_{ABC} = \frac{1}{2} CH \times AB = \frac{1}{2} \times 3 \times \frac{4\pi}{3} = 2\pi$$



می‌دانیم که تابع $y = \cos \alpha$ در $\alpha = 2k\pi$ به بیشترین مقدار خود و در $x = (2k+1)\pi$ به کمترین مقدار خود می‌رسد، پس برای تابع $f(x)$ داریم:

$$\begin{cases} \max: 2x + \frac{\pi}{3} = 2k\pi \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{6} \\ \frac{x \in (0, \pi)}{k=1} \rightarrow x = \frac{5\pi}{6} \Rightarrow \alpha = \frac{5\pi}{6} \\ \min: 2x + \frac{\pi}{3} = 2k\pi + \pi \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{3} \\ \frac{x \in (0, \pi)}{k=0} \rightarrow x = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \beta = \frac{\pi}{3} \\ \Rightarrow \alpha - \beta = \frac{5\pi}{6} - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

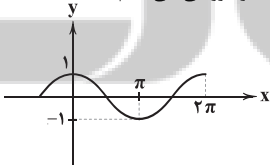
$$\begin{cases} y = \sin x \\ y = \cos x \end{cases} \xrightarrow{\text{تلافی}} \sin x = \cos x$$

می‌دانیم که سینوس و کسینوس در $x = \frac{\pi}{4}$ با هم برابر هستند. از طرفی در

ربع سوم هم سینوس و کسینوس هم علامت هستند، پس در $x = \pi + \frac{\pi}{4}$ هم مقدار این دو تابع با هم برابر است، پس نمودارهای توابع $\sin x$ و $\cos x$ در $x = \frac{\pi}{4}$ و $x = \frac{5\pi}{4}$ در بازه $(0, 2\pi)$ یکدیگر را قطع می‌کنند:

$$\begin{cases} \text{در یکی از توابع } x_A = \frac{\pi}{4} \rightarrow y_A = \sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow A(\frac{\pi}{4}, \frac{\sqrt{2}}{2}) \\ \text{در یکی از توابع } x_B = \frac{5\pi}{4} \rightarrow y_B = \sin \frac{5\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow B(\frac{5\pi}{4}, -\frac{\sqrt{2}}{2}) \\ \Rightarrow |AB| = \sqrt{(\frac{5\pi}{4} - \frac{\pi}{4})^2 + (-\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2})^2} = \sqrt{\pi^2 + 2} \end{cases}$$

ابتدا نمودار تابع $y = \cos x$ را بررسی می‌کنیم:



با مقایسه نمودار $y = \cos x$ و نمودار تابع $f(x)$ ، مشاهده می‌کنیم که نمودار $\cos x$ ، به اندازه $\frac{\pi}{3}$ به سمت چپ منتقل شده و سپس یک واحد به سمت بالا برده شده و در نتیجه نمودار تابع $f(x)$ به دست آمده است، پس:

$$y = \cos x \xrightarrow{\text{به سمت چپ}} y = \cos(x + \frac{\pi}{3}) \xrightarrow{\text{یک واحد به بالا}} f(x) = 1 + \cos(x + \frac{\pi}{3})$$

بنابراین داریم:

$$\begin{cases} c = 1 \\ b = -\frac{1}{3} \Rightarrow b \times c = -\frac{1}{3} \end{cases}$$

اما با توجه به شکل، زاویه متناظر با نقطه Q برابر $\frac{\pi}{4} + \alpha$ است، پس:

$$\begin{cases} \cos(\frac{\pi}{4} + \alpha) = -\sin \alpha = \frac{3}{5} \\ \sin(\frac{\pi}{4} + \alpha) = \cos \alpha = -\frac{4}{5} \end{cases} \Rightarrow Q(\frac{3}{5}, -\frac{4}{5})$$

لذا شیب خط گذرنده از نقطه P و Q برابر است با:

$$\Rightarrow m_{PQ} = \frac{-\frac{4}{5} - \frac{3}{5}}{\frac{3}{5} - \frac{4}{5}} = \frac{-\frac{7}{5}}{-\frac{1}{5}} = 7$$

۴ ۶۵

$$\begin{aligned} 70^\circ &= 72^\circ - 2^\circ \Rightarrow \sin 70^\circ = \sin(-2^\circ) = -\sin 2^\circ \\ 47^\circ &= 36^\circ + 9^\circ + 2^\circ \Rightarrow \sin 47^\circ = \sin(9^\circ + 2^\circ) = \cos 2^\circ \\ 88^\circ &= 72^\circ + 18^\circ - 2^\circ \Rightarrow \cos 88^\circ = \cos(18^\circ - 2^\circ) = -\cos 2^\circ \\ -38^\circ &= -36^\circ - 2^\circ \Rightarrow \cos(-38^\circ) = \cos(-2^\circ) = \cos 2^\circ \\ \Rightarrow \frac{\sin 70^\circ + \sin 47^\circ}{\cos 88^\circ - \cos(-38^\circ)} &= \frac{-\sin 2^\circ + \cos 2^\circ}{-\cos 2^\circ - \cos 2^\circ} \\ &= \frac{-\sin 2^\circ + \cos 2^\circ}{-2\cos 2^\circ} = \frac{1}{2} \tan 2^\circ - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{36} - \frac{1}{2} \\ &= \frac{1}{72} - \frac{1}{2} = -\frac{35}{72} \end{aligned}$$

۲ ۶۶

$$\begin{aligned} \frac{5\pi}{3} &= 2\pi - \frac{\pi}{3} \Rightarrow \cos \frac{5\pi}{3} = \cos(-\frac{\pi}{3}) = \cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2} \\ \frac{11\pi}{3} &= \frac{12\pi - \pi}{3} = 4\pi - \frac{\pi}{3} \Rightarrow \sin(\frac{11\pi}{3}) = \sin(-\frac{\pi}{3}) \\ &= -\sin \frac{\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{8\pi}{3} &= 2\pi + \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \sin(\frac{8\pi}{3}) = \sin(\frac{2\pi}{3}) = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \Rightarrow A &= (\frac{1}{2})(\frac{1}{2}) + (-\frac{\sqrt{3}}{2})(\frac{\sqrt{3}}{2}) = \frac{1}{4} - \frac{3}{4} = -\frac{1}{2} \\ \alpha - \beta &= \frac{\pi}{3} \Rightarrow \beta = \alpha - \frac{\pi}{3} \Rightarrow \tan \beta = \tan(\alpha - \frac{\pi}{3}) \\ \Rightarrow \tan \beta &= -\cot \alpha = \frac{-1}{\tan \alpha} \quad (*) \end{aligned}$$

۱ ۶۷

از طرفی داریم:

$$\begin{aligned} 1 + \tan^2 \alpha &= \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{(-\frac{1}{3})^2} \Rightarrow 1 + \tan^2 \alpha = 9 \\ \Rightarrow \tan^2 \alpha &= 8 \xrightarrow{\text{در ربع دوم}} \tan \alpha < 0 \rightarrow \tan \alpha = -2\sqrt{2} \\ \xrightarrow{(*)} \tan \beta &= \frac{-1}{-2\sqrt{2}} = \frac{1}{2\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4} \end{aligned}$$

می‌دانیم که کمترین مقدار تابع $\sin \alpha$ در $\alpha = 2k\pi - \frac{\pi}{2}$

می‌دهد لذا برای تابع داده شده داریم:

$$\alpha = 2x + \frac{\pi}{4} = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \Rightarrow 2x = 2k\pi - \frac{3\pi}{4} \Rightarrow x = k\pi - \frac{3\pi}{8}$$

نقطه تلاقی تابع با محور xهاست، پس داریم:

$$\begin{aligned} y = 2\sin x - 1 &= 0 \Rightarrow \sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow x_1 = \frac{\pi}{6} \\ x_2 &= x_A = \frac{5\pi}{6}, x_3 = x_B = 2\pi + \frac{\pi}{6} = \frac{13\pi}{6} \\ \Rightarrow |AB| &= x_B - x_A = \frac{13\pi}{6} - \frac{5\pi}{6} = \frac{8\pi}{6} = \frac{4\pi}{3} \end{aligned}$$

۲ ۶۹



$$\begin{cases} f(-1) = a(r)^{-b+1} = \frac{1}{4} \quad (1) \\ f(r) = a(r)^{r^b+1} = r \quad (2) \end{cases} \xrightarrow{(2) \div (1)} r^{(rb+1) - (-b+1)} = 8$$

$$\Rightarrow r^{2b} = r^2 \Rightarrow rb = 2 \Rightarrow b = \frac{2}{r}$$

$$\xrightarrow{\text{در (1)}} a(r)^r = \frac{1}{4} \Rightarrow a = \frac{1}{4r}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{4r}(r)^{x+\frac{2}{r}} \Rightarrow f(1) = \frac{1}{4} \times r^{\frac{2}{r}+1} = 1$$

۲ ۷۹

$$\begin{cases} f(x) = 25^x + \frac{24}{5} \\ g(x) = (\frac{1}{5})^{2x} \end{cases} \xrightarrow{\text{تلافی}} 25^x + \frac{24}{5} = (\frac{1}{5})^{2x}$$

$$\Rightarrow (\delta^2)^x + \frac{24}{\delta} = (\delta^{-1})^{2x} \Rightarrow \delta^{2x} + \frac{24}{\delta} = \delta^{-2x}$$

$$\delta^{2x} = t \Rightarrow \delta^{-2x} = \frac{1}{t} \xrightarrow{t} t + \frac{24}{\delta} = \frac{1}{t} \times \delta t \Rightarrow \delta t^2 + 24t = \delta$$

$$\Rightarrow \delta t^2 + 24t - \delta = 0 \xrightarrow{\Delta = 576 + 4\delta} t = \frac{-24 \pm \sqrt{576 + 4\delta}}{2\delta} = \frac{1}{\delta}, -5$$

$$\begin{cases} t = \frac{1}{\delta} \Rightarrow \delta^{2x} = \frac{1}{\delta} \Rightarrow \delta^{2x} = \delta^{-1} \Rightarrow 2x = -1 \Rightarrow x = -\frac{1}{2} \\ t = -5 \Rightarrow \delta^{2x} = -5 \Rightarrow \text{غ ق ق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_A = -\frac{1}{2} \xrightarrow{\text{در } g} y_A = (\frac{1}{5})^{2(-\frac{1}{2})} = 5 \Rightarrow A(-\frac{1}{2}, 5)$$

$$\xrightarrow{\text{فاصله تا مبدأ}} OA = \sqrt{\frac{1}{4} + 25} = \sqrt{\frac{101}{4}} = \frac{1}{2}\sqrt{101}$$

$$\begin{aligned} (\frac{6}{5})^x &= ((\frac{5}{3})^3)^{x+4} \Rightarrow (\frac{5}{3})^x = (\frac{5}{3})^{3x+12} \\ \Rightarrow ((\frac{5}{3})^{-1})^x &= (\frac{5}{3})^{3x+12} \Rightarrow (\frac{5}{3})^{-x} = (\frac{5}{3})^{3x+12} \\ \Rightarrow -x &= 3x+12 \Rightarrow x = -3 \end{aligned}$$

۴ ۸۰

بنابراین:

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{2-2x} + 2\sqrt{4+x} &= \sqrt[3]{2-2(-3)} + 2\sqrt{4+(-3)} \\ &= \sqrt[3]{8} + 2\sqrt{1} = 2+2=4 \end{aligned}$$

زیست‌شناسی

۸۱ ۱ در مرحله S چرخه یاخته‌ای، همانندسازی رخ می‌دهد که در این مرحله دنا‌ی هسته با وجود همانندسازی هم‌چنان به صورت رشته‌های درهم تنیده‌ای از واحدهای تکراری نوکلئوزوم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- این فرایند مربوط به مرحله وقفه دوم یا G_2 است.
- عدد کروموزومی در مرحله S تغییر نمی‌کند.
- بیشترین وقفه مربوط به مرحله وقفه اول یا G_1 است.

۸۲ ۳

مرحله بعدی آنافاز، تلوفاز است. در تلوفاز، رشته‌های دوک تخریب می‌شوند؛ چون رشته‌های دوک از جنس ریزولوله‌های پروتئینی هستند، در نتیجه برای تخریب آن باید پیوندهای بین اجزای سازنده رشته‌های دوک تجزیه شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در این مرحله بر فشردگی کروموزوم افزوده نمی‌شود، چون بیشترین فشردگی کروموزوم در مرحله قبلی آن یعنی متافاز ایجاد می‌شود که در مرحله متافاز است که کاربوتیپ تهیه می‌شود. در مرحله آنافاز، صرفاً فشردگی کروموزوم حفظ می‌شود. در مرحله پروفاز، پرومتافاز و متافاز بر فشردگی کروموزوم افزوده می‌شود. در آنافاز این فشردگی حفظ می‌شود و در مرحله تلوفاز نیز فشردگی کروموزوم کاهش می‌یابد.

۷۳ ۳ با توجه به شکل، a چهارمین نقطه تلاقی نمودار با محور x‌هاست، پس داریم:

$$y = 1 - \cos(x - \frac{\pi}{4}) = 0 \Rightarrow \cos(x - \frac{\pi}{4}) = 1 \Rightarrow x - \frac{\pi}{4} = 2k\pi$$

$$\Rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \xrightarrow{\text{چهارمین نقطه تلاقی}} \frac{k=3}{k=3} \Rightarrow x = 6\pi + \frac{\pi}{4} = \frac{25\pi}{4}$$

توجه: اولین نقطه تلاقی با محور x‌ها به ازای $k=0$ به دست می‌آید.

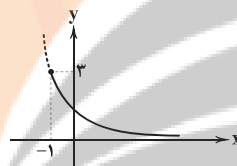
بررسی گزینه‌ها:

- $y = \cos x$
- $y = \sin(\frac{\pi}{4} + x) = \cos x$
- $y = \cos(2\pi - x) = \cos(-x) = \cos x$
- $y = \sin(\frac{3\pi}{4} + x) = -\cos x$

۷۵ ۲ با انتخاب $t = x^2 + 2x$ ، تابع داده شده به صورت $y = (\frac{1}{3})^t$ ساده می‌شود. برای محدوده t داریم:

$$t = x^2 + 2x = (x+1)^2 - 1 \xrightarrow{(x+1)^2 \geq 0} t \geq -1$$

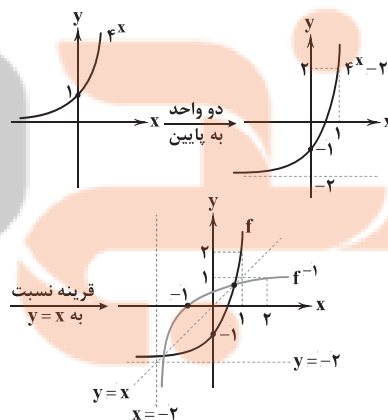
حال کافی است نمودار تابع $y = (\frac{1}{3})^t$ را برای $t \geq -1$ رسم کنیم:



۴ ۷۶

$$\begin{aligned} y = 3^{1-2x} > 81 &\Rightarrow 3^{1-2x} > 3^4 \\ \Rightarrow 1-2x > 4 &\Rightarrow -2x > 3 \Rightarrow x < -\frac{3}{2} \end{aligned}$$

۷۷ ۴ کافی است نمودار تابع را رسم کرده و سپس قرینه آن را نسبت به خط $y=x$ به دست آوریم:



پس نمودار وارون تابع f، از ناحیه چهارم نمی‌گذرد.

۷۸ ۱ نقاط تلاقی هم در تابع f و هم در معادله خط صدق می‌کند، پس:

$$\begin{cases} 7x - 12y + 10 = 0 \xrightarrow{x=-1} -7 - 12y + 10 = 0 \\ \Rightarrow y = \frac{1}{4} \Rightarrow f(-1) = \frac{1}{4} \\ 7x - 12y + 10 = 0 \xrightarrow{x=2} 14 - 12y + 10 = 0 \\ \Rightarrow y = 2 \Rightarrow f(2) = 2 \end{cases}$$



۳) غشای یاخته طی میتوز تجزیه نمی‌شود، بلکه غشای هسته تجزیه می‌شود.
۴) در مرحله آنافاز، فاصله بین جفت‌سانتریول‌های حاضر در دو قطب یاخته افزایش می‌یابد.

۸۷ ۴ فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) مرگ برنامه‌ریزی شده، با التهاب شدید همراه نیست.
ب) مرگ برنامه‌ریزی شده برخلاف بافت‌مردگی، با از بین بردن یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس، باعث محافظت از بدن می‌شود.
ج) هیچ نوع مرگ یاخته‌ای با فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده یاخته‌ای آغاز نمی‌شود، مثلاً مرگ برنامه‌ریزی شده با رسیدن پیام‌هایی به یاخته آغاز می‌شود.
د) مرگ یاخته‌ای اعم از بافت‌مردگی و مرگ برنامه‌ریزی شده به دلیل فعالیت ماکروفاژها آغاز و یا انجام نمی‌شود.

۸۸ ۳ از یاخته‌هایی با قابلیت تقسیم می‌توان کاربوتیپ تهیه کرد

یاخته‌های پادتن‌ساز در نهایت از تقسیم لنفوسیت‌های B ایجاد می‌شوند و فاقد گیرنده پادگنی هستند. این یاخته‌ها قابلیت تقسیم شدن ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بافت چربی بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است. یاخته‌های موجود در بافت چربی می‌توانند تقسیم شود (با توجه به ایجاد تومور لیپوما این نتیجه گرفته می‌شود).
۲) منظور یاخته‌های استخوانی هستند که این یاخته‌ها قابلیت تقسیم دارند.
۴) لنفوسیت‌های خاطره یاخته‌هایی هستند که وجود تعداد زیادی از آن‌ها در خون باعث می‌شود تشخیص پادگن برای بار دوم سریع‌تر رخ دهد. این یاخته‌ها در برخورد با آنتی‌ژن (پادگن) می‌توانند تقسیم شوند و یاخته‌های خاطره و پلاسموسیت‌های جدید بسازند.

۸۹ ۳ زندگی انسان، با تشکیل یاخته‌ای به نام تخم آغاز می‌شود و

پس از چند ماه به نوزادی با میلیاردها یاخته تبدیل می‌شود، بنابراین چون منشأ تمام یاخته‌های بدن همان یاخته تخم است، اطلاعات ژنتیکی موجود در یاخته‌های هسته‌دار، یکسان با یاخته تخم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورتی که یاخته تخم به نوزاد پسر نمو یابد، کروموزوم‌های جنسی آن (XY) فاقد کروموزوم مشابه (همتا) خواهند بود.
۲) تشکیل ساختارهای چهارکروماتیدی (تتراد) در میوز ۱ اتفاق می‌افتد. یاخته تخم، میتوز انجام می‌دهد.
۴) گروهی از یاخته‌های بدن تقسیم نمی‌شوند.

۹۰ ۴ ماده وراثتی در هر مرحله‌ای از زندگی یاخته دارای فشردگی

است، زیرا به دور واحدهای هیستونی (۸ مولکول هیستون) تابیده شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته به‌جز تقسیم به صورت فامینه (کروماتین) است.

۲) چون یاخته زنده بافت پوششی پوست می‌تواند تقسیم شود، بنابراین در مرحله S چرخه یاخته‌ای تعداد مولکول‌های دنا (DNA) ۹۲ عدد می‌شود.

۳) در مرحله پرومتافاز تقسیم یاخته‌ای، پوشش هسته ناپدید می‌شود، بنابراین ماده وراثتی دیگر درون پوشش هسته محصور نیست.

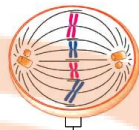
۹۱ ۱ همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. دقت

کنید هم مردان و هم زنان توانایی ترشح هورمون تستوسترون را دارند.

بررسی موارد:

الف) یاخته‌های جنسی قابلیت تقسیم ندارند، بنابراین نمی‌توانند کروموزوم‌های مضاعف شده داشته باشند، در مورد نوروها نیز می‌توان گفت در بیشتر مواقع این یاخته‌ها تقسیم نمی‌شوند.

ب و د) در زنان، اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه، اسپرماتید و اسپرم وجود ندارد.
ج) گوبچه‌های قرمز بالغ فراوان‌ترین یاخته‌های خونی هستند و چون فاقد هسته هستند، فاقد کروموزوم نیز هستند.



بخش استوایی یاخته

۲) مرحله قبلی آنافاز، متافاز است. طبق شکل در مرحله متافاز، کروموزوم‌ها در یک (نه چند) ردیف در استوای یاخته قرار می‌گیرند.

۴) تکمیل تخریب پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی در مرحله پرومتافاز رخ می‌دهد.

۸۳ ۱ یاخته‌های هاپلوئید موجود در لوله اسپرم‌ساز شامل اسپرم، اسپرماتید و اسپرماتوسیت ثانویه می‌شود که همگی تحت تأثیر ترشحات سرتولی، مراحل تقسیم و تمایز خود را طی می‌کنند، یاخته سرتولی نیز تحت تأثیر هورمون FSH قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هیچ‌کدام قدرت تشکیل تتراد را ندارند.

۳) اسپرماتوسیت ثانویه در ابتدای تشکیل یک جفت سانتریول دارد، اما برای انجام میوز ۲، یک جفت سانتریول دیگر همانندسازی می‌نماید و دارای دو جفت میانک می‌شود.

۴) هیچ‌کدام تقسیم میتوز انجام نمی‌دهند.

۸۴ ۲ تشکیل تتراد در میوز ۱ اتفاق می‌افتد. اسپرماتوسیت‌های اولیه

در بدن مردان، میوز ۱ را انجام می‌دهند. در تمامی مراحل میوز ۱، کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

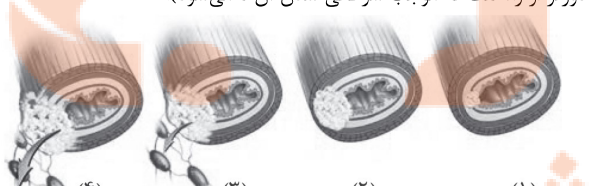
۱) اسپرم‌ها در برخاگ توانایی حرکت به دست می‌آورند. این یاخته‌ها تقسیم نمی‌شوند، بنابراین نمی‌توانند کروموزوم‌های مضاعف شده داشته باشند.

۳) اسپرماتوسیت‌های ثانویه میوز ۲ انجام می‌دهند. هر اسپرماتوسیت ثانویه تنها یک نوع کروموزوم جنسی (X یا Y) دارد، زیرا در میوز ۱، کروموزوم‌های X از کروموزوم‌های Y جدا می‌شوند.

۴) یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه، مولد یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه هستند و می‌توانند کروموزوم‌های هم‌تا داشته باشند (دولاد هستند).

۸۵ ۳ مراحل رشد و دگرنشینی یاخته‌های سرطانی به شرح زیر است:

- ۱- یاخته سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.
- ۲- یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند (گسترش یاخته‌های سرطانی در بافت‌های مجاور).
- ۳- یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.
- ۴- یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آن‌ها می‌شوند (انتقال یاخته‌های سرطانی به بافت‌های دورتر از راه لنف که موجب سرطانی شدن آن‌ها می‌شود).



۸۶ ۲ در مرحله آنافاز میتوز، جدا شدن کروماتیدهای خواهری، به

علت تجزیه پروتئین اتصالی محل سانترومر رخ می‌دهد و کوتاه شدن رشته‌های دوک، دلیل دور شدن کروموزوم‌های دختری است، هم‌چنین در این مرحله، ابعاد یاخته افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آغاز تجزیه غشای شبکه آندوپلاسمی در پروفاز رخ می‌دهد، اما دقت کنید که در مرحله پرومتافاز، هم‌چنان افزایش فشردگی کروموزوم رخ می‌دهد.



۹۲ ۴

همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) یاخته $n = 1$ می‌تواند متعلق به پیکر یک باکتری باشد. مولکول‌های کلسترول در غشای یاخته‌های جانوری یافت می‌شود.

(ب) گویچه‌های قرمز نابالغ، عدد کروموزومی $2n = 46$ دارند و سپس هسته (کروموزوم‌های خود) را از دست می‌دهند.

(ج) یاخته $2n = 21$ ممکن است توانایی تقسیم میتوز را داشته باشد و در مرحله S چرخه یاخته‌ای اطلاعات وراثتی خود را همانندسازی کند.

(د) یاخته $n = 23$ ممکن است اسپرماتوسیت ثانویه باشد و توانایی تقسیم شدن را داشته باشد یا این‌که یک یاخته هاپلوئید با توانایی تقسیم میتوز باشد.

۹۳ ۴

نقطه واری اول در انتهای مرحله G_1 و نقطه واری سوم در انتهای مرحله متافاز وجود دارد. در مرحله **آنافاز میتوز** با جدا شدن کروماتیدهای خواهری، تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله S چرخه یاخته‌ای با همانندسازی DNA، مقدار ماده ژنتیک درون هسته افزایش می‌یابد.

(۲) از مرحله G_1 تا متافاز، فشردگی کروموزوم‌ها از حداقل به حداکثر می‌رسد.

(۳) با همانندسازی مولکول‌های دنا در مرحله S چرخه یاخته‌ای، کروموزوم‌های غیرمضاعف، مضاعف می‌شوند، بنابراین تعداد کروماتیدها نیز افزایش می‌یابد.

۹۴ ۴

با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← برخاک، بخش (ب) ← مجرای زامبر، بخش (ج) ← غده پروستات، بخش (د) ← غده پیازی میزراهی، بخش (ه) ← وزیکول سمینال و بخش (و) ← میزراه را نشان می‌دهد. بنداره خارجی میزراه از نوع ماهیچه اسکلتی (دارای یاخته‌های چندهسته‌ای) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تبدیل اسپرم‌های تمایز یافته به اسپرم‌های متحرک در برخاک (اپیدیدیم) رخ می‌دهد.

(۲) غده پروستات و غدد پیازی میزراهی هر دو در ترشح مواد قلیایی نقش دارند.

(۳) غدد وزیکول سمینال با ترشح مایعی غنی از فروکتوز در تغذیه اسپرم‌ها نقش دارد، همانند یکی از وظایف یاخته‌های سرتولی.

۹۵ ۲

در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز، اسپرماتوسیت‌های ثانویه حاصل میوز ۱ هستند و خود میوز ۲ را انجام می‌دهند. در میوز ۲ در مرحله آنافاز، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های اسپرماتوگونی میتوز انجام می‌دهند. این یاخته‌ها هسته بسیار درشتی در مقایسه با سایر یاخته‌ها دارند.

(۳) اسپرماتوسیت‌های ثانویه میوز ۲ را انجام می‌دهند. این یاخته‌ها ممکن است کروموزوم جنسی X یا Y را داشته باشند.

(۴) اسپرم‌ها حاصل تمایز اسپرماتیدها هستند. این یاخته‌ها در ابتدا توانایی جابه‌جایی و حرکت را ندارند.

۹۶ ۳

هورمون رشد و تستوسترون هر دو می‌توانند در رشد استخوان‌ها مؤثر باشند. هورمون‌ها به خون می‌ریزند. خون نوعی پیوندی با یاخته‌های اکثراً بدون هسته است. بیشترین یاخته‌های خونی را گویچه‌های قرمز بدون هسته تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون رشد از هیپوفیز پیشین و هورمون تستوسترون از بیضه‌ها و بخش قشری غده فوق کلیه ترشح می‌شود.

(۲) تستوسترون می‌تواند در بیم شدن صدا (تغییر ارتعاش تارهای صوتی) نقش داشته باشد.

(۴) تولید تستوسترون در مردان تا پایان عمر ادامه پیدا می‌کند. چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند. در این حالت، رشد استخوان متوقف می‌شود و می‌گویند صفحات رشد بسته شده‌اند. تا زمانی که این صفحات بسته نشده‌اند، هورمون رشد می‌تواند قد را افزایش دهد.

۹۷ ۴

یاخته‌های اسپرماتید حاصل میوز ۲ هستند و کروموزوم‌های مضاعف نشده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) محل ایجاد توانایی حرکت در اسپرم‌ها، اپیدیدیم است که درون کیسه بیضه قرار دارد.

(۲) یاخته‌های سرتولی توسط هورمون FSH تحریک می‌شوند.

(۳) یک عدد غده پروستات در مردان وجود دارد.

۹۸ ۱

تومورها همگی (خوش‌خیم و بدخیم) حاصل تقسیم غیرعادی یاخته‌ها هستند و تقسیم غیرعادی یاخته‌ها در صورتی اتفاق می‌افتد که اختلال در عملکرد عواملی رخ دهد که نقاط واری را کنترل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) شیمی‌درمانی یکی از راه‌های از بین بردن تومورها است. روش‌های دیگری از جمله پرتودرمانی، بافت‌برداری، جراحی و ... نیز برای درمان تومورها وجود دارد.

(۳) تومور لیپوما برخلاف تومور ملانوما، نوعی تومور خوش‌خیم است و متاستاز ندارد.

(۴) تومور لیپوما معمولاً بیش از اندازه بزرگ نمی‌شود.

۹۹ ۲

در ساختار دستگاه تولیدمثل مرد، غدد وزیکول سمینال و پیازی میزراهی دارای جفت هستند و غده پروستات به تعداد یک عدد قرار دارد. پروستات با هر دو مجرای اسپرم‌بر در ارتباط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط در ارتباط با غدد وزیکول سمینال صادق است

(۳) غدد وزیکول سمینال در پشت مثانه قرار دارند.

(۴) ادرار وارد پروستات نمی‌شود. در داخل میزراه از میان پروستات عبور می‌کند.

۱۰۰ ۲

با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← هسته، بخش (ب) ← تارکتن، بخش (ج) ← راکیزه و بخش (د) ← دم (تارک) را نشان می‌دهد. راکیزه (میتوکندری) با تولید انرژی می‌تواند در حرکت دم (تارک) اسپرم نقش داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اسپرم تقسیم نمی‌شود، بنابراین نمی‌تواند دارای کروموزوم‌های مضاعف شده (دارای کروماتیدهای خواهری) باشد.

(۳) داخلی‌ترین لایه دیواره نای (لایه مخاطی)، یاخته‌های مزکدار دارد، نه تارکدار.

(۴) تارکتن (اکروزوم) کیسه‌ای پر از آنزیم است. آنزیم‌ها مولکول‌هایی هستند که سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.

۱۰۱ ۲

مصادر «الف»، «ب» و «ج» درست هستند. مرگ برنامه‌ریزی‌شده در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص رخ می‌هد.

بررسی موارد:

(الف) از بین رفتن یاخته‌های آلوده به ویروس که با اثر پرفورین همراه می‌شود، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی‌شده است.

(ب) افتاب‌سوختگی (حذف یاخته‌هایی که دنا آنها تحت تأثیر پرتو فرابنفش آسیب‌دیده است) مثالی از مرگ برنامه‌ریزی‌شده است.

(ج) حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند پرده‌های بین انگشتان پا در برخی از پرندگان مثالی از مرگ برنامه‌ریزی‌شده است.

(د) این گزینه اشاره به بریدگی و سپس انعقاد خون دارد که مثالی از بافت‌مردگی می‌باشد، نه مرگ برنامه‌ریزی‌شده.

۱۰۲ ۳

طبق کتاب زیست‌شناسی (۲)، گندم زراعی $6n$ و موز $3n$ است. گندم زراعی می‌تواند یاخته‌های جنسی $3n$ تولید کند (دارای سه مجموعه کروموزومی). گیاهان $3n$ مانند موز تریپلوئید عقیم بوده و نمی‌توانند میوز نمایند و یاخته‌های جنسی تولید کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گندم زراعی ($6n$) و موز ($3n$) هر دو دارای کروموزوم‌های همتا هستند.

(۲) هر دو گیاه به واسطه تقسیم میتوز می‌توانند اطلاعات ژنتیکی والدین خود را تکثیر کنند.

(۴) تشکیل گیاهانی مانند گندم زراعی با چندلادی شدن (جدا نشدن همه کروموزوم‌ها در آنافاز) ممکن است.



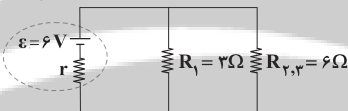
$$\begin{aligned} \Rightarrow \varepsilon \times \frac{\varepsilon}{R_1 + r} - r \left(\frac{\varepsilon}{R_1 + r} \right)^2 &= \varepsilon \times \frac{\varepsilon}{R_2 + r} - r \left(\frac{\varepsilon}{R_2 + r} \right)^2 \\ \Rightarrow \frac{\varepsilon^2}{R_1 + r} - \frac{r\varepsilon^2}{(R_1 + r)^2} &= \frac{\varepsilon^2}{R_2 + r} - \frac{r\varepsilon^2}{(R_2 + r)^2} \\ \Rightarrow \frac{1}{R_1 + r} - \frac{r}{(R_1 + r)^2} &= \frac{1}{R_2 + r} - \frac{r}{(R_2 + r)^2} \\ \frac{\text{مخرج مشترک می‌گیریم}}{\Rightarrow \frac{R_1}{(R_1 + r)^2} = \frac{R_2}{(R_2 + r)^2}} & \\ \Rightarrow R_1 (R_2 + r)^2 &= R_2 (R_1 + r)^2 \\ \Rightarrow R_1 (R_2^2 + 2R_2 r + r^2) &= R_2 (R_1^2 + 2R_1 r + r^2) \\ \Rightarrow R_1 R_2^2 - R_2 R_1^2 &= R_2 r^2 - R_1 r^2 \\ \Rightarrow R_1 R_2 (R_2 - R_1) &= r^2 (R_2 - R_1) \Rightarrow r = \sqrt{R_1 R_2} \end{aligned}$$

با توجه به مقادیر ارائه شده در صورت سؤال برای R_2 و R_1 خواهیم داشت:

$$r = \sqrt{0.2 \times 2} = \sqrt{0.4} = 0.2 \Omega$$

۱۰۷ ۳ مقاومت‌های R_1 و R_2 متوالی و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت R_1 موازی است، بنابراین مدار را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$R_{2,3} = 4 + 2 = 6 \Omega$$



بنابراین مقاومت معادل برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{6 \times 2}{6 + 2} = 2 \Omega$$

پس جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{6}{2 + 2}$$

بر اساس اطلاعات داده شده در سؤال، توان اتلافی در باتری (rI^2) برابر با $4/5$ وات است، بنابراین:

$$\begin{aligned} rI^2 = 4/5 \Rightarrow \frac{6}{2+r} \times r \left(\frac{6}{2+r} \right)^2 &= 4/5 \\ \Rightarrow \frac{36r}{r^2 + 4r + 4} = 4/5 \Rightarrow r^2 - 4r + 4 &= 0 \Rightarrow (r-2)^2 = 0 \Rightarrow r-2 = 0 \\ \Rightarrow r &= 2 \Omega \end{aligned}$$

$$I = \frac{6}{2+r} \Rightarrow I = \frac{6}{2+2} = 1.5 \text{ A}$$

مقاومت‌های R_1 و R_2 موازی هستند و همان‌طور که می‌دانیم شدت جریان در شاخه‌های موازی با اندازه مقاومت، رابطه عکس دارد، بنابراین اگر شدت جریان عبوری از مقاومت 6Ω برابر x باشد، شدت جریان عبوری از مقاومت 2Ω برابر $2x$ خواهد بود، بنابراین:

$$I_1 + I_{2,3} = 1.5 \Rightarrow 2x + x = 1.5 \Rightarrow 3x = 1.5 \Rightarrow x = 0.5 \text{ A}$$

$$I_1 = 2x = 1 \text{ A}$$

پس انرژی مصرفی در مقاومت R_1 در مدت زمان یک دقیقه برابر است با:

$$U_1 = P_1 t = R_1 I_1^2 t = 3 \times 1^2 \times 60 = 180 \text{ J} = 180 \text{ W.s}$$

$$180 \text{ W.s} \times \frac{1 \text{ kWh}}{3.6 \times 10^6 \text{ W.s}} = 50 \times 10^{-6} = 50 \times 10^{-5} \text{ kWh}$$

بنابراین:

۱۰۳ ۱ هیچ‌کدام از موارد گفته شده در ارتباط با هر فرد مبتلا به نشانگان داون با قطعیت درست نیست.

بررسی موارد:

(الف) فرد مبتلا به نشانگان داون پدر و مادری سالم از لحاظ بیماری داون دارند و به دلیل خطای میوزی در زمان تولید گامت در یکی از والدین (به احتمال زیاد مادر) ایجاد شده است.

(ب) برخی از یاخته‌های پیکری انسان فاقد هسته هستند، مانند گویچه‌های قرمز بالغ. (ج) جدا شدن کروموزوم‌های همتا در زمان میوز ۱ رخ می‌دهد. ممکن است فرد هنوز به سن بلوغ نرسیده باشد. علاوه بر آن در مورد قابلیت انجام تقسیم میوز در غدد جنسی افراد داون و تولید یاخته‌های جنسی، مطلبی در کتاب زیست‌شناسی (۲) وجود ندارد.

(د) بالا بودن سن مادران در هنگام بارداری از عوامل مهم بروز این بیماری است، نه تنها عامل.

۱۰۴ ۴ هورمون FSH روی یاخته‌های سرتولی و هورمون LH روی یاخته‌های بینابینی گیرنده دارد. مطابق با شکل ۵ صفحه ۱۰۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، اندازه یاخته‌های بینابینی بسیار بزرگ‌تر از اسپرم‌های (یاخته‌های تاژدار) موجود در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های سرتولی می‌توانند باکتری‌ها (جاندارانی با فقط یک عدد کروموزوم) را بیگانه‌خواری کنند.

(۲) یاخته‌های بینابینی به واسطه ترشح هورمون تستوسترون جزو دستگاه درون‌ریز بدن هستند.

(۳) یاخته‌های سرتولی در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند.

۱۰۵ ۲ مطابق با شکل ۵ صفحه ۱۰۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، غده هیپوفیز (بخش پیشین آن) و هیپوتالاموس هر دو تحت تأثیر تستوسترون قرار می‌گیرند. دقت کنید هورمون تستوسترون که از یاخته‌های بینابینی ترشح می‌شود، به طور مستقیم باعث رشد اندام‌های جنسی می‌شود، ولی هیچ‌کدام از هورمون‌های هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین نمی‌توانند به طور مستقیم باعث رشد اندام‌های جنسی شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هیپوتالاموس، هورمون آزادکننده را ترشح می‌کند. این اندام مرکز تنظیم دمایی بدن نیز می‌باشد و به این طریق در تمایز درست اسپرم‌ها مؤثر است. علاوه بر آن، هورمون‌های آزادکننده هیپوتالاموس باعث ترشح LH می‌گردد و LH باعث ترشح تستوسترون می‌شود. تستوسترون در تمایز یاخته‌های جنسی از جمله اسپرم دخالت دارد.

(۳) غده هیپوفیز هورمون FSH ترشح می‌کند و توسط استخوان کف جمجمه محافظت می‌شود.

(۴) بخش پیشین غده هیپوفیز تحت تأثیر هورمون آزادکننده قرار می‌گیرد. این بخش دو هورمون FSH و LH را که محرک‌های جنسی هستند، ترشح می‌کنند.

فیزیک

۱۰۶ ۴ به ازای مقادیر R_1 و R_2 برای رئوس‌تأ شدت

جریان‌های $I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + r}$ و $I_2 = \frac{\varepsilon}{R_2 + r}$ از مدار عبور می‌کنند. در صورتی

که به ازای این مقادیر توان خروجی باتری ($P = \varepsilon I - rI^2$) یکسان باشد، می‌توانیم بنویسیم:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \varepsilon I_1 - rI_1^2 = \varepsilon I_2 - rI_2^2$$

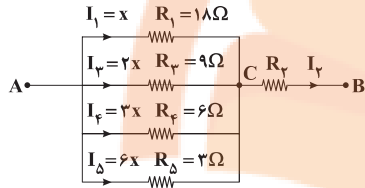


در شاخه‌های موازی، شدت جریان با اندازه مقاومت، رابطه عکس دارد، بنابراین بزرگ‌ترین مقاومت مجموعه جریان x را اختصاص می‌دهیم و به سایر مقاومت‌های موازی به نسبت عکس اندازه‌شان نسبت به R_1 جریان برحسب x اختصاص می‌دهیم:

$$R_3 = \frac{1}{2} R_1 \Rightarrow I_3 = 2I_1 = 2x$$

$$R_4 = \frac{1}{3} R_1 \Rightarrow I_4 = 3I_1 = 3x$$

$$R_5 = \frac{1}{6} R_1 \Rightarrow I_5 = 6I_1 = 6x$$



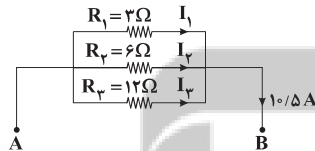
با نوشتن قاعده انشعاب در گره C، شدت جریان گذرنده از مقاومت R_3 را برحسب x به دست می‌آوریم و نسبت جریان‌های خواسته شده در صورت سؤال را محاسبه می‌کنیم:

$$I_3 = I_1 + I_3 + I_4 + I_5 = x + 2x + 3x + 6x = 12x$$

$$\frac{I_3}{I_4} = \frac{12x}{3x} = \frac{1}{6}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

۱۱۱ | ۴ دو سر مقاومت‌های 4Ω و 13Ω ، اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شوند و سایر مقاومت‌های مجموعه با هم موازی هستند. در نتیجه شکل را به صورت زیر ساده می‌کنیم:



در مقاومت‌های موازی، شدت جریان گذرنده از هر مقاومت با اندازه مقاومت، رابطه عکس دارد، بنابراین به بزرگ‌ترین مقاومت مجموعه (R_3) جریان x را اختصاص می‌دهیم و به سایر مقاومت‌ها به نسبت عکس اندازه‌شان نسبت به مقاومت R_3 ، جریان برحسب x اختصاص می‌دهیم، بنابراین:

$$R_2 = \frac{1}{2} R_3 \Rightarrow I_2 = 2I_3 = 2x$$

$$R_1 = \frac{1}{4} R_3 \Rightarrow I_1 = 4I_3 = 4x$$

با توجه به قاعده انشعاب، جریان‌های شاخه‌های موازی را با هم جمع کرده و برابر جریان کلی مدار قرار می‌دهیم:

$$I_1 + I_2 + I_3 = 4x + 2x + x = 10/5 \Rightarrow 7x = 10/5 \Rightarrow x = 1/5 A$$

بنابراین جریان عبوری از مقاومت $R_1 = 3\Omega$ برابر است با:

$$I_1 = 4x = 4 \times 1/5 = 6A$$

۱۱۲ | ۳ با بسته شدن کلید K یک مقاومت موازی به مدار اضافه شده و مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد، در نتیجه شدت جریان مدار افزایش یافته و آمپرسنج عدد بیشتری را نشان خواهد داد. در عین حال با افزایش جریان گذرنده از مقاومت R'' ، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر این مقاومت، افزایش یافته و ولتسنج نیز مقدار بیشتری را نشان می‌دهد.

چون اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مدار، ثابت است، بنابراین بهتر است برای محاسبه توان مصرفی در مجموع مقاومت‌ها از رابطه $P = \frac{V^2}{R_{eq}}$ استفاده کنیم. با توجه به رابطه چون V ثابت است، بنابراین

توان با مقاومت معادل، رابطه عکس داشته و بیشترین توان مربوط به کم‌ترین مقاومت معادل و کم‌ترین توان مربوط به بیشترین مقاومت معادل است.

حالت‌های ممکن برای مدار با باز و بسته کردن کلیدهای K_1 و K_2 به صورت زیر است:

حالت اول: K_1 بسته و K_2 باز باشد. در این حالت مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_1 = 5\Omega$$

حالت دوم: K_1 باز و K_2 بسته باشد، در این صورت مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_2 = \frac{20 \times 4}{20 + 4} = \frac{80}{24} = \frac{20}{6} = \frac{10}{3} \Omega$$

حالت سوم: K_1 بسته و K_2 نیز بسته باشد، در این صورت مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$\frac{1}{R_3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{20} + \frac{1}{5} = \frac{5 + 1 + 4}{20} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_3 = 2\Omega$$

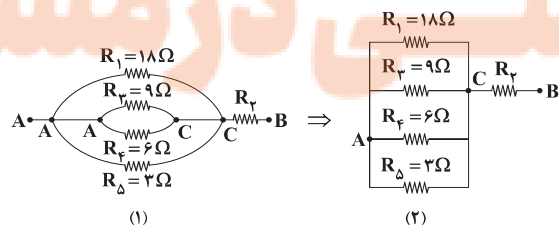
بنابراین کم‌ترین مقاومت معادل مدار مربوط به حالت سوم و بیشترین مقاومت معادل مدار مربوط به حالت اول است، بنابراین:

$$\begin{cases} P_{\min} = \frac{V^2}{R_3^2} \Rightarrow P_{\min} = \frac{V^2}{5} \\ P_{\max} = \frac{V^2}{R_1^2} \Rightarrow P_{\max} = \frac{V^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{P_{\max}}{P_{\min}} = \frac{2}{5} = \frac{5}{2} = 2.5$$

۱۰۹ | ۳ قبل از بسته شدن کلید K ، مقاومت معادل مدار $\frac{R}{2}$ و برابر با مقاومت درونی باتری است که در این حالت توان خروجی باتری، بیشینه است. در نتیجه با بسته شدن کلید K و تغییر مقاومت معادل مدار، توان خروجی باتری کاهش می‌یابد.

با بسته شدن کلید K و اضافه شدن یک مقاومت موازی به مجموعه، مقاومت معادل مدار، کاهش، بنابراین شدت جریان گذرنده از باتری افزایش می‌یابد و در نتیجه افت پتانسیل در باتری (Ir) نیز افزایش خواهد یافت.

۱۱۰ | ۱ با نامگذاری گره‌ها مدار را به صورت زیر ساده می‌کنیم.





پس شدت جریان اصلی مدار برابر است با: $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{15}{9+1} = 1.5A$

جریان گذرنده از مقاومت R_3 (بزرگترین مقاومت مجموعه موازی) را x نامیده و سپس به سایر مقاومت‌ها به نسبت عکس اندازه‌شان نسبت به مقاومت R_3 ، جریان برحسب x اختصاص می‌دهیم:

$I_3 = x$

$R_2 = \frac{1}{2}R_3 \Rightarrow I_2 = 2I_3 = 2x$

$R_1 = \frac{1}{3}R_3 \Rightarrow I_1 = 3I_3 = 3x$

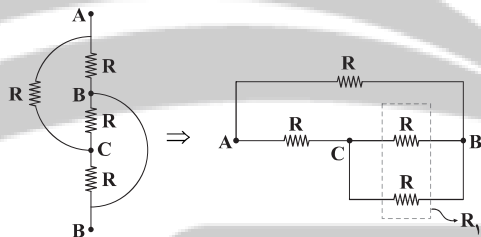
با نوشتن قاعده انشعاب برای گره A ، شدت جریان گذرنده از مقاومت‌های موازی را به دست می‌آوریم:

$I = I_1 + I_2 + I_3$

$\Rightarrow 1.5 = 3x + 2x + x \Rightarrow 6x = 1.5A$

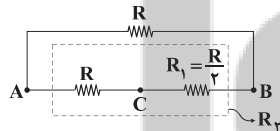
$$\Rightarrow x = \frac{1.5}{6} = \frac{1}{4}A = 0.25A \Rightarrow \begin{cases} I_1 = 3x = 0.75A \\ I_2 = 2x = 0.5A \\ I_3 = x = 0.25A \end{cases}$$

به کمک نامگذاری گره‌ها مدار را به صورت زیر ساده کرده و مقاومت معادل را بر حسب R به دست می‌آوریم:



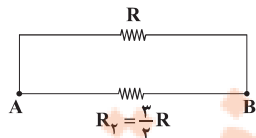
مقاومت R_1 برابر است با: $R_1 = \frac{R \times R}{R + R} = \frac{R}{2}$

پس مدار به صورت زیر ساده می‌شود:



مقاومت R_2 برابر است با: $R_2 = \frac{R}{2} + R = \frac{3}{2}R$

سپس مدار به صورت زیر ساده می‌شود:



بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با:

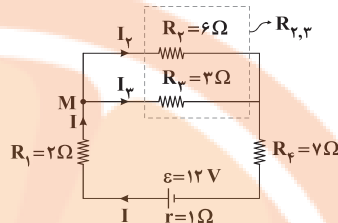
$R_{eq} = \frac{R_2 \times R}{R_2 + R} = \frac{\frac{3}{2}R \times R}{\frac{3}{2}R + R} = \frac{3}{5}R$

$\begin{cases} R_{eq} = \frac{3}{5}R \\ R_{eq} = 1.8\Omega \end{cases} \Rightarrow 1.8 = \frac{3}{5}R \Rightarrow R = 3.0\Omega$

بنابراین:

۱۱۳ ۳

ابتدا مقاومت معادل مدار و شدت جریان گذرنده از باتری را به دست می‌آوریم.



$R_{2,3} = \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3} = 2\Omega$

مقاومت معادل مدار برابر است با:

$R_{eq} = R_1 + R_{2,3} + R_4 = 2 + 2 + 7 = 11\Omega$

جریان اصلی مدار برابر است با: $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{11+1} = \frac{12}{12} = 1A$

در مقاومت‌های موازی، شدت جریان گذرنده از هر مقاومت با اندازه مقاومت، رابطه عکس دارد، بنابراین:

$R_2 = \frac{1}{2}R_3 \Rightarrow I_2 = 2I_3$

به کمک قاعده انشعاب در گره M ، شدت جریان گذرنده از مقاومت R_3 را به دست می‌آوریم:

$I = I_2 + I_3 \Rightarrow 1 = I_2 + 2I_3 \Rightarrow 1 = 3I_3 \Rightarrow I_3 = \frac{1}{3}A$

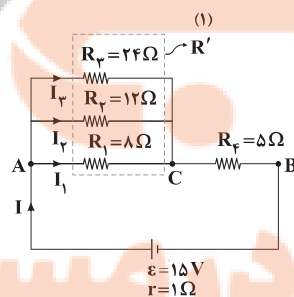
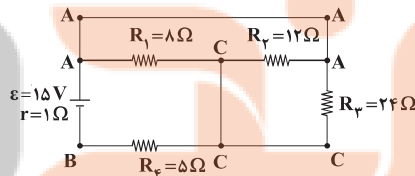
بنابراین: $I_2 = 2I_3 = \frac{2}{3}A$

به کمک رابطه $P = RI^2$ توان مصرفی در مقاومت R_3 برابر است با:

$P_3 = R_3 I_3^2 = 3 \times (\frac{1}{3})^2 = 3 \times \frac{1}{9} = \frac{1}{3}W$

۱۱۴ ۱

ابتدا با نامگذاری گره‌ها مدار را به صورت زیر ساده کرده و مقاومت معادل مدار و شدت جریان گذرنده از باتری را به دست می‌آوریم.



مقاومت معادل، مقاومت‌های R_1 ، R_2 و R_3 برابر است با:

$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{R'} = \frac{1}{12} + \frac{1}{24} \Rightarrow R' = 8\Omega$

بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با: $R_{eq} = R' + R_4 = 8 + 5 = 13\Omega$



۱۲۱ ۴ خطوط میدان مغناطیسی از قطب N خارج و به قطب S وارد می‌شوند، بنابراین آهنربا به صورت پادساعتگرد می‌چرخد تا مطابق شکل زیر، به صورت افقی به حال تعادل قرار بگیرد.

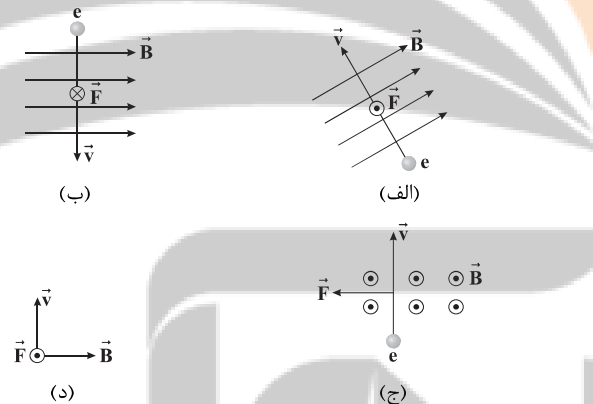
N S

۱۲۲ ۴ هنگامی که قطب‌های ناهمنام در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند، خطوط میدان مغناطیسی، مانند گزینه (۴) بوده و ربایش مغناطیسی دو قطب ناهمنام را به نمایش می‌گذارند.

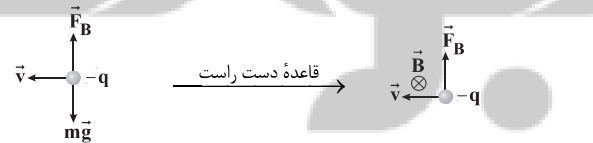
۱۲۳ ۴ فشرده‌تر بودن خطوط میدان مغناطیسی در مجاورت آهنربای (۲) نشان می‌دهد که آهنربای (۲) قوی‌تر از آهنربای (۱) است. جهت خطوط میدان مغناطیسی مشخص نشده است، بنابراین نوع قطب‌های x و y مشخص نمی‌شود، ولی چون خط‌ها از یکی از آهنرباها خارج و به دیگری وارد می‌شوند، بنابراین قطب‌های x و y ناهمنام می‌باشند.

۱۲۴ ۱ خط میدان رسم‌شده نشان می‌دهد که میله B آهنربا است و جهت خط میدان نشان می‌دهد که قطب N آهنربای B مقابل میله A قرار گرفته است. از طرفی میله A آهنربایی است که قطب N آن رویه‌روی قطب N آهنربای B قرار گرفته است، بنابراین هر پنج عبارت نادرست هستند.

۱۲۵ ۴ با توجه به قاعده دست راست داریم:



۱۲۶ ۱ اگر بخواهیم ذره‌ای به جرم m در یک میدان مغناطیسی منحرف نشود، باید نیروی مغناطیسی، نیروی وزن را خنثی کند، یعنی باید هم‌اندازه با نیروی وزن و در خلاف جهت آن، یعنی به سمت بالا باشد.



به کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی درونسو به دست می‌آید. برای پیدا کردن یکای معادل، کافی است در رابطه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار در حال حرکت به جای کمیت‌ها، یکای آن‌ها را قرار دهیم.

$$F = qvB \sin \theta \Rightarrow \frac{\text{کولن} \cdot \text{متر}}{\text{ثانیه}} = \text{نیوتون} \Rightarrow \frac{\text{تسلا} \cdot \text{متر}}{\text{ثانیه}} = \text{نیوتون}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{تسلا}}{\text{متر}} = \frac{\text{نیوتون}}{\text{کولن}}$$

۱۱۶ ۱ با تغییر مقاومت R_1 ، مقاومت معادل مدار و در نتیجه شدت جریان مدار تغییر می‌کند، بنابراین تنها در یک حالت، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت‌های R_1 و R_2 می‌تواند ثابت بماند و آن در صورتی است که مقاومت درونی باتری‌ها صفر باشند، بنابراین:

$$V_1 = V_2 = \varepsilon_1 - \varepsilon_2 - Ir_1 - Ir_2$$

$$\xrightarrow{r_1=r_2=0} V_1 = V_2 = \varepsilon_1 - \varepsilon_2 = 20V$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت‌های R_1 و R_2 برابر $20V = \varepsilon_1 - \varepsilon_2$ و مستقل از شدت جریان مدار باشد.

آمپرسنج، جریان عبوری از مقاومت R_2 را نشان می‌دهد، بنابراین با استفاده از قانون اهم برای مقاومت R_2 داریم:

$$I = \frac{V_2}{R_2} = \frac{20}{10} = 2A$$

۱۱۷ ۳ باتری‌ها آرمانی می‌باشند، بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_2 ثابت و همواره برابر $\varepsilon_1 - \varepsilon_2$ است. اندازه مقاومت R_2 نیز تغییر نکرده و ثابت است در نتیجه شدت جریان گذرنده از مقاومت R_2 ، یعنی عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، ثابت مانده و تغییر نمی‌کند.

۱۱۸ ۳ ابتدا مقاومت الکتریکی لامپ‌ها را به کمک رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ محاسبه می‌کنیم:

$$R_1 = \frac{V_1^2}{P_1} = \frac{(220)^2}{50} = 968\Omega$$

$$R_2 = \frac{V_2^2}{P_2} = \frac{(110)^2}{50} = 242\Omega$$

$$R_3 = \frac{V_3^2}{P_3} = \frac{(220)^2}{100} = 484\Omega$$

لامپ‌های L_1 و L_3 موازی با هم بسته شده‌اند، بنابراین:

$$R_1 = 2R_3 \Rightarrow I_3 = 2I_1$$

$$I_2 = I_1 + I_3 = I_1 + 2I_1 = 3I_1$$

از طرفی داریم:

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_1 I_1^2}{R_2 I_2^2} = \frac{968 \times I_1^2}{242 \times (3I_1)^2} = 4 \times \frac{1}{9} = \frac{4}{9}$$

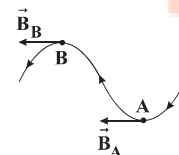
۱۱۹ ۱ با استفاده از قانون اهم داریم:

$$R_{eq} = \frac{V}{I} = \frac{20}{16} = 12/5\Omega$$

$$R_{eq} = 7/5 + R_{مجموعه} \Rightarrow 12/5 = 7/5 + R_{مجموعه} \Rightarrow R_{مجموعه} = 5\Omega$$

تنها گزینه‌ای که مقاومت آن برابر 5Ω است، گزینه (۱) می‌باشد.

۱۲۰ ۳ بردار میدان در هر نقطه، مماس بر خط میدان است که از آن نقطه می‌گذرد و با آن هم‌جهت است، بنابراین بردار میدان در نقاط A و B مطابق شکل مقابل خواهد بود.



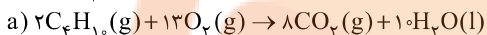


همان طور که می بینید به ازای مصرف $4/5 = 1 + 3/5$ مول از واکنش دهنده های گازی شکل، ۲ مول فرآورده گازی شکل تولید می شود. بنابراین اگر یک مول از واکنش دهنده های گازی شکل مصرف شود، شمار مول های فرآورده های گازی شکل (CO_2) برابر خواهد بود با:

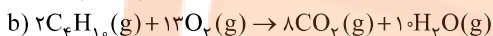
$$\frac{2}{4/5} = \frac{4}{9}$$

تفاوت فرمول مولکولی CH_4 و C_2H_6 ، دو برابر تفاوت فرمول مولکولی C_2H_6 و C_3H_8 است. بنابراین آنتالپی سوختن $C_3H_8(g)$ در دمای $25^\circ C$ به طور تقریبی برابر است با:

$$-2230 - \frac{1}{2}(2230 - 890) = -2900 \text{ kJ.mol}^{-1}$$



$$\Delta H = 2(-2900) = -5800 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = ?$$

آنتالپی واکنش (b) بیشتر از آنتالپی واکنش (a) است. زیرا سطح انرژی $H_2O(g)$ بالاتر از $H_2O(l)$ است. تفاوت آنتالپی دو واکنش (a) و (b) به اندازه آنتالپی تبخیر 10 مول آب است:

$$\Delta H_b = -5800 + 10(41) = -5390 \text{ kJ}$$

از سوختن کامل یک مول اتان (C_2H_6) همانند یک مول اتانول (C_2H_5OH)، ۵ مول فرآورده (۲ مول CO_2 و ۳ مول H_2O) تولید می شود. هم چنین نقطه جوش اتان کم تر از اتانول است. سایر ویژگی های اشاره شده در اتان بیشتر از اتانول است.

به جز عبارت سوم، سایر عبارات درست هستند. نخستین عضو خانواده آلکان ها (متان) از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری های بی هوازی در زیر آب تولید می شود.

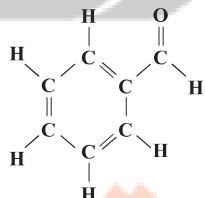
۱۳۶ ۲ بررسی سایر گزینه ها:

۱) گرمای مبادله شده در واکنش $HF(g) \rightarrow H(g) + F(g)$ ، معادل آنتالپی پیوند $H - F$ است.

۳) گرمای مبادله شده در واکنش $ICl(g) \rightarrow I(g) + Cl(g)$ ، معادل آنتالپی پیوند $I - Cl$ است.

۴) گرمای مبادله شده در واکنش $CO_2(g) \rightarrow C(g) + 2O(g)$ ، دو برابر آنتالپی پیوند $C = O$ است.

۱۳۷ ۳ آلدئید موجود در بادام همان بنزالدئید (C_7H_6O) بوده که با توجه به ساختار زیر هر مولکول آن شامل ۴ پیوند دوگانه و ۱۰ پیوند یگانه است.



۱۳۸ ۳ در هر سمت از واکنش $C_6H_{12}(g) \rightarrow C_{16}H_{34}(g) + 2C_{11}H_{22}(g)$ ، ۸۲ پیوند $C - H$ وجود دارد. از طرفی در سمت چپ، شمار پیوندهای $C - C$ برابر با ۳۹ و شمار همین پیوندها در سمت راست برابر با $35 = 2(10) + 15$ نیز وجود دارد. بنابراین ΔH واکنش برابر است با:

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [4\Delta H(C - C)] - [2\Delta H(C = C)] = [4(348)] - [2(614)] = +164 \text{ kJ}$$

۱۲۸ ۳ اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون برابر است با:

$$F_B = |q|vB \sin \theta = 1/6 \times 10^{-19} \times 20 \times 10^8 \times \sin 30^\circ$$

$$\Rightarrow F_B = 1/6 \times 10^{-19} = 1/6 \times 10^{-18} \text{ N}$$

نیروی مغناطیسی همواره بر راستای حرکت ذره عمود است، بنابراین:

$$W_{F_B} = F_B d \cos \theta \xrightarrow{\theta=90^\circ} W_{F_B} = 0$$

۱۲۹ ۴ ابتدا به کمک قاعده دست راست، جهت مؤلفه های میدان \vec{B} را به صورت زیر تعیین می کنیم:

مؤلفه افقی نیرو در جهت مثبت و مؤلفه قائم آن در جهت منفی قرار دارد، بنابراین طبق قاعده دست راست، مؤلفه افقی و قائم میدان مغناطیسی در جهت مثبت بوده و شکل کلی بردار میدان به صورت $\vec{B} = B_x \vec{i} + B_y \vec{j}$ می باشد.



با توجه به این که مؤلفه افقی نیرو بزرگ تر است، بنابراین میدانی که این نیرو را وارد می کند، یعنی مؤلفه قائم میدان مغناطیسی (B_y) باید بزرگ تر باشد و تنها گزینه (۴) می تواند پاسخ صحیح باشد.

۱۳۰ ۱ به بار منفی در میدان الکتریکی در خلاف جهت میدان نیروی الکتریکی وارد می شود که اندازه آن از رابطه $F = E|q|$ به صورت زیر به دست می آید:

$$F_E = E|q| = 1.5 \times 2 \times 10^{-6} = 2 \times 10^{-6} = 0.2 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_E = -0.2 \vec{i}$$

طبق قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار، برونسو بوده و اندازه آن به صورت زیر محاسبه می شود:

$$F_B = |q|vB \sin \theta$$

$$\Rightarrow F_B = 2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-1} \times 1$$

$$\Rightarrow F_B = 16 \times 10^{-2} = 0.16 \text{ N}$$

نیروهای الکتریکی و مغناطیسی برهم عمودند، بنابراین اندازه نیروی خالص وارد بر ذره باردار برابر است با:

$$F_t = \sqrt{F_B^2 + F_E^2} = \sqrt{(0.16)^2 + (0.2)^2} = \sqrt{(0.2 \times 0.8)^2 + (0.2)^2} = 0.2 \sqrt{0.64 + 1} = 0.2 \sqrt{1.64}$$

شیمی

۱۳۱ ۱

$$Q = mc\Delta\theta = 1 \text{ kg} \times 4/2 \text{ J.g}^{-1}.^\circ \text{C}^{-1} \times (95 - 20)^\circ \text{C} = 315 \text{ kJ}$$

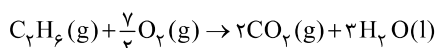
مطابق داده های سؤال مقدار گرمای حاصل از سوختن اتان برابر است با:

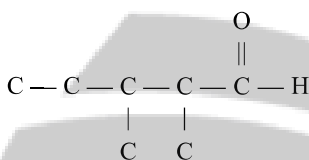
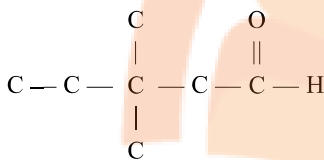
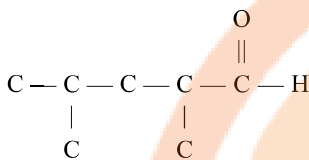
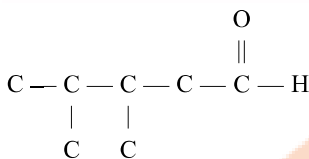
$$315 \times \frac{100}{80} = 393.75 \text{ kJ}$$

$$? \text{ mol } C_2H_6 = 393.75 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ g } C_2H_6}{52 \text{ kJ}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} = 0.25 \text{ mol } C_2H_6$$

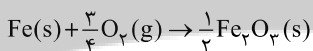
۱۳۲ ۳ معادله واکنش زیر مربوط به سوختن یک مول اتان در اسیژن کافی بوده و گرمای مبادله شده آن، برابر با آنتالپی سوختن اتان در دمای $25^\circ C$ است:





به نظر شما چند ساختار دیگر می‌توان در نظر گرفت؟

معادله واکنش هدف به صورت زیر است: **۴ ۱۴۳**



برای رسیدن به واکنش هدف کافیت؛ واکنش (I) را وارونه و ضرایب آن را

در $\frac{1}{4}$ ضرب کنیم، ضرایب واکنش (II) را در $\frac{1}{4}$ ضرب کنیم، ضرایب

واکنش (III) را در $\frac{3}{4}$ ضرب کنیم. سپس هر سه واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H(\text{هدف}) = -\frac{1}{4}\Delta H_{\text{I}} + \frac{1}{4}\Delta H_{\text{II}} + \frac{3}{4}\Delta H_{\text{III}}$$

$$\Delta H(\text{هدف}) = -\frac{1}{4}(-322) + \frac{1}{4}(-289) + \frac{3}{4}(-572)$$

$$= 161 - 144/5 - 429 = -412/5 \text{ kJ}$$

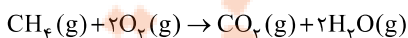
انرژی موجود در وعده صبحانه برابر است با: **۴ ۱۴۴**

$$(80 \times 11/5) + (50 \times 20) + (25 \times 3) = 2670 \text{ kJ}$$

$$\text{درصد انرژی روزانه} = \frac{2670 \text{ kJ}}{2800 \text{ kcal} \times \frac{4184 \text{ J}}{1 \text{ cal}}} \times 100 = 23\%$$

منظور از گاز مرداب همان متان (CH_4) بوده که معادله **۱ ۱۴۵**

موازنه شده واکنش سوختن کامل آن به صورت زیر است:



طعم و بوی گیاه گشنیز به طور عمده وابسته به گروه عاملی **۳ ۱۴۶**

هیدروکسیل (OH) است.

شواهد نشان می‌دهد که آنتالپی واکنش‌های تولید **۲ ۱۴۷**

و ($\text{N}_2\text{H}_4(g)$) را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

سه ماده کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها، افزون بر تأمین مواد **۲ ۱۴۸**

اولیه برای سوخت و ساز یاخته‌ها، منابعی برای تأمین انرژی آن‌ها نیز هستند.

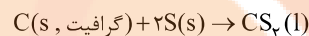
واکنش‌های (آ) و (ت) گرماگیر ($\Delta H > 0$) بوده و با انجام **۲ ۱۳۹**

آن‌ها، سطح انرژی مواد افزایش می‌یابد.

مقدار گرمای حاصل از سوختن یک گرم متان بیشتر از سوختن **۱ ۱۴۰**

یک گرم از هر هیدروکربن دیگر است.

۳ ۱۴۱



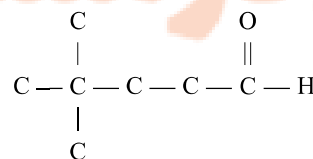
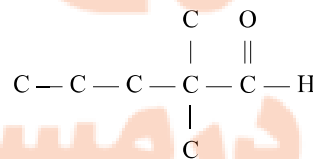
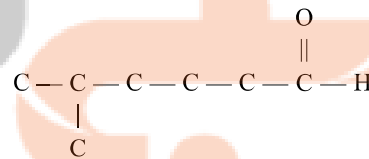
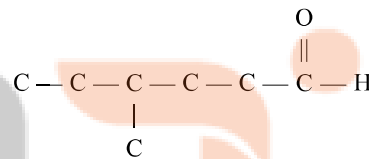
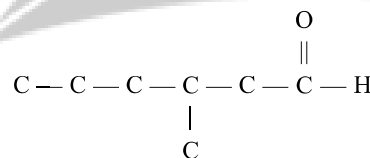
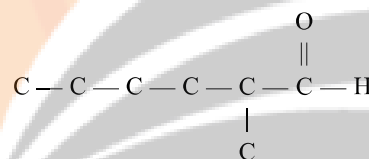
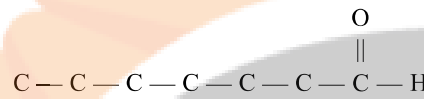
$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی سوختن} \\ \text{واکنش دهنده‌ها} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی} \\ \text{سوختن فراورده‌ها} \end{array} \right]$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [(-394) + 2(-297)] - [(-1075)] = +87 \text{ kJ}$$

فرمول مولکولی کتون موجود در میخک $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$ است. **۴ ۱۴۲**

ساختارهای زیر همگی آلدهیدی با این فرمول مولکولی را نشان می‌دهند و

دارای حداکثر ۲ شاخه فرعی هستند.





۱۵۴ ۳ کربوهیدرات‌ها در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.

۱۵۵ ۴ فقط عبارت دوم درست است.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- هیدروژن پراکسید (H_2O_2) ماده‌ای است که با نام تجاری آب اکسیژنه به فروش می‌رسد.
- بر اثر تجزیه هر مول H_2O_2 ، نیم مول گاز اکسیژن تولید می‌شود.
- سطح انرژی H_2O_2 ، بالاتر از سطح انرژی H_2O است.

زمین‌شناسی

۱۵۶ ۴ شاخه زمین‌شناسی مهندسی نقش مهمی در انتخاب مناسب‌ترین محل، برای ساخت سازه دارد، و با بررسی ویژگی‌های مواد سطح زمین، امکان ساخت یک سازه را در محلی خاص از زمین بررسی می‌کند.

۱۵۷ ۳ تونل از مغار کوچک‌تر است و به منظور حمل و نقل، انتقال آب، انتقال فاضلاب یا استخراج مواد معدنی به کار می‌رود.

۱۵۸ ۲ به فرورفتگی‌های سطح زمین که ژرفای آن از پهنایش (عرض) بیشتر (طول و عمیق) باشند، ترانشه گفته می‌شود.

۱۵۹ ۱ در مطالعات آغازین یک پروژه به منظور نمونه‌برداری از خاک و سنگ‌های پی سازه، گمانه یا چال‌های عمیق و باریک در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می‌شود.

۱۶۰ ۳ اگر تنش ناگهانی و از حد مقاومت سنگ بیشتر باشد سنگ دچار شکستگی شده و درزه‌ها و گسل‌ها پدید می‌آیند.

۱۶۱ ۳ پایداری خاک‌های ریزدانه (رسی)، به میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد. (و پایداری با رطوبت رابطه عکس دارد)

۱۶۲ ۲ سنگ آهک ضخیم لایه که فاقد حفرات انحلالی باشد، پی و تکیه‌گاه خوبی برای احداث سازه می‌باشد.

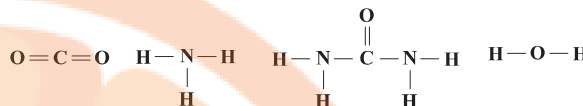
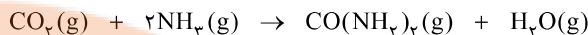
۱۶۳ ۱ امروزه با اقداماتی مانند ایجاد دیوار حائل، زهکشی برای تخلیه آب اضافی، ایجاد پوشش گیاهی و میخ‌کوبی، دامنه‌ها را پایدار می‌کنند.

۱۶۴ ۴ مطابق «با هم بیندیشید» صفحه ۶۴ کتاب

درسی جهت شیب لایه امتداد لایه را نشان می‌دهد در نتیجه امتداد لایه‌ها شمال غربی، جنوب شرقی و جهت شیب به سمت شمال شرقی است.

۱۶۵ ۴ در ساخت سدهای خاکی و بتنی و زیراساس جاده‌ها از ذرات شن و ماسه به طور مشترک استفاده می‌شود.

۱۴۹ ۳ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right]$$

[در مواد فراورده] [در مواد واکنش دهنده]

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [2\Delta H(C=O) + 6\Delta H(N-H)] - [4\Delta H(N-H) + 2\Delta H(N-H)]$$

$$+ 2\Delta H(C-N) + \Delta H(C=O) + 2\Delta H(O-H)]$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [2(800) + 2(390)] - [2(290) + (750) + 2(465)]$$

$$= [(2380)] - [(2260)] = +120 \text{ kJ}$$

ΔH به دست آمده مربوط به آنتالپی این واکنش به ازای مصرف ۲ مول آمونیاک است. در صورتی که یک مول آمونیاک مصرف شود، ΔH برابر $+60$ کیلوژول خواهد بود.

۱۵۰ ۲ مقایسه گرمای حاصل از سوختن چهار ترکیب آلی مورد نظر به صورت زیر است:

اتانول > اتن > پروپین > پروپن: گرمای سوختن مولی

$$(1368) (1410) (1938) (2058) \text{ (kJ.mol}^{-1}\text{)}$$

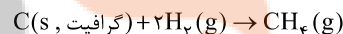
۱۵۱ ۲ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

• گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست.

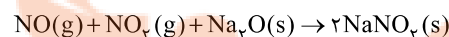
• اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد، ΔH آن نیز از جمع جبری ΔH همان واکنش‌ها به دست می‌آید.

۱۵۲ ۳ شاید تصور کنید که گاز متان را می‌توان مطابق معادله زیر از واکنش میان گرافیت و گاز هیدروژن در آزمایشگاه تهیه کرد:



آزمایش‌ها و یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که تأمین شرایط بهینه برای انجام این واکنش بسیار دشوار و پرهزینه است. به همین دلیل برای تعیین ΔH این واکنش می‌توان از واکنش‌های دیگری بهره برد که ΔH آن‌ها پیش از این تعیین شده است.

۱۵۳ ۳ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



برای رسیدن به این واکنش باید موارد زیر را اعمال کنیم:

- ✓ واکنش b را به همان صورت بنویسیم.
- ✓ واکنش d را وارونه کنیم.
- ✓ واکنش c را وارونه و ضرایب آن را در ۲ ضرب کنیم.
- ✓ واکنش a را وارونه کنیم.

$$\Delta H(\text{واکنش هدف}) = \Delta H_b - \Delta H_d - 2\Delta H_c - \Delta H_a = (-43) - (506) - 2(-78) - (34) = -427 \text{ kJ}$$

بنابراین به ازای تولید ۲ مول $NaNO_2$ ، مقدار 427 kJ گرما آزاد می‌شود، در صورتی که یک مول فراورده به دست آید، مقدار گرمای آزاد شده، نصف این مقدار و برابر 213.5 kJ خواهد بود.

