



## دفترچه پاسخ

# عمومی فارغ التحصیلان

(ریاضی و تجربی)

۱۳۹۷ اسفند ۱۷

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۸۴۵۱

«تمام دارایی‌ها و درآمدهای بنیاد علمی آموزشی قلمچی وقف عام است بر گسترش دانش و آموزش»



(همید مهران)

**۶- گزینه «۴»**

حسن تعليل: شاعر علت شاهي و عزيزي حضرت یوسف (ع) را دور شدن از نزديکان خود می‌داند.

استعاره: ماه کنعان استعاره از حضرت یوسف (ع) (محبوب) است / ابهام: عزيز: ۱- ارجمند و گرامي، ۲- عزيز مصر / تلميح: اشاره به داستان حضرت یوسف (ع) و عزيز مصر شدن ايشان.

(سید علیرضا احمدی)

**۷- گزینه «۴»**

بيت صورت سوال و گزینه «۴» اشاره به «پرورد سخن‌گوئي و سخن همراه با تفکر» دارد.

(علیرضا بعفری)

**۸- گزینه «۲»**

معنای بيت: کسی که از نظر او مردود است، مردود واقعی است (اگر مردود بود به قبول خلق مقبول نگردد). و تنها کسی مقبول است که مقبول نظر او (خداوند) باشد. (اگر مقبول بود به رد خلق مردود نگردد).

(مفهوم، صفحه ۶۹)

**۹- گزینه «۴»**

مفهوم عبارت صورت سوال و بيت گزینه «۴» لزوم جهاد با کافران (جهاد در راه خدا) است.

(ابراهيم رضائي مقدم)

**۱۰- گزینه «۱»**

مفهوم بيت گزینه «۱»: عشق، زبایي را در لباس شرم پنهان می‌کند همان طوری که شمع در درون فانوس، از دسترس پروانه دور می‌ماند یا همان طوری که فانوس شمع را پنهان می‌کند.

مفهوم مشترک سایر ابيات: پنهان نماندن راز عشق در درون عاشق (نمایان بودن عشق یا فاش شدن آن)

**ادبيات فارسي ۳ و زبان فارسي ۳**

(همید مهران)

**۱۱- گزینه «۱»**

معنای صحيح واژگان نادرست: وقيعت: سرزنش، بدگويي - ذها: زيركى، هوشمندي - گشن: آنيوه، پرشاخ و برگ

(لغت، صفحه‌های ۹۸، ۱۰۲، ۱۰۶، ۱۱۰، ۱۱۱ و ۱۱۳)

**زبان و ادبیات فارسی پیش دانشگاهی****۱- گزینه «۴»**

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: فصاحت: درستي و شيواني

گزینه «۲»: محتسب: مأموری که کار وی نظارت بر اجرای احکام دین بود.

گزینه «۳»: درآuge: جبه

(لغت، صفحه‌های ۶۹، ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۳، ۷۴ و ۸۳)

(همید مهران)

**۲- گزینه «۲»**

فُمری: پرندۀ‌اي از راسته کبوتران، یاکريه

ڙاڻخا: بيهوهه گو

ايا کردن: انكار کردن، امتناع کردن

ضماد کردن: بستن چيزی بر زخم، مرهم نهادن

(لغت، صفحه‌های ۶۷، ۶۹، ۷۰ و ۷۹)

(همید مهران)

**۳- گزینه «۳»**

املائي صحیح ترکیب‌های نادرست: ستر و عفاف، آتش تلاطم، نافرمانی و فروگذاري

(املاء، صفحه‌های ۶۷، ۶۹، ۷۰ و ۷۹)

(همید مهران)

**۴- گزینه «۴»**

گفتار در روش به کار بردن خرد: دکارت، تذكرة الاولیاء: عطار نیشابوری، دیوان غربی: یوهان ولگانگ گوته

(تاریخ ادبیات، صفحه‌های ۶۹، ۷۰، ۷۷، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۹۶، ۱۰۰ و ۹۷)

(مسنون اصفری)

**۵- گزینه «۱»**

بيت (ج) استعاره: ماه مجلس استعاره از معشوق / باد شبگیری استعاره و تشخيص

بيت (ب) تلميح: به داستان حضرت یوسف اشاره دارد.

بيت (الف) مجاز: فردا مجاز از قیامت

بيت (ه) اغراق: بزرگنمایي در توصيف اشک چشم که از دوش شتر گذشته است.

بيت (د) تشبیه: جشم میگون (چشم مانند می = شراب)

(آرایه، ترکیب)



(عید مردم)

«مکاتیب» بر وزن «مقاعیل» و باقی جمع‌های این گزینه بر وزن «فالیل» هستند.

(ستور زبان، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

**۱۷- گزینه «۳»**

(عید مردم)

(املا، صفحه‌های ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۷ و ۱۱۱)

(مسن اصغری)

**۱۸- گزینه «۴»**

مفهوم «عاشقان واقعی جان خود را در راه عشق فدا می‌کنند» مشترک‌آ در ایات مرتبط وجود دارد.

مفهوم بیت گزینه «۴»: عشق باید عقلت را از میان بردارد و در تو تغییر ایجاد کند.

(مفهوم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

(ایراهیم رضایی مقدم)

**۱۹- گزینه «۳»**

مفهوم عبارت پرسش با بیت گزینه «۳» «بسیار زیبا بودن» است.

مفهوم گزینه‌های دور:

گزینه «۱»: افسونگری طبیعت / ظلم و جادوگری روزگار

گزینه «۲»: بی‌توجهی به خوشی و ناخوشی روزگار

گزینه «۴»: تسبیح گویی همه موجودات

(مفهوم، صفحه ۱۱۰)

(مریم شمیرانی)

**۲۰- گزینه «۲»**

مفهوم عبارت صورت سؤال این است که عامل بدینختی در ذات و صفات خود

آدمی است و هرچه به او می‌رسد، باعث خودش است. در گزینه ۲ نیز شاعر

معتقد است در رنج او هیچ‌کس مقصراً نیست جز خودش.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: از سرزنش بدسرشتن شکایت نداریم که همه جا خوب و بد با هم است.

گزینه «۳»: از تو ای ناله گله دارم که در دل یار تأثیر نکردی.

گزینه «۴»: از بخت خود و روزگار گله ندارم، بلکه از تو گله‌مندم. (نز: مخفف نه از)

(مفهوم، صفحه ۱۱۱ و ۱۱۲)

(عید مردم)

**۱۲- گزینه «۴»**

صلاح ← سلاح

(عید مردم)

**۱۳- گزینه «۲»**

غزلیات خاقانی برخلاف قصاید او ساده و روان است.

(تاریخ ادبیات، صفحه‌های ۹۸، ۱۰۰، ۱۰۱ و ۱۰۳)

(عید مردم)

**۱۴- گزینه «۳»**

بیت «ت»: تشبیه: بار فراق

بیت «ث»: ایهام: «نگران» ایهام دارد. ۱- مضطرب ، ۲- نگاه کننده (بیننده)

بیت «الف»: اسلوب معادله: مصراج دوم در حکم مصدقی برای مصراج اول بوده و بین آن‌ها تساوی برقرار است.

بیت «ب»: جناس: در - بر - سر / در - در

بیت «پ»: مجاز: «سر» مجاز از قصد و تصمیم است.

(سیدجمال طباطبائی نژاد)

**۱۵- گزینه «۲»**

وابسته‌های پیشین اسم عبارتند از: هزار / این / هر / بهترین (چهار مورد)

صفت / صفت / صفت / صفت

شمارشی اشاره میهمان عالی

وابسته‌های پسین اسم: بیهقی / سال / خود / خود / مثنوی / غزلیات / ات

(غزلیات / ات) / شمس / قرن‌ها / ما / ما / شرایطی / گنجینه‌ها / ادب /

فارسی (۱۶ مورد)

ذهن و زبان و زندگی ما ← ذهن ما، زبان ما، زندگی ما (سه ترکیب اضافی)

(ستور زبان، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

(مسن و سکری)

**۱۶- گزینه «۴»**

برای حل این سوال ابتدا معطوف را پیدا می‌کنیم و در ادامه باید دقت کنیم که

کلمه بعد از حرف عطف (معطوف) به کدام کلمه قبل از «واو» عطف پیوند

داده شده است. «جلوگیری» معطوف به «حل» است و «حل» نقش متممی

(ستور زبان، صفحه ۹۶)

دارد.



می‌شود، امکان پذیر است؟! زندگی اگر منحصر به این زندگی دنیایی بشود، دوام و بقایی برای آن وجود ندارد. لذا به ناچار باید زندگی دیگری غیر از این زندگی وجود داشته باشد. خداوند متعال در قرآن کریم فرموده است: «این زندگی دنیایی چیزی جز سرگرمی و بازیچه نیست و سرای آخرت بی‌شک همان زندگانی است اگر بدانند.» این عبارت دلالت دارد بر این که یک زندگی بعد از این زندگی دنیا وجود دارد و آن همان زندگی حقیقی دائمی است که انسان آن را طلب می‌کند. هنگامی که در روز قیامت در صور دمیده شود، تمام مردم با جسم‌های دنیوی خویش برانگیخته می‌شوند و زندگی همیشه ادامه می‌یابد. این زندگی جدید همچنین در طبیعتی که پیرامونمان هست مشاهده می‌شود، از جمله فصل بهاری که هر سال می‌آید و درختان و گیاهان را زنده می‌کند.

(قالر مشیر پناهی)

**۲۷- گزینهٔ ۳**

بر اساس متن مردم طبق فطرت الهی خود «جاوید بودن و بقا» را می‌طلبند، لذا گزینهٔ ۳ «گزینهٔ درست است.

(قالر مشیر پناهی)

**۲۸- گزینهٔ ۳**

در گزینهٔ ۳ «آمده است که: «بیشتر مردم از مرگ می‌ترسند زیرا ...» بر اساس خط ابتدای متن مردم از مرگ بیم دارند زیرا مرگ را پایان زندگی می‌دانند و این بدان معنی است که «به زندگی بعد از مرگ ایمان کاملی ندارند.» (درک مطلب)

(قالر مشیر پناهی)

**۲۹- گزینهٔ ۴**

در گزینهٔ ۴ «آمده است که: «درختان در زمستان می‌میرند و در بهار زنده می‌شوند و آن دلیلی است بر زندگی جدیدی برای انسان در آخرت.» که بر اساس جملات آخر متن صحیح می‌باشد.

ترجمه گزینه‌های دیگر:

گزینهٔ ۱: پیدا شدن بهار در هر سال نشانهٔ بقا و دوام زندگی انسان در آخرت است.

گزینهٔ ۲: زندگی مادی به این زندگی دنیوی محدود می‌شود و هیچ دوامی ندارد.

گزینهٔ ۳: فرسایش جسم در زندگی دنیوی نشانه‌ای است برای وجود یک زندگی دائمی در آخرت.

(قالر مشیر پناهی)

**۳۰- گزینهٔ ۱**

مفهوم بیت‌های گزینه‌های ۲ و ۴ فانی و گذرا بودن دنیا می‌باشد که این مفهوم با مفهوم متن ارتباط دارد، ولی گزینهٔ ۱ «دارای چنین مفهومی نیست.

(درک مطلب)

**عربی (۳)****۲۱- گزینهٔ ۴**

(بیزاره مهانیش)

«کتا نحس»: احساس می‌کردیم «آن»: که/ «الحياة»: زندگی / «مع فقدان»: با از دست دادن / «أمننا الحنون»: مادر مهریانمان / «لن تمّ علينا»: بر ما نخواهد گذشت / «إلا»: بجز / «بصعوبة كبيرة»: با سختی بسیار. (ترجمه)

**۲۲- گزینهٔ ۱**

(بیزاره مهانیش)

«ظواهر الدنيا الجميلة»: ظواهر زیبای دنیا / «بعض الناس»: برای بدخش از مردم / «خلابة»: جذاب و دلرباست / «يرون الدنيا جميلة»: آنها دنیا را زیبا می‌بینند / «عندما»: هنگامیکه / «يقربون منها» به آن نزدیک می‌شوند / «لن يروا إلا السراب»: فقط سراب خواهد دید.

**۲۳- گزینهٔ ۲**

(میبد همایی)

شعراء بلادنا: شاعران کشور (سرزمین) ما لایعنون إلا الخمول: فقط از تنبلی رنج می‌برند. (ترجمه)

**۲۴- گزینهٔ ۲**

(میبد همایی)

در گزینهٔ ۲ «... همانند کسی که خدا را فراموش کرده است ... صحیح است.

(ترجمه)

**۲۵- گزینهٔ ۳**

(ممدر مهانیین)

مفهوم مصرع عربی دال بر این است که اگر سحرخیز باشیم کامرا می‌شویم یعنی اگر انسان هر کاری را در وقتی انجام دهد موفق می‌شود ولی بیت حافظ دال بر وقت شناسی و انجام کارها در زمان مناسبش نیست!

(مفهوم)

**۲۶- گزینهٔ ۲**

(بیزاره مهانیش)

«هرگز فراموش نمی‌کنم» لن أنسى، لا أنسى أبداً / «روزی را که» يوماً / «مادرم می‌گفت» كانت والدتي تقول / «ما باید مراقب باشیم» علينا أن نراقب / «کارهایمان» أعمالنا / «از هدف‌هاییمان» عن أهدافنا / «در زندگی» في الحياة / «تا دور نشویم» حتى لا نبتعد

(تعریف)

ترجمه متن:

«بیشتر مردم از مرگ فرار می‌کنند و آن را از بزرگترین مصیبت‌ها به شمار می‌آورند و از آن هراس دارند، چراکه آنان احساس می‌کنند که آن (مرگ) پایان زندگی است و بعد از آن فنا و نابودی است! و انسان براساس فطرت الهی خود فنا و نابودی را دوست ندارد و امیدوار است که همواره زندگی کند. پس حیات ابدی چگونه برای جسم مادی‌ای که روز به روز نابود



ترجمه گزینه «۳»: در فتح مکه به دست مسلمانان، کافران کشته نشدند  
مگر اندکی از آنان!  
ترجمه گزینه «۴»: فرشتگان از آنچه بدان امر شده بودند سرپیچی نکردند  
(قواعد)

«۳- گزینه ۳»  
در گزینه «۱»: «المؤمنین» با حذف «الا» نقش فاعل می‌گیرد که باید با  
اعراب فرعی «ون» باید.  
در گزینه «۲»: «جمahir» اسم غیر منصرف است که هیچگاه با تنوین نمی‌آید.  
در گزینه «۳»: «الشوارع» با حذف «الا» نقش فاعل می‌گیرد که مرفوع  
امده است و درست می‌باشد.  
در گزینه «۴»: «دقائق» اسم غیر منصرف است که هیچگاه با تنوین نمی‌آید.  
(قواعد)

«۳- گزینه ۴»  
در گزینه «۳» مستثنی منه نیامده است که با حذف «الا» «الذین» در نقش  
فاعل و محل مرفوع می‌آید. اما در بقیه گزینه‌ها مستثنی منصوب است.  
(قواعد)

«۴- گزینه ۴»  
شكل درست منادا در سایر گزینه‌ها: یا تلمیذی (منادای مضاف منصوب  
است و اسم مثنی هم با «ی» منصوب می‌شود)، **أیهَا الطَّالِبُ** (اسم پس از  
أیهَا و أیتها مرفوع می‌شود)، یا **عَلَيْ** (منادای مفرد مبني بر ضم است)  
(قواعد)

«۴- گزینه ۳»  
کتاب در گزینه «۱» مبتدا و مرفوع، در گزینه «۲» مبتدای مؤخر و مرفوع، و  
در گزینه «۴» خبر و مرفوع و تنها در گزینه «۳» منادای مفرد و مبني بر  
ضم است.  
(قواعد)

«۴- گزینه ۲»  
در آیه شریفه «الا من تاب و آمن و عمل عملاً صالحًا فاویلک بیدل الله  
سیئاتهم حسنات و کان الله غفوراً رحیماً»، سبب تبدیل شدن سیئات و  
گناهان به حسنات و نیکی‌ها، توبه، ایمان و عمل صالح عنوان شده است.  
(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی)

«۳- گزینه ۲»  
در گزینه «۲» «نهایه» و «عظم» نادرست است، چراکه خبر آن می‌باشد و باید  
معرف باشد «نهایه» و «عظم» هم چون اضافه شده کسره می‌پذیرد. (تسیل)

«۳- گزینه ۳»  
در گزینه «۳» کلمه «النَّباتاتُ» نادرست است، چراکه نقش آن معطوف است  
و باید منصوب باشد (النَّباتاتِ) چراکه معطوف عليه آن (الأشجار) مفعول به  
و منصوب است. (تسیل)

«۳- گزینه ۴»  
موارد نادرست گزینه‌های دیگر:  
گزینه «۱»: «لغائین» و اسمه «له»  
گزینه «۳»: «لازم» و «علامة رفعه نون الإعراب»  
گزینه «۴»: «فاعله ضمیر هو المستتر»

«۴- گزینه ۱»  
موارد نادرست گزینه‌های دیگر:  
گزینه «۲»: «مبني»  
گزینه «۳»: «متعد» و « فعل مرفوع بالضمة»  
گزینه «۴»: «متعد»

«۴- گزینه ۳»  
موارد نادرست گزینه‌های دیگر:  
گزینه «۱»: «مشتق و صفة مشبهة» و «نعمت و مرفوع بالتبعة»  
گزینه «۲»: «خبر ل( تكون) و منصوب»  
گزینه «۴»: «مشتق و صفة مشبهة» و «خبر للفعل الناقص و منصوب»  
(اعراب و تعلیل صرفی)

«۴- گزینه ۲»  
استثنای مفرغ را می‌توان هم مثبت و هم منفی ترجمه کرد که گزینه «۲»  
مفرغ است ولی استثنای تمام را تنها می‌توان به یک شکل با واژه‌هایی  
نظیر «مگر، بجز و...» ترجمه نمود.  
ترجمه گزینه «۱»: همکلاسی‌هایم در آزمون‌های پایان سال مردود نشدند  
مگر پنج تن از آنها!  
ترجمه گزینه «۲»: همچنانکه می‌دانیم درخت گرد و فقط پس از ده سال ثمر  
می‌دهد! /همچنانکه می‌دانیم درخت گرد و ثمر نمی‌دهد مگر پس از ده سال!



(سیدهادی هاشمی)

مبازه با شرک محور رسالت رسول خدا (ص) قرار گرفت (من آمن بالله...) در اثر گرویدن مردم به اسلام، زن منزلت انسانی خود را به دست آورد تا خانواده کانون رشد فضایل اخلاقی گردد و محیط جامعه از بیندوباری محفوظ بماند (خلق لکم من افسکم ازواجاً). پیامبر (ص) در کنار توحید، افق نگاه انسانها را از محدوده تنگ دنیا فراتر برد و با حقیقت معاد آشنا ساخت و با عقاید خرافی پیرامون آن به مبارزه برخاست (من آمن بالله و الیوم الآخر).

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۸، صفحه‌های ۸۰، ۸۲ و ۸۵)

(امین اسدیان پور)

از اقدامات مهم رسول خدا (ص)، ایجاد نگرشی جدید در جامعه بود که موجب تحول در روابط بین ملت‌ها گردید و ایشان صفت‌بندی‌ها و جهت‌گیری را مردم اعلام کردند و به مردم آموختند که دو جبهه‌ای که واقعاً در مقابل یکدیگر قرار دارند، حق و باطل است و آیه شریفه «محمد رسول الله و الذين معه اشدا على الكفار...» مؤید این معیار و مفهوم است.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۸، صفحه‌های ۸۰ و ۸۵)

### ۴۹- گزینه «۲»

(محمویه ابتسام)

گاهی حرمتشکنی به تدریج افزایش می‌یابد و دامنه گناه آن جنان گسترده می‌شود که چراغ عقل و فطرت به خاموشی می‌گراید. در این صورت جهت الهی زندگی عوض می‌شود و آدمی پشت به خدا، به سوی که شیطان وسوسه‌اش می‌کند، قدم بر می‌دارد.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۷، صفحه ۶۸)

### ۴۲- گزینه «۳»

گاهی حرمتشکنی به تدریج افزایش می‌یابد و دامنه گناه آن جنان گسترده می‌شود که چراغ عقل و فطرت به خاموشی می‌گراید. در این صورت جهت الهی زندگی عوض می‌شود و آدمی پشت به خدا، به سوی که شیطان وسوسه‌اش می‌کند، قدم بر می‌دارد.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۷، صفحه ۶۸)

### ۴۳- گزینه «۴»

(سیده احسان هنری - مامد دروانی)

مهم‌ترین ناسیپاسی از خداوند آن است که انسان بداند خدا او را می‌بیند و مرتکب گناه شود و بنابر سخن امام صادق (ع)، برای این که انسان به سمت گناه نرود، باید احساس کند او خدا را می‌بیند و یا خدا او را می‌بیند. (اندیشه و تحقیق) (دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۷، صفحه‌های ۶۹ و ۷۷)

### ۴۴- گزینه «۴»

(امین اسدیان پور)

پشمیانی حالتی درونی است که شخص را دچار اندوه و حسرت می‌کند. روشن است که اگر انسان، پس از انجام توبه، هنوز از گناه خود خوشنی بباید و از آن احساس لذت کند، در واقع هنوز پشمیان نشده و صرفاً ادعای (دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۷، صفحه‌ی ۶۷) پشمیانی کرده است.

### ۴۵- گزینه «۴»

(سیده احسان هنری)

مفهوم «بازگشت لطف و آمرزش الهی به انسان گناهکار» مربوط به توبه خداست که عبارت قرائی «فَإِنَّ اللَّهَ يَتُوبُ عَلَيْهِ» بیانگر آن بوده و توبه خدا، نتیجه و معلول توبه و بازگشت انسان گناهکار است.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۷، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

### ۴۶- گزینه «۱»

(فیروز نژاد نبیف - تبریز)

برپا کردن جامعه عدالت محور مرتبط است با عبارت «أمِرُّ لِأَعْدُلَ بَيْنَكُمْ». پیامبر (ص) کسانی را که به گوشة عبادتگاهی پناه برده و از مردم کناره‌گیری می‌کردند، سخت مورد نکوهش قرار داده است.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۸، صفحه‌های ۸۰ و ۸۵)

### ۴۷- گزینه «۴»

(دادر محمدی)

قرآن کریم در عین این که بهره‌مندی از نعمت‌های الهی را منع نمی‌کند، انسان‌ها را از این که نعمت‌های الهی را در جهت حرام به کار گیرند، منع می‌کند و این مسئله در آیه «قُلْ إِنَّمَا حِرْمَةُ رَبِّ الْفَوَاحِشِ...» آمده است.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۸، صفحه‌های ۸۰ و ۸۳)

### ۴۸- گزینه «۴»

(محمویه ابتسام)

نزول تدریجی قرآن و دعوت مکرر این کتاب به خردورزی و دانش از یک طرف و تشویق‌های دائمی رسول خدا (ص) از طرف دیگر، سد جاهلیت و خرافه‌گرایی را شکست و یکی از جاهل‌ترین جوامع آن روز را مشتاق علم ساخت.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۸، صفحه‌ی ۸۶)

(مرتضی مسمنی کبیر)

همان‌طور که برخی از جامعه‌شناسان گفته‌اند پویایی جامعه شیعه در طول تاریخ به دو عامل وابسته بوده است:

(الف) گذشته سرخ: اعتقاد به عاشورا و آمادگی برای ایثار و شهادت در راه عدالت‌خواهی، آرمان‌گرایی و حقیقت‌جویی

(ب) آینده سبز: باور به مهدویت و نپذیرفتن حکومت‌های طاغوتی و تلاش برای گسترش عدالت و انسانیت در سراسر جهان.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۸، صفحه ۱۲۲)

(محمویه ابتسام)

تلاش ائمه (ع) سبب شد تا چهره اسلام راستین که بر اساس توحید، عدل و امامت استوار است و متناسب با شرایط زمان به نیازهای انسان‌ها پاسخ می‌دهد، باقی بماند.

علت رد سایر گزینه‌ها:

۲ و ۴) عدم تأیید حاکمان از جمله اصول مجاهده در راستای ولایت ظاهری است.

۳) اسلام راستین متناسب با شرایط زمان به نیازهای انسان پاسخ می‌دهد، نه زمان پیامبر (ص).



(سیدهادی هاشمی)

خداؤند در آیه ۵ سوره قصص می‌فرماید: «و نرید أَنْ نُمَّنَ عَلَى الَّذِينَ استضعفوا فِي الْأَرْضِ وَ نَجْعَلُهُمْ أَمَّةً وَ نَجْعَلُهُمُ الْوَارثِينَ: وَ مَنْ خَوَاهِيمَ مُنْتَ نَهِيَمْ بِرْ كَسَانِيَ كَهْ در زمِین، ضَعِيفَ شَمَرَهْ شَدَنْدَ وَ إِيشَانَ رَا اِمامَانَ وَ جَانِشِينَانَ وَ اِرَاثَانَ قَرَارَ دَهِيمَ».»

خداؤند در آیه ۱۰۵ سوره انبیاء می‌فرماید: «وَ لَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزَّبُورِ مِنْ بَعْدِ الذِّكْرِ أَنَّ الْأَرْضَ يَرْثُهَا عِبَادِي الصَّالِحُونَ: وَ در زبُور نوشتیم بعد از آن که در تورات نوشته بودیم که زمین را فقط بندگان صالح و نیکوکار من به ارث می‌برند.» (دین و زنگنه ۳، درس ۱۰، صفحه‌های ۹۷ و ۱۱۷)

**«۶۰- گزینهٔ ۲»**

(مرتضی محسن‌کسر)

پس از نزول آیه ۲۳ سوره شوری: یعنی «قُلْ لَا إِسْلَامُ كُلُّهُ وَ مَنْ مُّرْتَضَى فِي الْقَرِبَى...»

از رسول خدا (ص) پرسیدند که این خویشان که خداوند ما را به دوستی با آنان فرمان داده، کیستند؟ فرمود: «عَلَى وَ فَاطِمَةَ وَ دُوَسِرِ اِيشَانِ حَسَنَ وَ حَسِينَ». (دین و زنگنه ۳، درس ۱۰، صفحه‌های ۹۵ و ۹۷)

**«۵۴- گزینهٔ ۳»****زبان انگلیسی پیش‌دانشگاهی**

(روزیه شعلایی مقدم)

ترجمهٔ جمله: «در حالی که ما دلایل قبول زیادی داشتیم که میهمانی را زود ترک کنیم، آنها به ما اجازه ندادند.»

**نکته مهم درسی**

در درس ۵ با کاربردهای "while" و "whereas" آشنا می‌شویم. این دو حرف ربط برای بیان تضاد صریح به کار می‌روند.

(کرامر)

**«۶۱- گزینهٔ ۲»**

(میرحسین زاهدی)

ترجمهٔ جمله: «هانا بسیار سخت به خواب رفته بود؛ او چراغ‌ها را روشن نکرد تا او را بیدار نکند.»

**نکته مهم درسی**

از ساختار " مصدر با "to" + "so as " برای بیان هدف و منظور استفاده می‌شود. برای منفی کردن مصدر با "to" کافی است "not" را قبل از "to" به کار ببریم.

(شعبان اثاثی)

ترجمهٔ جمله: «سؤالات پرسیده شدند ولی جواب‌هایی که او داد کاملاً نامرتب با سوال‌ها بود.»

(۱) مخصوص، ویژه

(۲) تکراری

(۱) نامرتب

(۲) ویرانگر، مخرب

(واژگان)

**«۶۲- گزینهٔ ۱»**

(میبیان اسلامی)

ترجمهٔ جمله: «من اصرار داشتم که غیرممکن بود که آن ستاره را واضح ببینیم؛ مخصوصاً با آن تلسکوپ خیلی قدیمی.»

(۱) از لحاظ صنعتی

(۲) بیشتر، اساساً

(۳) بیشتر، اساساً

(۴) مشتاقانه

**«۶۳- گزینهٔ ۳»**

(علی شکوهی)

ترجمهٔ جمله: «چند سال قبل، دانشمندان ناسا موفق نشدند که یکی از فضا پیمایها را با موفقیت پرتاب کنند ولی آن‌ها نتوانستند دلیلش را پیدا کنند.»

(۱) نجات یافتن، زنده ماندن

(۲) برداشتن، حذف کردن

(۳) جلوگیری کردن

(۴) پرتاب کردن

**«۶۴- گزینهٔ ۴»**

(واژگان)

ترجمهٔ جمله: «نجات یافتن، زنده ماندن برداشتن، حذف کردن پرتاب کردن

(مبوبه ابتسام)

پیامبر اکرم (ص) فرمود: «هَرَكُسْ دُوْسْتْ دَارَدْ خَدَا رَأْ حَالْ اِيمَانْ كَامِلْ وَ مُسْلِمَانْيْ مُورَدْ رَضَايَاتْ اوْ مَلاَقَاتْ كَنَدْ، وَلَيَاتْ وَ محْبَتْ اِمامْ عَصَرْ (عَجَ) رَا بَيْذِيرَدْ.» (دین و زنگنه ۳، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۲۳)

**«۵۵- گزینهٔ ۳»**

(غیروز نژاد نیف - تبریز)

کسانی می‌توانند در هنگام بیعت با امام اهل جهاد و پیکار باشند که قبل از ظهور امام تمرين کرده و در صحنه فعالیت‌های اجتماعی و نبرد دائمی حق و باطل در جبهه حق حضوری فعال داشته باشند.

(دین و زنگنه ۳، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۲۵ و ۱۲۶)

**«۵۶- گزینهٔ ۳»**

(غیروز نژاد نیف - تبریز)

«تربیت افراد مستعد و مشتاق فضیلت» مربوط به «تربیت شخصیت‌های اسلامی»، «گسترش سیره پیامبر (ص) و تربیت یاران براساس آن» مربوط به «آقدام برای حفظ سخنان و سیره پیامبر (ص)» و «بهره‌مند ساختن مسلمانان از معارف الهی با تکیه بر علم الهی» مربوط به تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو است. (دین و زنگنه ۳، درس ۸، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

**«۵۷- گزینهٔ ۱»**

(امین اسریان پور - سیداحسان هنری)

به سبب اقدامات امام سجاد (ع) (امام علی بن الحسین (ع)), بار دیگر تشیع به عنوان یک جریان بزرگ فکری و سیاسی در جامعه حضور فعال پیدا کرد و زمان معرفی اسلام اصیل در دوران امام باقر (ع) (امام محمد بن علی (ع)) فرا رسید و در زمان امام صادق (ع)، ناخشنودی نسبت به دستگاه بنی امية به اوج رسیده بود. (دین و زنگنه ۳، درس ۸، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

**«۵۸- گزینهٔ ۱»**

(داور محمدی)

عمر طولانی حضرت مهدی (ع) یک مسأله‌ی غیرعادی است، نه غیر عقلی و محل و چنین عمری با قدرت الهی قابل تحقق است. (دین و زنگنه ۳، درس ۹، صفحه‌ی ۱۱۴)

**«۵۹- گزینهٔ ۴»**



(فریده امین)

ترجمه جمله: «کدام یک در متن به عنوان یک نوع تحقیق روان‌شناسی آورده نشده است؟»

(درک مطلب) «تأثیرگذار»

(فریده امین)

ترجمه جمله: «عبارت "the former" در سطر ۱ به "experimental" بر می‌گردد.»

(فریده امین)

ترجمه جمله: «تویینده بیان می‌کند که تنوری پیازه به طریقی مشکل‌دار است.»

(فریده امین)

ترجمه جمله: «واژه "shortfall" در سطر ۱۸ در معنی به "ضعف" نزدیکتر است.»

- (۱) مشکل
- (۲) علت، دلیل
- (۳) ضعف
- (۴) اهمیت

(درک مطلب)

(بهره مؤمن)

ترجمه جمله: «متن عمده‌ای درباره چیست؟»

«بهترین راه یادگیری انگلیسی»

- (۱) شما مجبور خواهید بود به زبان انگلیسی صحبت کنید و نه به زبان خودتان.
- (۲) یکی از مزایای رفتن به بریتانیا برای یادگیری انگلیسی چیست؟

(درک مطلب)

(بهره مؤمن)

ترجمه جمله: «با ماندن در کشور تان برای یادگیری زبان انگلیسی...»

- «زندگی شما می‌تواند کم و بیش مانند قبل ادامه یابد.»

(درک مطلب)

(بهره مؤمن)

ترجمه جمله: «آدم‌هایی که زمان و پول زیادی ندارند باید تلاش کنند که بیشتر اوقات در کلاس، انگلیسی صحبت کنند.»

**۶۶- گزینه «۳»**

(نسترن راسکلو)

ترجمه جمله: «پدر من فکر می‌کند که من هنگام انتخاب ماشین به دنبال ویژگی‌های اشتباهی هستم؛ ولی من فکر نمی‌کنم حق با او باشد.»

- (۱) استراتژی، فن تدبیر
- (۲) ثابت کردن
- (۳) خصیصه، ویژگی
- (۴) مأموریت

(وارکان)

**۶۷- گزینه «۴»**

(بهره مؤمن)

ترجمه جمله: «بسیاری از مردم باور دارند که یوگا روشی موثر برای انضباط بخشیدن به ذهن است، دقیقاً مثل دویدن در یک فضای باز.»

- (۱) کم کردن، کاهش دادن
- (۲) ثابت کردن
- (۳) تصور کردن
- (۴) انضباط بخشیدن

(وارکان)

**۶۸- گزینه «۳»**

- (۱) ارتباط، مراوده
- (۲) روال، روش
- (۳) مشارکت، دخالت
- (۴) سازمان

(کلوز تست)

**۶۹- گزینه «۴»**

- (۱) معمولاً، عموماً
- (۲) به طور نامربوط
- (۳) خوشبختانه
- (۴) به طور منظم

(کلوز تست)

**۷۰- گزینه «۳»**

- (۱) ایجاد کردن، خلق کردن
- (۲) سبب شدن
- (۳) کسب کردن، به دست آوردن
- (۴) آزاد کردن، ترشح کردن

نکته مهم درسی:

به هم‌آیندی کلماتی مانند "make , earn " با کلمه "money" وقتی کنید.  
(کلوز تست)

(علی شکوهی)

**۷۱- گزینه «۴»**

نکته مهم درسی:

ساختران این جمله بیان گر نوعی تضاد است و باید از کلمات ربط تضاد مانند "while" یا "whereas" استفاده کنیم. توجه داشته باشید که کلمه "while" در آغاز جمله قرار می‌گیرد (دلیل نادرستی گزینه‌های «۲» و «۳») و سپس باید از یک جمله کامل (فاعل + فعل + ...) استفاده کنیم (دلیل نادرستی گزینه «۱»).

(علی شکوهی)

**۷۲- گزینه «۱»**

- (۱) تجربه
- (۲) سازوکار، مکانیسم
- (۳) ارائه، سخنرانی
- (۴) مناسبت

(کلوز تست)

یعنی معادله  $f'(x) = \frac{1}{2}$  فقط جواب  $x = 0$  را دارد، پس مجموعه طول نقاط

بحرانی تابع  $\left\{ \frac{1}{2} \right\} \cup \mathbb{Z}$  خواهد بود.

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۷۳ تا ۱۷۴)

(کاظم اجلالی)

-۸۴

مشتق تابع را محاسبه می‌کنیم.

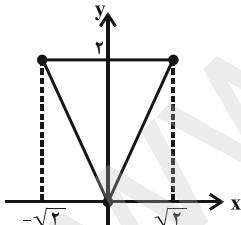
$$\begin{aligned} f'(x) &= 2x\sqrt{3-x^2} - \frac{x^3}{\sqrt{3-x^2}} \\ &= \frac{2x(3-x^2)-x^3}{\sqrt{3-x^2}} = \frac{6x-3x^3}{\sqrt{3-x^2}} \\ &= \frac{3x(2-x^2)}{\sqrt{3-x^2}} \end{aligned}$$

در نقاطی به طول  $x = 0$  و  $x = \pm\sqrt{2}$  مشتق تابع برابر صفر و در نقاط

$x = \pm\sqrt{3}$  مشتق تابع وجود ندارد. ولی  $x = \pm\sqrt{3}$  نقاط درونی دامنه تابع نیستند و بحرانی محاسبه نمی‌شوند. پس  $(0, 0)$  و  $(\sqrt{2}, 2)$  و  $(-\sqrt{2}, 2)$

نقاط بحرانی تابع هستند. مساحت مثلث مورد نظر برابر است با:

$$S = \frac{2 \times 2\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2}$$



(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۷۳ تا ۱۷۴)

(مقتار منصوری)

-۸۵

$$\begin{aligned} y = xe^{-x} \Rightarrow y' &= e^{-x} - xe^{-x} = e^{-x}(1-x) = 0 \\ \Rightarrow x = 1 \Rightarrow y &= e^{-1} \end{aligned}$$

پس نقطه  $(1, \frac{1}{e})$  تنها نقطه بحرانی تابع است.

x	1
y	+
y'	0

این نقطه ماکزیمم تابع است.

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۶۷ تا ۱۷۳)

### دیفرانسیل

-۸۱

(خبریدون ساعتی)

$$\sin x + \cos x = \sqrt{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$$

$$\begin{aligned} f(x) &= 2x + \sqrt{2}(\sqrt{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)) = 2x + 2 \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \\ &= 2(x + \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)) \Rightarrow f'(x) = 2(1 + \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right)) \end{aligned}$$

$$-1 \leq \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \leq 1 \Rightarrow 0 \leq 1 + \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \leq 2$$

$$\Rightarrow 0 \leq f'(x) \leq 4$$

همواره صعودی است.  $f$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۷۸ تا ۱۸۰)

(هاری پلاور)

-۸۲

اگر  $a$  منفی یا صفر باشد ضابطه پایین صعودی اکید نیست. باید داشته باشیم:

$$a\left(2^{(1)}\right) < \sqrt[3]{8^2} \Rightarrow 2a < 4 \Rightarrow a < 2 \quad a \in \mathbb{Z} \Rightarrow a = 1$$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۷۸ تا ۱۸۰)

(سیروس نمیری)

-۸۳

این تابع در نقاط صحیح غیرصفر ( $\mathbb{Z} - \{0\}$ ) ناپیوسته است و در نتیجه این

نقاط بحرانی هستند. در  $x = 0$  پیوسته است اما مشتق پذیر نیست. زیرا:

$$f'(0) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{2}([x] + x - 1)$$

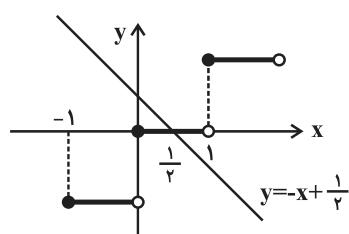
اما در نقاط غیرصحیح پیوسته و مشتق پذیر است.

$$f(x) = x[x] + \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x \quad x \notin \mathbb{Z} \Rightarrow f'(x) = [x] + x - \frac{1}{2}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow [x] = -x + \frac{1}{2} \quad (1)$$

اگر دو تابع  $[x]$  و  $y = -x + \frac{1}{2}$  را دسم کنیم، نقاط برخورد جواب

معادله (1) خواهد بود.



-۸۶

$$\sin^{-1} A \leq \frac{\pi}{2}, \text{ بنابراین تابع در } x = 0 \text{ دارای ماکزیمم مطلق است.}$$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۶۷ تا ۱۷۰)

(میب شفیعی)

-۸۹

نقطه  $M$  به مختصات  $M(x, (x-4)^2)$  را در نظر می‌گیریم:

$$V = \pi r^2 h \Rightarrow V = \pi x^2 (x-4)^2 = \pi (4x-x^2)^2$$

$$\Rightarrow V' = 2\pi(4x-x^2)(4-2x) = 0$$

جواب‌های  $V'$  برابر  $0$ ,  $4$  و  $2$  است که  $0$  و  $4$  قابل قبول نیست.

(زیرا در این دو حالت حجم صفر می‌شود.)

$$\Rightarrow V = \pi x^2 (4-x)^2 \xrightarrow{x=2} V = 16\pi$$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۷۳ تا ۱۷۷)

(میب شفیعی)

-۹۰

$$f(x) = \sin^3 x (\sin x \cos x) \Rightarrow f(x) = 2 \sin^3 x \cos x$$

$$f'(x) = 2 \sin^2 x \cos^2 x - 2 \sin^4 x = 2 \sin^2 x (\cos^2 x - \sin^2 x)$$

$$= 2 \sin^2 x (\cos^2 x - (1 - \cos^2 x))$$

$$\Rightarrow f'(x) = 2 \sin^2 x (2 \cos^2 x - 1) \Rightarrow f'(\frac{\pi}{3}) = 0$$

دقیت کنید چون  $\cos^2 x$  در ناحیه اول نزولی است، پس علامت  $f'(x) = 2 \cos^2 x - 1$  در نتیجه علامت  $f'(x)$  در  $x = \frac{\pi}{3}$  از مثبت به منفی تغییر می‌کند. پس  $x = \frac{\pi}{3}$  ماکزیمم است.

$x$	$(\frac{\pi}{3})^-$	$\frac{\pi}{3}$	$(\frac{\pi}{3})^+$
$\cos^2 x - 1$	+	0	-
$f'$	+	0	-
$f$	$\nearrow$	-	$\searrow$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۶۸ تا ۱۷۳ و ۱۷۸ تا ۱۸۰)

(محمد علیزاده)

$$x^2 + 2x \geq 0 \Rightarrow x \leq -2 \text{ یا } x \geq 0$$

$$\Rightarrow D_f = (-\infty, -2] \cup [0, +\infty)$$

$$f'(x) = 1 + \frac{x+1}{\sqrt{x^2+2x}} = 0$$

با توجه به دامنه تابع و اینکه معادله  $f'(x) = 0$  جواب ندارد، مقدار مینیمم مطلق تابع از بین  $(-2)$  و  $(0)$  باید انتخاب شود؛ زیرا برای  $x \leq -2$  تابع اکیداً نزولی و برای  $x \geq 0$  اکیداً صعودی است، داریم:

$$f(-2) = -1, \quad f(0) = 1$$

بنابراین می‌نیمم مطلق تابع،  $-1$  است.

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۶۷ تا ۱۷۳)

(محمد مهطفی ابراهیمی)

چون  $\sin x - 1 \leq 0$  و  $1 + \cos 2x \geq 0$  است، پس مقدار کسر همواره

$$\text{نامثبت است، یعنی } y = \frac{1 + \cos 2x}{\sin x - 1} \leq 0 \text{ می‌باشد و ماکزیمم آن برابر صفر می‌شود و زمانی رخ می‌دهد که } x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4} \text{ باشد (} k \in \mathbb{Z} \text{)}$$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۶۷ تا ۱۷۳)

(ممدوح رضا اسلامی)

$$f'(x) = \frac{-2x}{(x^2+1)^2} = \frac{-2x}{(x^2+1)\sqrt{x^2+2}}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{-2x}{|x|(x^2+1)\sqrt{x^2+2}} \Rightarrow \begin{cases} f'_+(0) = -\frac{2}{\sqrt{2}} = -\sqrt{2} \\ f'_-(0) = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \end{cases}$$

بنابراین تابع در این نقطه گوش دارد.

$$\text{از طرفی داریم: } f(0) = \sin^{-1}\left(\frac{1}{1+0}\right) = \frac{\pi}{2}$$



دوره تناوب تابع  $\cos 2x$ ,  $\cos 4x$  و  $\cos 8x$  به ترتیب برابر  $\frac{\pi}{4}$ ,  $\frac{\pi}{2}$  و  $\frac{2\pi}{4}$  است، یعنی  $\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}$  و  $\frac{2\pi}{4}$

دوره تناوب  $f(x)$  کوچک‌ترین عددی است که مضرب صحیح هر سه عدد اخیر باشد، که همان  $\pi$  است.

(مسابان - تابع: صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

(جواب سرداز)

-۹۴

$$\begin{aligned} f(x) &= \frac{3^{-[x]}}{3^{[-x]}} = 3^{-[x]-[-x]} = 3^{-([x]+[-x])} \\ &= \left(\frac{1}{3}\right)^{[x]+[-x]} \end{aligned}$$

از طرفی می‌دانیم  $[x]+[-x]=\begin{cases} 0 & ; x \in \mathbb{Z} \\ -1 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$  از آنجا که در مجموعه

فقط اعداد  $\sqrt{1}, \sqrt{2}, \dots, \sqrt{10}$  اعداد صحیح هستند، پس  $x \in \mathbb{Z} \Rightarrow \left(\frac{1}{3}\right)^{[x]+[-x]} = \left(\frac{1}{3}\right)^0 = 1$  داریم:

$x \notin \mathbb{Z} \Rightarrow \left(\frac{1}{3}\right)^{[x]+[-x]} = \left(\frac{1}{3}\right)^{-1} = \frac{1}{3}$  و برای بقیة اعداد که صحیح نیستند، داریم:

$$\begin{aligned} &\Rightarrow f(\sqrt{1}) + f(\sqrt{2}) + \dots + f(\sqrt{10}) \\ &= (f(\sqrt{1}) + f(\sqrt{4}) + f(\sqrt{9})) + (f(\sqrt{2}) + f(\sqrt{3}) + f(\sqrt{5})) \\ &\quad + f(\sqrt{6}) + f(\sqrt{7}) + f(\sqrt{8}) + f(\sqrt{10}) \\ &= 3 \times 1 + 7 \times 3 = 24 \end{aligned}$$

(مسابان - تابع: صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

(کاظم ابلالی)

-۹۱

ضابطه تابع در بازه  $[-1, 0]$  به صورت  $y = -3x$  و در بازه  $[0, 1]$  به صورت  $y = 3x$  است. همچنین می‌دانیم اگر  $T$  دوره تناوب تابع  $f$  و  $k$  عددی صحیح باشد، داریم:

$$f(x+T) = f(x+2T) = f(x+3T) = \dots = f(x+kT) = f(x)$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{1+1}{3}\right) = f\left(-\frac{1}{3} + 3\right) = f\left(-\frac{1}{3} + 17 \times 2\right)$$

$$= f\left(-\frac{1}{3}\right) = -3\left(-\frac{1}{3}\right) = 1$$

(مسابان - تابع: صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

(آزاد ریاضی - ۹۰)

-۹۲

دوره تناوب تابع  $g(x) = ax - [ax]$  و  $f(x) = [ax] + [-ax]$  با شرط

$$T = \frac{1}{|a|} \text{ است.}$$

$$\begin{cases} y_1 = \frac{2x}{3} - [\frac{2x}{3}] \Rightarrow T_1 = \frac{1}{\frac{2}{3}} = \frac{3}{2} \\ y_2 = [\frac{x}{3}] + [-\frac{x}{3}] \Rightarrow T_2 = \frac{1}{\frac{1}{3}} = 3 \end{cases}$$

$T_1$  مضرب صحیحی از  $T_2$  است، بنابراین دوره تناوب تابع صورت سؤال همان  $T_2$  خواهد بود.

(مسابان - تابع: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۲)

(میلاد منصوری)

-۹۳

با کمک رابطه تبدیل ضرب به جمع داریم:

$$f(x) = \frac{1}{2}(\cos 2x - \cos 4x) + \cos 8x$$

$$\Rightarrow x = \frac{-4k+2}{3}\pi \quad x \in [-\pi, \pi] \rightarrow x_1 = \frac{2\pi}{3} \text{ و } x_2 = -\frac{2\pi}{3}$$

(مسابان- مسئله های ۱۱۸ تا ۱۲۳)

(آرش، همیم)

$$\begin{cases} 3\sin x - 2 = 0 \Rightarrow \sin x = \frac{2}{3} = \sin \alpha \Rightarrow \\ \text{مجموع} = \alpha + (\pi - \alpha) = \pi \\ 4\cos x + 3 = 0 \Rightarrow \cos x = -\frac{3}{4} = \cos \beta \Rightarrow \\ \text{مجموع} = \beta + (2\pi - \beta) = 2\pi \end{cases}$$

-۹۸

 $\Rightarrow$  مجموع کل جوابها =  $3\pi$ 

(مسابان- مسئله های ۱۱۸ تا ۱۲۳)

(سیرمهدر، رضوی پور)

$$\sin^r x - \cos^r x = (\sin^r x)^r - (\cos^r x)^r$$

$$= (\sin^r x - \cos^r x) \underbrace{(\sin^r x + \sin^r x \cos^r x + \cos^r x)}_{\neq 0} = 0$$

$$\Rightarrow \sin^r x - \cos^r x = 0 \Rightarrow -\cos^r x = 0$$

$$\Rightarrow r x = k\pi + \frac{\pi}{r} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{r} + \frac{\pi}{r}$$

(مسابان- مسئله های ۱۱۸ تا ۱۲۳)

(محمد رضا شوکتی بیرق)

$$a \tan x + b \cot x = c \xrightarrow{x \neq 0} a \tan^r x - c \tan x + b = 0$$

$$\alpha + \beta = \frac{\pi}{r} \Rightarrow \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta} = 1 \Rightarrow \frac{\frac{c}{a}}{1 - \frac{b}{a}} = 1 \Rightarrow a = b + c$$

(مسابان- مسئله های ۱۱۸ تا ۱۲۳)

(سعید مدیرفر، اسانی)

-۹۵

$$\forall x \in \mathbb{R} : 0 \leq \frac{x^r}{1+x^r} < 1 \Rightarrow \left[ \frac{x^r}{1+x^r} \right] = 0$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} -x & ; x \geq 0 \\ 0 & ; x < 0 \end{cases}$$

$$|x| \geq 0 \Rightarrow f(|x|) = -|x|$$

$$\xrightarrow{-|x| \leq 0} f(f(|x|)) = 0 \Rightarrow fof(|x|) = 0$$

تابع ثابت  $y = 0$  هم زوج است و هم فرد.

(مسابان- تابع: مسئله های ۵ تا ۹)

(محمد رضا شوکتی بیرق)

-۹۶

چون طرف چپ تساوی، مجموع چند عدد صحیح است، پس طرف راست

عنی  $\frac{x}{12}$  عددی صحیح و به تبع آن  $\frac{x}{2}, \frac{x}{3}, \frac{x}{4}$  اعدادی صحیح

خواهد بود. بنابراین معادله داده شده به صورت زیر ساده می شود:

$$\frac{x}{2} + \frac{x}{3} + \frac{x}{4} = \frac{x}{12} \Rightarrow 6x + 4x + 3x = x \Rightarrow 12x = 0 \Rightarrow x = 0$$

معادله تنها یک جواب دارد.

(مسابان- تابع: مسئله های ۵ تا ۹)

(فیبی شبیعی)

-۹۷

$$\sin^r x - \cos^r x = -\cos rx = \cos(\pi - rx) = \cos \frac{x}{r}$$

$$1) \pi - rx = rk\pi + \frac{x}{r} \Rightarrow \frac{-rx}{r} = (rk - 1)\pi \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\Rightarrow x = \frac{-4k+2}{r}\pi \quad x \in [-\pi, \pi] \rightarrow x_1 = \frac{-2\pi}{\Delta} \text{ و } x_2 = \frac{2\pi}{\Delta}$$

$$2) \pi - rx = rk\pi - \frac{x}{r} \Rightarrow \frac{-rx}{r} = (rk - 1)\pi \quad (k \in \mathbb{Z})$$

(ممدرطاهر شعاعی)

-۱۰۳

$$\cdot \mathbf{a} \cdot \mathbf{k} = a_3 \quad \text{و} \quad \mathbf{a} \cdot \mathbf{j} = a_2 \quad \text{و} \quad \mathbf{a} \cdot \mathbf{i} = a_1 \quad \text{داریم} \quad \mathbf{a} = a_1 \mathbf{i} + a_2 \mathbf{j} + a_3 \mathbf{k}$$

در نتیجه:

$$\mathbf{a} \cdot \mathbf{i} = \mathbf{a} \cdot (\mathbf{j} - \mathbf{k}) = \mathbf{a} \cdot (\mathbf{i} - 2\mathbf{j} + 3\mathbf{k}) = 1$$

$$\Rightarrow a_1 = a_2 - a_3 = a_1 - 2a_2 + 3a_3 = 1$$

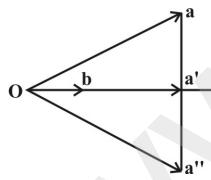
$$\Rightarrow \begin{cases} a_2 - a_3 = 1 \\ -2a_2 + 3a_3 = 0 \end{cases} \Rightarrow a_2 = 2, a_3 = 3$$

بنابراین  $|\mathbf{a}| = \sqrt{14}$  و  $\mathbf{a} = (1, 3, 2)$  است.

(هنرسه تحلیلی - بردارها: صفحه‌های ۱۴ تا ۲۵)

(ممدرابراهیم کیم زاده)

-۱۰۴

در شکل زیر،  $a'$  تصویر قائم بردار  $\mathbf{a}$  بر امتداد بردار  $\mathbf{b}$  است.

$$\mathbf{a}'' = 2\mathbf{a}' - \mathbf{a} \Rightarrow \mathbf{a}' = \frac{1}{2}(\mathbf{a} + \mathbf{a}'')$$

$$\mathbf{a}' = \frac{(-1, 1, 2) + (3, -2, -2)}{2} = (1, -2, 2)$$

اما دو بردار  $a'$  و  $\mathbf{b}$  موازی هستند، بنابراین:

$$\mathbf{b} = k\mathbf{a}' \Rightarrow |\mathbf{b}| = k |\mathbf{a}'| \Rightarrow 1 = 3k \Rightarrow k = \frac{1}{3}$$

$$\mathbf{b} = \frac{1}{3}\mathbf{a}' = \frac{1}{3}(1, -2, 2) \Rightarrow \mathbf{b} = \left(\frac{1}{3}, -\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right)$$

(هنرسه تحلیلی - بردارها: صفحه‌های ۱۴ تا ۲۵)

هندسه تحلیلی

-۱۰۱

(شروعین سیاحی)

همان طور که می‌دانیم مختصات تصویر و قرینه نقطه  $A = (x, y, z)$  بر رویصفحة  $xy$  و نسبت به صفحه  $yz$  به ترتیب نقاط  $A'' = (x, y, 0)$  و $A' = (-x, y, z)$  می‌باشد.

لذا داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{yz : } A' = (-1, -3, -2) \\ \text{xy : } A'' = (-1, -3, 0) \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow A''A' : M = (-1, -3, -1)$$

$$\Rightarrow x_M \cdot y_M \cdot z_M = (-1)(-3)(-1) = -3$$

(هنرسه تحلیلی - بردارها: صفحه‌های ۱۴ تا ۲۵)

(ممدرابراهیم کیم زاده)

-۱۰۲

مختصات نقطه  $M$  را به صورت  $(x, y, z)$  در نظر می‌گیریم. حاصل ضرب

داخلی دو بردار عمود بر هم برابر صفر است، پس:

$$\overrightarrow{MA} \perp \overrightarrow{MB} \Rightarrow \overrightarrow{MA} \cdot \overrightarrow{MB} = 0$$

$$\overrightarrow{MA} = (1, -1, 2) - (x, y, z) = (1-x, -1-y, 2-z)$$

$$\overrightarrow{MB} = (-1, 1, -2) - (x, y, z) = (-1-x, 1-y, -2-z)$$

$$\overrightarrow{MA} \cdot \overrightarrow{MB} = 0 \Rightarrow (1-x, -1-y, 2-z) \cdot (-1-x, 1-y, -2-z) = 0$$

$$-(1+x)(1-x) - (1+y)(1-y) - (2+z)(2-z) = 0$$

$$x^2 - 1 + y^2 - 1 + z^2 - 4 = 0 \Rightarrow x^2 + y^2 + z^2 = 6$$

$$\text{فاصله } OM \text{ از مبدأ مختصات: } OM = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \Rightarrow OM = \sqrt{6}$$

(هنرسه تحلیلی - بردارها: صفحه‌های ۱۴ تا ۲۵)



(نوبیر مبیری)

-۱۰۸

$$\text{می‌دانیم که } \mathbf{k} \times \mathbf{i} = \mathbf{j}, \mathbf{j} \times \mathbf{k} = \mathbf{i}, \mathbf{i} \times \mathbf{j} = \mathbf{k} \text{ داریم:}$$

$$(\mathbf{3j} + \mathbf{k}) \times (\mathbf{k} - \mathbf{i}) = \mathbf{3j} \times \mathbf{k} - \mathbf{3j} \times \mathbf{i} + \underbrace{\mathbf{k} \times \mathbf{k}}_{=0} - \mathbf{k} \times \mathbf{i}$$

$$= \mathbf{3i} - \mathbf{j} + \mathbf{3k} \quad (*)$$

$$\xrightarrow{(*)} (\mathbf{i} - \mathbf{j} + \mathbf{k}) \cdot ((\mathbf{3j} + \mathbf{k}) \times (\mathbf{k} - \mathbf{i}))$$

$$= (\mathbf{i} - \mathbf{j} + \mathbf{k}) \cdot (\mathbf{3i} - \mathbf{j} + \mathbf{3k}) = \mathbf{3} + \mathbf{1} + \mathbf{3} = \mathbf{7}$$

(هنرسه تحلیلی - بردارها: صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

(محمدطاهر شعاعی)

-۱۰۵

$$OM = \sqrt{3} \Rightarrow \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} = \sqrt{3} \Rightarrow x^2 + y^2 + z^2 = 3$$

با توجه به عبارت  $2x - 2y + z$ ، نامساوی کوشی - شوارتز به صورت زیر

نوشته می‌شود:

$$(x^2 + y^2 + z^2)(2^2 + (-2)^2 + 1^2) \geq (2x - 2y + z)^2$$

$$\Rightarrow (2x - 2y + z)^2 \leq 3 \times 9 \Rightarrow -3\sqrt{3} \leq 2x - 2y + z \leq 3\sqrt{3}$$

پس حداکثر مقدار صحیح  $2x - 2y + z$  برابر ۵ است.

(هنرسه تحلیلی - بردارها: صفحه ۲۴)

(سیدعادل رضا مرتفعی)

-۱۰۹

می‌دانیم اگر  $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = \mathbf{b} \times \mathbf{c} = \mathbf{c} \times \mathbf{a}$  باشد، آنگاه  $\mathbf{a} + \mathbf{b} + \mathbf{c} = \mathbf{0}$  است.

داریم:

$$\mathbf{a} - \mathbf{b} + \mathbf{c} = \mathbf{0} \Rightarrow \mathbf{a} \times (-\mathbf{b}) = (-\mathbf{b}) \times \mathbf{c} = \mathbf{c} \times \mathbf{a}$$

$$\Rightarrow -\mathbf{a} \times \mathbf{b} = -\mathbf{b} \times \mathbf{c} = \mathbf{c} \times \mathbf{a}$$

$$\mathbf{a} \times \mathbf{b} + \mathbf{b} \times \mathbf{c} - \mathbf{a} \times \mathbf{c} = \mathbf{b} \times \mathbf{c} + \mathbf{b} \times \mathbf{c} - \mathbf{b} \times \mathbf{c} = \mathbf{0}$$

(هنرسه تحلیلی - بردارها: مشابه تمرین ۷ صفحه ۳۳)

(امیرحسین ابومهندی)

-۱۰۶

بردار  $\mathbf{e}_a + \mathbf{e}_b$ ، بردار نیمساز زاویه بین بردارهای  $\mathbf{a}$  و  $\mathbf{b}$  است. داریم:

$$|\mathbf{a}| = 3 \Rightarrow \mathbf{e}_a = \left( -\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{2}{3} \right)$$

$$|\mathbf{b}| = 3 \Rightarrow \mathbf{e}_b = \left( \frac{2}{3}, -\frac{1}{3}, -\frac{1}{3} \right)$$

$$\mathbf{e}_a + \mathbf{e}_b = \left( \frac{1}{3}, \frac{1}{3}, 0 \right) \Rightarrow |\mathbf{e}_a + \mathbf{e}_b| = \sqrt{\frac{1}{9} + \frac{1}{9}} = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

بنابراین برای یافتن بردار جهت نیمساز زاویه بین بردارهای  $\mathbf{a}$  و  $\mathbf{b}$ ، کافیاست بردار  $\mathbf{e}_a + \mathbf{e}_b$  را برابر اندازه آن یعنی  $\frac{\sqrt{2}}{3}$  تقسیم کنیم. در نتیجه بردارمورد نظر برابر است با  $\left( \frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, 0 \right)$  که مجموع مؤلفه‌های آنبرابر  $\sqrt{2}$  است.

(هنرسه تحلیلی - بردارها: صفحه‌های ۷ و ۱۳)

(محمدابراهیم کتبیزاده)

-۱۱۰

حجم متوازی‌السطح ساخته شده روی سه بردار  $\mathbf{a}$  و  $\mathbf{b}$  و  $\mathbf{c}$  برابر است با

قدرمطلق حاصل ضرب مختلط سه بردار، بنابراین داریم:

$$V = |\mathbf{a} \cdot (\mathbf{b} \times \mathbf{c})| = |\mathbf{b} \cdot (\mathbf{c} \times \mathbf{a})| = |\mathbf{c} \cdot (\mathbf{a} \times \mathbf{b})|$$

$$\mathbf{b} \times \mathbf{c} = (1, m, 0) \times (-1, 2, 3) = (3m, -3, m+2)$$

$$\mathbf{a} \cdot (\mathbf{b} \times \mathbf{c}) = (1, 2m, 1) \cdot (3m, -3, m+2) = (-2m+2)$$

$$V = |-2m+2| \Rightarrow 2V = |-2m+2| \Rightarrow -2m+2 = \pm 2V$$

$$\Rightarrow m = 15, -13$$

(هنرسه تحلیلی - بردارها: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(محمدطاهر شعاعی)

-۱۰۷

$$\mathbf{a} = (2, -2, 1) \Rightarrow \cos \alpha = \frac{2}{\sqrt{4+4+1}} = \frac{2}{3}, \cos \beta = -\frac{2}{3}, \cos \gamma = \frac{1}{3}$$

چون  $\pi \leq \alpha, \beta \leq \pi$  و داریم:

$$\cos(\alpha + \beta + \gamma) = \cos(\pi + \gamma) = -\cos \gamma = -\frac{1}{3}$$

(هنرسه تحلیلی - بردارها: صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

$$\varphi(Pn) = \varphi(n) \times P \times \left(1 - \frac{1}{P}\right) = \varphi(n) \cdot (P-1)$$

پس اگر  $P = 2$  باشد، آنگاه  $\varphi(2n) = \varphi(n)$

(ریاضیات گستته - مباحثی دیگر از ترکیبیات: صفحه‌های ۶۱ و ۶۹)

(فرزاد بودایی)

-۱۱۴

اگر مجموعه اعداد طبیعی کوچک‌تر از  $100$  را  $A$  و مجموعه اعداد طبیعی کوچک‌تر از  $100$  که به ترتیب مضرب  $2, 5$  و  $7$  می‌باشند را  $A_1, A_2$  و  $A_3$  بنامیم، آنچه می‌خواهیم محاسبه کنیم اعدادی از مجموعه  $A$  است که نه مضرب  $2$ ، نه مضرب  $5$  و نه مضرب  $7$  باشند (تجزیه عدد  $70$  به صورت  $2 \times 5 \times 7$  است).

طبق اصل شمول و عدم شمول داریم:

$$\begin{aligned} |A_1 \cap A_2 \cap A_3| &= |\overline{A_1 \cup A_2 \cup A_3}| = |A| - |A_1 \cup A_2 \cup A_3| \\ &= |A| - (|A_1| + |A_2| + |A_3| - |A_1 \cap A_2| \\ &\quad - |A_1 \cap A_3| - |A_2 \cap A_3| + |A_1 \cap A_2 \cap A_3|) \\ &= 99 - \left(\frac{99}{2} + \frac{99}{5} + \frac{99}{7} - \frac{99}{2 \times 5}\right. \\ &\quad \left.- \frac{99}{2 \times 7} - \frac{99}{5 \times 7} + \frac{99}{2 \times 5 \times 7}\right) \\ &= 99 - (49 + 19 + 14 - 9 - 7 - 2 + 1) = 99 - 65 = 34 \end{aligned}$$

حال  $3$  عدد یک رقمی،  $1, 3$  و  $9$  را که نسبت به  $70$  اول هستند، از تعداد اعداد به دست آمده کم می‌کنیم. در این صورت  $31 = 34 - 3$  عدد دو رقمی وجود دارد که نسبت به  $70$  اول هستند.

(ریاضیات گستته - مباحثی دیگر از ترکیبیات: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

(رضا پورحسینی)

-۱۱۵

چون  $x_1 \geq 4$  و  $x_2 \geq 6$ ، پس می‌توان دو تغییر متغیر  $4 = y_1 + x_1$  و  $6 = y_2 + x_2$  را در نظر گرفت. همچنین با فرض  $y_3 = x_3$  به معادله  $2 = y_1 + y_2 + y_3$  دست می‌یابیم. تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی این معادله برابر است با:

$$\binom{7+3-1}{3-1} = \binom{9}{2} = 36$$

(ریاضیات گستته - مباحثی دیگر از ترکیبیات: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

### ریاضیات گستته

(نویر میدری)

-۱۱۱

اگر  $A$  را برابر با مجموعه همه عددهای چهاررقمی ممکن،  $A_1$  را مجموعه عددهای چهاررقمی بدون  $0$  و  $A_2$  را مجموعه عددهای چهاررقمی بدون رقم  $2$  در نظر بگیریم، داریم:

$$\boxed{3 \ 4 \ 4 \ 4} \Rightarrow |A| = 3 \times 4^3 = 192$$

$$\boxed{3 \ 3 \ 3 \ 3} \Rightarrow |A_1| = 3^4 = 81$$

$$\boxed{2 \ 3 \ 3 \ 3} \Rightarrow |A_2| = 2 \times 3^3 = 54$$

$$\boxed{2 \ 2 \ 2 \ 2} \Rightarrow |A_1 \cap A_2| = 2^4 = 16$$

حال به کمک اصل شمول و عدم شمول خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} |A_1 \cup A_2| &= |A| - (|A_1| + |A_2| - |A_1 \cap A_2|) \\ &= 192 - (81 + 54 - 16) = 73 \end{aligned}$$

(ریاضیات گستته - مباحثی دیگر از ترکیبیات: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶)

(کاظم باقرزاده پهلوه)

-۱۱۲

با توجه به شرط  $x_i \geq i+1$ ، سه متغیر  $y_1, y_2$  و  $y_3$  را می‌توان در معادله جایگزین کرد.

با توجه به شرط‌های  $y_1 + y_2 + y_3 = 11 - 9 = 2$ ،  $x_1 = y_1 + 2$ ،  $x_2 = y_2 + 3$  و  $x_3 = y_3 + 4$  داریم:

$$\begin{cases} y_1 + y_2 + y_3 = 11 - 9 = 2 \\ y_1, y_2, y_3 \geq 0 \end{cases}$$

بنابراین تعداد جواب‌های معادله برابر است با:

$$\binom{2+3-1}{3-1} = \binom{4}{2} = 6$$

(ریاضیات گستته - مباحثی دیگر از ترکیبیات: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶)

(امیرحسین ایومهوب)

-۱۱۳

اگر عدد اول  $P$  نسبت به  $n$  اول باشد، آن‌گاه داریم:

$$\varphi(Pn) = Pn \times \left(1 - \frac{1}{P_1}\right) \left(1 - \frac{1}{P_2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{P_k}\right) \left(1 - \frac{1}{P}\right)$$

که در این رابطه،  $P_1, P_2, \dots, P_k$  عوامل اول عدد  $n$  هستند. با توجه به

فرمول  $\varphi(n)$  می‌توان نوشت:

روستای  $a$  منفرد بوده و نه روستای  $b$  منفرد باشد، همان  $\bar{A} \cap \bar{B}$  است که

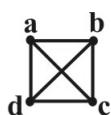
تعداد حالات آن را به کمک اصل شمول و عدم شمول به دست می‌آوریم:

$$|\bar{A} \cap \bar{B}| = |S| - |A \cup B| = |S| - |A| - |B| + |A \cap B|$$

از آنجا که کلاً ۶ راه روستایی می‌تواند ساخته شود، تعداد کل

حالات  $= 6^6 = 46656$  است. زیرا هر راه، دو حالت دارد یا ساخته می‌شود و یا

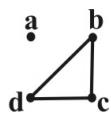
$$|S| = 6^6$$



تعداد حالاتی که روستای  $a$  منفرد باشد، برابر  $= 2^3 = 8$  است، زیرا به

روستای  $a$  راهی کشیده نمی‌شود ولی ۳ راه دیگر هر کدام ۲ حالت دارد. به

دلیل مشابه  $|B|$  هم برابر ۸ است.



تعداد حالاتی که روستاهای  $a$  و  $b$  منفرد باشند،  $= 2^1 = 2$  می‌باشد.

زیرا تنها راه بین  $c$  و  $d$  دو حالت دارد. لذا خواهیم داشت:

$$|\bar{A} \cap \bar{B}| = 6^6 - 8 - 8 + 2 = 50$$

(ریاضیات گسسته- مباهثی دیگر از ترکیبات؛ مشابه تمرین ۱۵ صفحه ۷۲)

(امیرحسین ابراهیمیوب)

-۱۲۰

از آنجا که لزوماً همه توابع در اختیار دانش آموزان قرار نمی‌گیرد، پس

می‌توان متغیر دیگری علاوه بر ۳ متغیر مربوط به ۳ کلاس در نظر گرفت که

برخلاف سه متغیر دیگر، می‌تواند برابر صفر نیز باشد.

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 10, \quad x_1, x_2, x_3 \geq 1, \quad x_4 \geq 0$$

$$y_1 + y_2 + y_3 + x_4 = 7, \quad y_1, y_2, y_3, x_4 \geq 0$$

$$\text{تعداد جوابها} = \binom{7+4-1}{4-1} = \binom{10}{3} = 120$$

(ریاضیات گسسته- مباهثی دیگر از ترکیبات؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶)

(رسول محسنی منش)

-۱۱۶

در تجزیه  $7!$ ، عوامل اول  $7, 5, 3, 2$  وجود دارد، پس داریم:

$$n = \phi(7!) = 7!(1 - \frac{1}{2})(1 - \frac{1}{3})(1 - \frac{1}{5})(1 - \frac{1}{7}) \\ = 7! \times \frac{2 \times 4 \times 6}{2 \times 3 \times 5 \times 7} = 2^7 \times 3^2$$

تعداد مقسوم‌علیه‌های طبیعی  $n$  برابر است با:

$$(7+1)(2+1) = 24$$

(ریاضیات گسسته- مباهثی دیگر از ترکیبات؛ صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

(هرضا پورحسینی)

-۱۱۷

کل توابعی که شامل  $(a,3), (b,1), (c,x), (d,y), (e,z)$  هستند، برابر است با:

$$\{(a,3), (b,1), (c,x), (d,y), (e,z)\} \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

کل توابعی که ۲ را پوشش نمی‌دهند، برابر است با:

$$\{(a,3), (b,1), (c,x), (d,y), (e,z)\} \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

بنابراین کل توابع پوشش شامل  $(a,3)$  و  $(b,1)$  برابر است با:  $27 - 8 = 19$

(ریاضیات گسسته- مباهثی دیگر از ترکیبات؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶)

(همون نورانی)

-۱۱۸

$$x + y + z = 23 \Rightarrow (2m - 1) + (2m' - 1) + (2m'' - 1) = 23$$

$$m + m' + m'' = 13 \Rightarrow \binom{n-1}{k-1} = \binom{13-1}{3-1}$$

$$= \binom{12}{2} = \frac{12 \times 11}{2} = 66$$

(ریاضیات گسسته- مباهثی دیگر از ترکیبات؛ صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

(ممدوح رضا اسلامی)

-۱۱۹

مجموعه حالت‌هایی که روستای  $a$  منفرد باشد را با  $A$  و مجموعه حالت‌هایی

که روستای  $b$  منفرد باشد را با  $B$  نمایش می‌دهیم. حالاتی که نه

## حالت دوم:

شیب خطها و عرض از مبدأها باید هم‌زمان با هم برابر باشند.

$$\begin{cases} \frac{3}{4} = \frac{-1}{2a-1} \Rightarrow a = -\frac{1}{6} \\ \frac{a}{4} = \frac{a}{2a-1} \Rightarrow a = \frac{5}{2} \text{ یا } a = 0 \end{cases}$$

چون دو مقدار حاصل یکسان نیست، پس هیچ کدام قابل قبول نیستند.

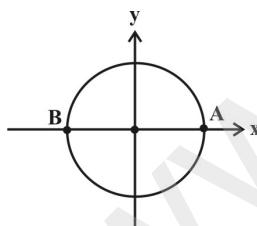
بنابراین تنها مقدار به دست آمده در حالت اول درست می‌باشد.

(هنرسه ۲ - تبدیل‌های هندسی: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۳)

(امیرحسین ابومهرب)

-۱۲۴

تحت نگاشت  $T(x,y) = (x,0)$ ، هر کدام از نقاط دایره بر روی محور  $x$  ها تصویر می‌شوند. بنابراین تنها نقاط برخورد دایره با محور  $x$ ، یعنی  $(R,0)$  و  $(-R,0)$ ، نقاطی هستند که بر تصویر خود، تحت این نگاشت منطبق می‌شوند.



(هنرسه ۲ - تبدیل‌های هندسی: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۰)

(ممدرعلی نادرپور)

-۱۲۵

فرض کنیم  $A = (1,0)$  و  $B = (0,1)$ ، چون  $T$  ایزومنتری است داریم:

$$A' = T(A) = (a,b), B' = T(B) = (-b,a)$$

$$\begin{aligned} |AB| &= |A'B'| \Rightarrow \sqrt{(1-0)^2 + (0-1)^2} = \sqrt{(a+b)^2 + (b-a)^2} \\ &\Rightarrow 2 = 2a^2 + 2b^2 \Rightarrow a^2 + b^2 = 1 \end{aligned}$$

(هنرسه ۲ - تبدیل‌های هندسی: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۰)

## ۲ هندسه

-۱۲۱

(مهرداد ملوزنی)

$y = -x$ : ضابطه بازتاب نسبت به خط

$$\Rightarrow A_1 = (4, -2)$$

$T_1(x,y) = (x,-y)$ : ضابطه بازتاب نسبت به محور  $x$  ها

$$\Rightarrow A_2 = (4, 2)$$

در بین گزینه‌ها، نقطه  $A_2$  تنها روی خط  $y = -x$  قرار دارد.

(هنرسه ۲ - تبدیل‌های هندسی: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۳)

-۱۲۲

(امیرحسین ابومهرب)

محل تلاقی یک خط و بازتاب آن نسبت به خطی دیگر، بر محل تلاقی آن خط و محور بازتاب منطبق است. بنابراین کافی است محل تلاقی دو خط

و  $y = 2x + 3$  را به دست آوریم که نقطه  $(-3, -3)$  می‌باشد.

(هنرسه ۲ - تبدیل‌های هندسی: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۳)

-۱۲۳

(رضا شریف‌خطیان)

در ۲ حالت خط  $d$  تحت بازتاب نسبت به خط  $d'$ ، بر خودش منطبق می‌شود:

۱)  $d$  بر  $d'$  عمود باشد.

۲)  $d$  منطبق بر  $d'$  باشد.

حالات اول:

$$3x - 4y + a = 0 \Rightarrow m = \frac{3}{4}$$

$$(2a-1)y + x - a = 0 \Rightarrow m' = \frac{-1}{2a-1}$$

: باید شیب خطها قرینه و معکوس یکدیگر باشند.

$$\Rightarrow \frac{-3}{8a-4} = -1 \Rightarrow a = \frac{7}{8}$$

(امیرحسین ابومیوب)

-۱۲۹

روش اول: خط  $d : 2x + 3y = 5$  را تحت بردار  $(h, k)$  انتقال می‌دهیم.انتقال یافته خط  $d$  عبارت است از:

$$2(x-h) + 3(y-k) = 5 \Rightarrow 2x + 3y = 5 + 2h + 3k$$

شرط منطبق شدن خط مذبور بر خط  $d$  آن است که  $2h + 3k = 0$ .در بین گزینه‌ها، بردار  $(-2, -3)$  در این رابطه صدق می‌کند.

روش دوم: انتقال یافته یک خط تحت یک بردار زمانی بر خود آن خط،

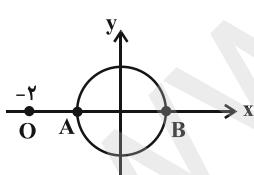
منطبق می‌شود که نسبت مؤلفه‌های  $y$  به  $x$  در بردار، برابر شیب خط باشد. باتوجه به آن که شیب خط  $d$  برابر  $\frac{2}{3}$  است، تنها بردار  $(-2, -3)$  دارای

ویژگی مورد نظر است.

(هنرسه ۲ - تبدیل‌های هندسی: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۶ و ۱۱۹ تا ۱۲۳)

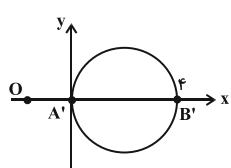
(سروش موئینی)

-۱۳۰



$$OA = 1 \xrightarrow{k=2} OA' = 2 \Rightarrow A'(0,0)$$

$$OB = 2 \xrightarrow{k=2} OB' = 4 \Rightarrow B' = (4,0)$$

پس تبدیل یافته دایره، جهت مثبت محور  $x$  ها را در طول ۴ قطع می‌کند.

(هنرسه ۲ - تبدیل‌های هندسی: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۹)

(مسنون محمدکریمی)

-۱۲۶

تجانس، طول پاره خطها را به نسبت قدر مطلق ضرب تجانس، تغییر می‌دهد.

بازناب مرکزی و انتقال، زاویه پاره خطها را نسبت به محورهای مختصات

تغییر نمی‌دهند.

(هنرسه ۲ - تبدیل‌های هندسی: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۶)

(هنریک سرکیسیان)

-۱۲۷

ضابطه دوران حول مبدأ با زاویه  $90^\circ$  درجه در جهت مثلثاتی به صورت زیر

است.

$$R(x,y) = (-y, x)$$

$$R(x,y) = (-y, x) = (X, Y) \Rightarrow \begin{cases} X = Y \\ Y = -X \end{cases}$$

$$\xrightarrow{x+ay+y=0} Y - aX + Y = 0$$

خط فوق از نقطه  $(-5, 3)$  می‌گذرد، پس:

$$3 + 5a + 3 = 0 \Rightarrow a = -1$$

(هنرسه ۲ - تبدیل‌های هندسی: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۹ و ۱۲۲ تا ۱۲۳)

(کورش شاهمنوریان)

-۱۲۸

$$OA' = k \cdot OA \Rightarrow \begin{cases} x_{A'} - x_O = 2(x_A - x_O) \\ y_{A'} - y_O = 2(y_A - y_O) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3 - \alpha = 2(2 - \alpha) \Rightarrow \alpha = 1 \\ 10 - \alpha - 3 = 2(7 - \alpha - 3) \Rightarrow \alpha = 1 \end{cases}$$

(هنرسه ۲ - تبدیل‌های هندسی: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۹)



(کلینی کریم)

-۱۳۵

در بین موج‌های الکترومغناطیسی بیشترین بسامد، مربوط به پرتوی ۷ و کم‌ترین بسامد مربوط به امواج رادیویی است. بنابراین کوتاه‌ترین طول‌موج مربوط به پرتوی گاما و بلند‌ترین طول‌موج، مربوط به موج‌های رادیویی است.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه ۱۷۵)

(نصرالله افضل)

-۱۳۶

بنابر جدول صفحه ۱۷۴ کتاب درسی، لامپ بخار جیوه یکی از چشممه‌های پرتوی فرابینفسن (UV) و هسته مواد رادیواکتیو هم چشممه تولید پرتوی گاما (γ) می‌باشد.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه ۱۷۴)

(مصطفی‌کیانی)

-۱۳۷

وقتی موج‌های الکترومغناطیسی از هوا وارد محیط شفافی با ضریب شکست  $n = \frac{\lambda}{\lambda'}$  می‌شوند، طبق رابطه  $\frac{3}{2} = \frac{\lambda}{\lambda'}$ ، طول‌موج آن  $\frac{3}{2}$  برابر می‌شود. از

طرف دیگر، طبق رابطه  $W = \frac{D\lambda}{2a}$ ، پهنای هر نوار با طول‌موج نور مورد آزمایش نسبت مستقیم دارد، بنابراین وقتی طول‌موج نور  $\frac{3}{2}$  برابر می‌شود، پهنای هر نوار نیز  $\frac{3}{2}$  برابرخواهد شد.

در ضمن، موج‌های الکترومغناطیسی در همه محیط‌ها از جمله خلا نیز منتشر می‌شوند و ضمن عبور از یک محیط به محیط دیگر، بسامد آن‌ها تغییر نمی‌کند، اما طول‌موج آن‌ها تغییرمی‌کند، به‌طوری که وقتی وارد محیطی با ضریب شکست بزرگ‌تر شوند، طول‌موج آن‌ها کاهش می‌یابد. به عنوان مثال وقتی موج الکترومغناطیسی از هوا وارد آب می‌شود، طول‌موج آن کوتاه‌تر می‌شود.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۷۷ تا ۱۸۰)

(مفهومه علیزاده)

-۱۳۸

از موج‌های فروسرخ که توسط خورشید و جسم‌های گرم و داغ تولید می‌شوند، برای گرم‌کردن، فیلم‌برداری و عکاسی در مه و تاریکی و هم‌چنین عکاسی IR توسط ماهواره‌ها استفاده می‌شود.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه ۱۷۴)

### فیزیک پیش‌دانشگاهی

(محمد رابراییم اسراری)

-۱۳۱

میدان الکتریکی را تنها بارهای الکتریکی تولید نمی‌کنند، بلکه در اثر تغییر میدان مغناطیسی نیز میدان الکتریکی به وجود می‌آید.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۶۸ و ۱۶۹)

(منصور و غفار)

-۱۳۲

میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی هم فازند، یعنی هم‌زمان با هم بیشینه و یا کمینه می‌شوند. چون در لحظه  $t$  و در نقطه A میدان الکتریکی حداقل است، میدان مغناطیسی نیز حداقل است و با توجه به قاعدة دست راست، میدان مغناطیسی درون سو است. توجه کنید در انتشار موج‌های الکترومغناطیسی، میدان الکتریکی، میدان مغناطیسی و جهت انتشار دو به دو بر هم عمود هستند، به نحوی که بردار  $\vec{E}$  در جهت انتشار موج خواهد بود.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۶۷ تا ۱۷۳)

(فسرو ارغوانی فر)

-۱۳۳

می‌دانیم موج الکترومغناطیسی هم مانند سایر موج‌های مکانیکی دارای تابع موج است و تابع میدان مغناطیسی آن به صورت  $B = B_M \sin(\omega t - kx)$  است، بنابراین در این سؤال  $\frac{rad}{m} = 4\pi \times 10^6$  است و با توجه به رابطه  $k = \frac{2\pi}{\lambda}$  می‌توان نوشت:

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow 4\pi \times 10^6 = \frac{2\pi}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{1}{4\pi \times 10^6} m = 5 \times 10^{-8} m = 5 \mu m$$

چون امواج الکترومغناطیسی که طول‌موجی بین  $4 \mu m$  تا  $7 \mu m$  دارند، جزء ناحیه مرئی هستند، این موج به ناحیه مرئی طیف موج‌های الکترومغناطیسی تعلق دارد.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۶۷ تا ۱۷۶)

(مصطفی‌کیانی)

-۱۳۴

چشممه‌های تولید پرتوهای فروسرخ، خورشید و جسم‌های گرم و داغ است و این پرتوها هنگامی که جذب می‌شوند، پوست را گرم می‌کنند.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه ۱۷۴)



(الف) از نوری با بسامد کمتر و طول موج بلندتر استفاده کرد، مثلاً از نور قرمز به جای سبز استفاده کرد.

(ب) فاصله صفحه شکافها از پرده را افزایش داد.

(ج) فاصله دو شکاف از یکدیگر را کم کرد.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۷۶ تا ۱۸۰)

(مسئلۀ کیانی)

-۱۴۳

می‌دانیم پهنای هر نوار برابر  $W = \frac{\lambda D}{2a}$  و فاصله وسط نوار تاریک m ام از

وسط نوار روشن مرکزی برابر  $\frac{\lambda D}{2a} (2m - 1) = x$  است. بنابراین می‌توان

نتیجه گرفت فاصله نوار تاریک m ام از نوار روشن مرکزی برابر  $W = (2m - 1)x$  است.

$$m = 3, W = 0 / 6mm \Rightarrow x = (2m - 1)W$$

$$= (2 \times 3 - 1) \times 0 / 6 = 3mm$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۷۶ تا ۱۸۰)

(مسئلۀ کیانی)

-۱۴۴

با توجه به رابطه فاصله نوار تاریک m ام از نوار روشن مرکزی می‌توان

نوشت:  $W = (2m - 1)x$  هر نوار تاریک یا روشن است.

$$X = (2m - 1)W \Rightarrow 4 / 5 = (2 \times 5 - 1)W \Rightarrow W = 0 / 5mm$$

از طرف دیگر فاصله دو نوار روشن متواالی برابر  $2W$  است و داریم:

$$2W' = 1 / 2mm \Rightarrow W' = 0 / 6mm$$

بنابراین با توجه به رابطه  $W = \frac{\lambda D}{2a}$  می‌توان نوشت:

$$\frac{W'}{W} = \frac{\lambda'}{\lambda} \Rightarrow \lambda' = \frac{W'}{W} \times \lambda \Rightarrow \lambda' = \frac{0 / 6}{0 / 5} \times 50.00 = 60.00\text{ A}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۷۶ تا ۱۸۰)

(مسئلۀ کیانی)

-۱۴۵

با استفاده از رابطه پهنای هر نوار یعنی  $W = \frac{\lambda D}{2a}$  و همچنین رابطه فاصله

نوارهای روشن ( $x_n = 2nW$ ) و تاریک ( $x_m = (2m - 1)W$ ) از نوار

روشن مرکزی می‌توان نوشت:

فاصله دومین نوار روشن تاریک جدید از نوار روشن مرکزی

فاصله نهمین نوار روشن اولیه از نوار روشن مرکزی =

$$\Rightarrow (2m - 1)W_7 = 2nW_1$$

$$\xrightarrow{m=2, n=9} (2 \times 2 - 1)W_7 = 2 \times 9W_1 \Rightarrow W_7 = 6W_1$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda D_7}{2a} = 6 \frac{\lambda D_1}{2a} \Rightarrow D_7 = 6D_1$$

$$D_7 - D_1 = 3m \Rightarrow D_7 = 3 / 6m, D_1 = 0 / 6m$$

(آزاد پژوهشی - ۱۳۹)

بسامد نور با ورود آن از هوا به شیشه تغییری نمی‌کند، بنابراین ابتدا سرعت انتشار نور در شیشه را به دست می‌آوریم:

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n} = \frac{c}{\text{شیشه}} = \frac{3 \times 10^8}{2} = 2 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

اکنون با استفاده از رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$ ، بسامد موج نوری را به دست می‌آوریم:

$$f = \frac{v}{\text{شیشه}} = \frac{2 \times 10^8}{0.5 \times 10^{-6}} = 4 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۷۳ و ۱۷۴)

(امیریونان قرب)

-۱۴۰

می‌دانیم سرعت انتشار موج‌های الکترومغناطیسی در خلا از

$$\text{رابطه } \frac{1}{c} = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \text{ از جنس سرعت}$$

است و با توجه به این که t از جنس زمان است،  $x = \frac{t}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$  از جنس طول خواهد بود.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۷۲ و ۱۷۳)

(مسئلۀ کیانی)

-۱۴۱

اگر آزمایش یانگ را به جای هوا در محیطی به ضریب شکست n انجام

$$\text{دهیم، طول موج آن } \frac{1}{n} \text{ برابر و در نتیجه طبق رابطه } W = \frac{\lambda D}{2a} \text{ پهنای}$$

نوارها  $\frac{1}{n}$  برابر می‌شود. همچنین اگر آزمایش یانگ را با نوری با سامد

$$\text{بیش تر انجام دهیم، طبق رابطه } \frac{c}{f} = \lambda \text{ طول موج آن کوتاه‌تر می‌شود و پهنای}$$

نوارهای تاریک و روشن کاهش می‌یابد. برای ایجاد طرح تداخلی، باید از دو

چشمۀ نور هم‌دامنه، هم‌فاز و هم‌سامد استفاده کرد که برای این شرایط باید از یک منبع نور استفاده کرد که در مقابل آن دو شکاف قرار دارد. توماس

یانگ، فیزیکدان انگلیسی، آزمایش یانگ را بین سال‌های ۱۸۰۴ تا ۱۸۰۲ میلادی انجام داد و اثبات کرد نور دارای ماهیت موجی نیز می‌تواند باشد و

مانند موج‌های در سطح آب دارای تداخل است.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۷۶ تا ۱۸۰)

(علی بریانی)

-۱۴۲

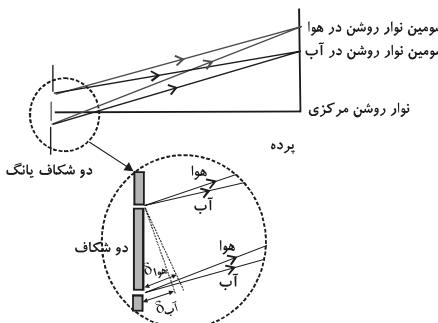
می‌دانیم پهنای نوارهای تداخلی در آزمایش یانگ از رابطه  $W = \frac{\lambda D}{2a}$  به دست می‌آید.

با توجه به این رابطه برای افزایش پهنای نوارهای تداخلی می‌توان:

(فسرو ارغوانی فر)

-۱۴۹

می‌دانیم اختلاف زمان رسیدن امواج از صفحه دو شکاف به محل نوار روشن  $n$  از رابطه  $\Delta t = nT$  به دست می‌آید که در این رابطه  $T$  دوره نور مورد آزمایش است که به نوع نور به کار رفته در آزمایش یانگ بستگی دارد و به محیط انجام آزمایش (محیط انتشار نور) بستگی ندارد. بنابراین اختلاف زمانی رسیدن پرتوها از دو شکاف به محل نوار روشن سوم در هر دو حالت برابر  $T^3$  و با هم برابر است.



برای درک بهتر به شکل بالا دقت کنید. وقتی آزمایش را در آب انجام می‌دهیم، سومین نوار روشن در فاصله کمتری از نوار روشن مرکزی تشکیل می‌شود و بنابراین اختلاف راه دو پرتو برای حالتی که آزمایش در هوا انجام می‌شود، بیشتر است، یعنی آب  $\delta > \text{هواء}$  می‌باشد، اما چون سرعت انتشار امواج الکترومغناطیسی در هوا بیشتر از آب است، اختلاف زمانی امواجی که به محل یک نوار تداخلی می‌رسند، در آب و هوا با هم برابر است.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۷۶ تا ۱۸۰)

(سیدعلی میرنوری)

-۱۵۰

می‌دانیم در آزمایش یانگ، فاصله نوار روشن  $n$  ام یعنی  $x_n$  از نوار روشن مرکزی از رابطه  $\frac{n\lambda D}{a} = x_n$  به دست می‌آید. همچنین فاصله دو نوار روشن متولی از یک دیگر دو برابر پهنای یک نوار تداخلی برابر  $\frac{\lambda D}{a}$  می‌باشد،

بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\lambda}{a} \times D = (زد)_{1} = x_1 &= \text{فاصله اولین نوار روشن حاصل از نور زرد از نوار روشن مرکزی} \\ \frac{\lambda}{a} \times D = (قرمز)_{1} = x_1 &= \text{فاصله اولین نوار روشن حاصل از نور قرمز از نوار روشن مرکزی} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{D}{a} (\text{زد} - \text{قرمز})$$

بنابراین صورت مسئله  $\Delta x = \frac{1}{\lambda}$  برابر فاصله دو نوار روشن متولی حاصل از نور

$$\text{قرمز} = \frac{\lambda}{a}$$

$$\text{قرمز} = \frac{\lambda}{a} \times D$$

$$\text{زد} = 8\lambda$$

$$\Rightarrow 7 \times 10^{-7} = 8 \times \lambda \Rightarrow \lambda = 8.75 \times 10^{-8} \text{ m}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۷۶ تا ۱۸۰)

(بنابر صورت سؤال) و با توجه به آن که در حالت اول عرض هر نوار برابر  $3\text{mm}$  بوده است، داریم:

$$W_1 = \frac{\lambda D_1}{2a} \Rightarrow 3 \times 10^{-3} = \frac{\lambda \times 0.6}{2 \times \frac{1}{2} \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow \lambda = 5 \times 10^{-7} \text{ m} \Rightarrow \lambda = 500 \text{ Å}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۷۶ تا ۱۸۰)

(فرشاد لطف الله زاده)

-۱۴۶

چون اختلاف فاز مضرب فرد  $\pi$  رادیان است، بنابراین نوار تشکیل شده تاریک است.

$$\Delta\phi = (2n - 1)\pi \Rightarrow 5\pi = (2n - 1)\pi \Rightarrow n = 3$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۷۶ تا ۱۸۰)

(نصرالله افضل)

-۱۴۷

ابتدا دوره نور را به دست می‌آوریم:

$$\lambda = vT \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{\lambda}{c} \Rightarrow T = \frac{6000 \times 10^{-10}}{3 \times 10^8} \Rightarrow T = 2 \times 10^{-15} \text{ s}$$

می‌دانیم در آزمایش یانگ، اختلاف زمانی رسیدن نور از شکاف‌ها به محل

$$\text{نوار تاریک } m \text{ از رابطه } \frac{T}{2} = \Delta t = (2m - 1) \text{ به دست می‌آید، بنابراین}$$

می‌توان نوشت:

$$m = 5 \Rightarrow \Delta t = (2 \times 5 - 1) \times \frac{2 \times 10^{-15}}{2} \Rightarrow \Delta t = 9 \times 10^{-15} \text{ s}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۷۶ تا ۱۸۰)

(رضا اثنه عشری)

-۱۴۸

می‌دانیم فاصله  $n$  امین نوار روشن از نوار روشن مرکزی برابر

$$x = 2n \frac{\lambda D}{2a}$$

$$\text{برابر } \frac{\lambda' D}{2a} = (2m - 1) \text{ می‌باشد. از طرف دیگر، می‌دانیم وقتی دو نوار بر}$$

هم منطبق باشند، فاصله آنها از نوار روشن مرکزی با هم برابر است، بنابراین

می‌توان نوشت:

$$x = x' \Rightarrow 2n \frac{\lambda D}{2a} = (2m - 1) \frac{\lambda' D}{2a}$$

$$\frac{n=3 \text{ و } m=3}{\lambda=600 \text{ nm}} \Rightarrow 2 \times 3 \times \lambda = 5 \times \lambda'$$

$$\Rightarrow \lambda' = \frac{2 \times 3 \times 600}{5} \Rightarrow \lambda' = 720 \text{ nm}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۷۶ تا ۱۸۰)

(فرشید رسول)

-۱۵۳

وقتی کلید  $K$  باز باشد، جریانی از مدار نمی‌گذرد و ولتسنج ایده‌آل نیروی

محركه مولد را نشان می‌دهد، داریم:

$$V_1 = \epsilon = 6V \quad (1)$$

وقتی کلید  $K$  بسته شود، جریان در مدار برقرار می‌شود، با استفاده از رابطه

جریان در مدار تک حلقه، داریم:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{6}{4 + 2} = 1/2A$$

ولتسنج ایده‌آل، اختلاف پتانسیل دو سر مولد را نشان می‌دهد، بنابراین:

$$V_2 = \epsilon - Ir = 6 - 1/2 \times 2 = 3/6V \quad (2)$$

$$\frac{(1),(2)}{} \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{3/6}{6} = 0/6 = \frac{3}{5}$$

(فیزیک ۳ - بیران الکتریکی: صفحه‌های ۹۵ تا ۹۸)

(رامین صفائیان)

-۱۵۴

ابتدا با استفاده از رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$ ، مقاومت الکتریکی سیم را به دست

می‌آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = 1.0^{-6} \times \frac{5}{0.4 \times 10^{-6}} = 12/5 \Omega$$

اکنون انرژی الکتریکی مصرف شده را که برابر انرژی درونی تولید شده است

به دست می‌آوریم:

$$Q = U = \frac{V^2}{R} \times t = \frac{20^2}{12/5} \times 3600 = 11/52 \times 10^6 J = 11/52 \times 10^3 kJ$$

(فیزیک ۳ - بیران الکتریکی: صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷، ۹۱ و ۹۹)

(ناصر فیوارزمن)

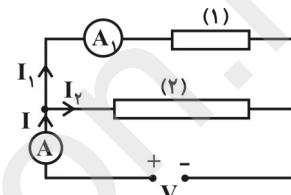
-۱۵۱

طبق قاعده انشعاب کیرشهوف در نقطه گره جمع جریان‌های ورودی و

خروجی با هم برابرند، بنابراین خواهیم داشت:

$$I_2 = I - I_1 = 3I_1 - I_1$$

$$\Rightarrow I_2 = 2I_1$$



چون مقاومت‌های (۱) و (۲) موازی هستند، ولتاژ دو سر آنها با هم برابر

می‌باشد، بنابراین خواهیم داشت:

$$I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{I_2}{I_1} = 2$$

از طرف دیگر، طبق رابطه مقایسه‌ای مقاومت سیم فلزی بر حسب مشخصات

ساختمانی آن، می‌توان نوشت:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{L_2}{L_1} \times 1 \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = 4$$

(فیزیک ۳ - بیران الکتریکی: صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷ و ۹۱ تا ۹۴)

(فسرو ارغوان خرد)

-۱۵۲

با استفاده از رابطه  $\Delta R = R_0 \alpha \Delta \theta$  داریم:

$$\frac{\Delta R}{R_0} = \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta}{100} = \alpha \times 100 \Rightarrow \alpha = 5 \times 10^{-4} \frac{1}{K}$$

(فیزیک ۳ - بیران الکتریکی: صفحه ۸۷)

(نصرالله افضل)

-۱۵۷

اگر کلید S را باز کنیم،  $R_3$  از مدار حذف می‌شود. با توجه به این که

با مقاومت معادل  $R_1$  و  $R_2$  موازی است، با باز کردن کلید S، مقاومت  $R_3$

$$\text{معادل کل مدار افزایش می‌باید و بنابر رابطه } I = \frac{\epsilon}{R_{\text{eq}} + r} \text{ می‌توان نتیجه}$$

گرفت با افزایش  $R_{\text{eq}}$  شدت جریان اصلی مدار کاهش می‌باید و چون

آمپرسنچ ایده‌آل شدت جریان کل مدار را نشان می‌دهد، با باز کردن

کلید S، عددی که آمپرسنچ نشان می‌دهد، کاهش می‌باید.

از طرف دیگر، چون ولتسنچ به دو سر پیل بسته شده است، بنابر

$$\text{رابطه } V - Ir = \epsilon, \text{ با کاهش شدت جریان، افت پتانسیل در پیل نیز کم}$$

می‌شود و در نتیجه ولتاژ دو سر پیل و عددی که ولتسنچ ایده‌آل نشان

می‌دهد، افزایش می‌باید.

(فیزیک ۳- بیریان الکتریکی؛ صفحه‌های ۹۵ تا ۹۸)

(اکبر تقواوی)

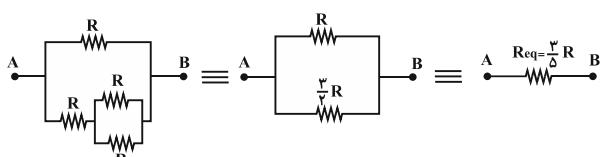
-۱۵۸

ابتدا با توجه به این که هر دو نقطه از مدار که با یک سیم بدون مقاومت به

هم متصل شوند، در حقیقت یک گره هستند، مدار را به شکل ساده‌تری رسم

می‌کنیم و با محاسبه مقاومت معادل هر قسمت، طی چند مرحله آن را ساده

می‌کنیم:



(فیزیک ۳- بیریان الکتریکی؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۹)

(علی کللو)

-۱۵۵

$$I = \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{R_{\text{eq}} + \sum r}$$

جریان اصلی مدار را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{12 - 7}{(4 + 3 + 10 + 6) + (1 + 1)} \Rightarrow I = 0 / 2 \text{ A}$$

چون  $\epsilon_2 > \epsilon_1$  است، جریان مدار در جهت نیروی حرکت مولد  $\epsilon_1$  و

ساعتگرد است. حال اگر در جهت جریان از نقطه A به سمت B حرکت

کنیم و اختلاف پتانسیل اجزای مدار را جمع جبری کنیم،  $V_A - V_B$  را به

دست می‌آوریم:

$$V_A - 4 \times 0 / 2 - 1 \times 0 / 2 + 12 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = -1 \text{ V}$$

(فیزیک ۳- بیریان الکتریکی؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۹۵)

(رامین فروتنی)

-۱۵۶

ابتدا جریان گذرا از مقاومت  $R_1$  را به دست می‌آوریم:

$$P = I^2 R \Rightarrow 9 = I_1^2 \times 2 \Rightarrow I_1 = \frac{3\sqrt{2}}{2} \text{ A}$$

چون مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  با هم موازی‌اند، اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها

برابر است و می‌توان نوشت:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow \frac{3\sqrt{2}}{2} \times 2 = I_2 \times 6 \Rightarrow I_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ A}$$

بنابراین جریان گذرا از مقاومت  $R_3$  برابر  $I_3 = I_1 + I_2 = 2\sqrt{2} \text{ A}$  خواهد

بود و برای محاسبه توان مصرفی این مقاومت داریم:

$$P_3 = I_3^2 \times R_3 \Rightarrow P_3 = (2\sqrt{2})^2 \times 3 = 8 \times 3 = 24 \text{ W}$$

(فیزیک ۳- بیریان الکتریکی؛ صفحه‌های ۹۸، ۹۹ و ۱۰۴)

## فیزیک ۲

(ناصر فوارزمن)

-۱۶۱

همان‌گونه که شکل‌ها نشان می‌دهند، مایع A روی سطح B پخش نمی‌شود، پس نیروی همچسبی بین مولکول‌های مایع A از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع A و سطح B بیش‌تر است. در شکل بعدی مایع A روی سطح C پخش می‌شود، پس نیروی همچسبی بین مولکول‌های A کم‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع A و سطح C است. پس گزینه «۲» صحیح است.

$$f_{AB} < f_A < f_{AC}$$

(فیزیک ۲ - ویرگوی های ماده: صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۳)

(ممطوف کیانی)

-۱۶۲

ابتدا حجم ظاهری مکعب را از رابطه هندسی حجم مکعب به دست می‌آوریم، سپس حجم حفره را از حجم ظاهری کم می‌کنیم تا حجم واقعی مکعب به دست آید. آن‌گاه از رابطه  $m = \rho V$ ، جرم مکعب را به دست می‌آوریم.

$$V' = a^3 = 10^3 = 1000 \text{ cm}^3 \quad \text{حجم ظاهری}$$

$$V = 1000 - 100 = 900 \text{ cm}^3 \quad \text{حجم واقعی}$$

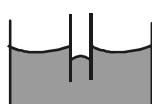
$$m = \rho V = 9 \times 900 = 8100 \text{ g} \Rightarrow m = 8.1 \text{ kg}$$

(فیزیک ۲ - ویرگوی های ماده: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۰)

(مسنون طالب مهر)

-۱۶۳

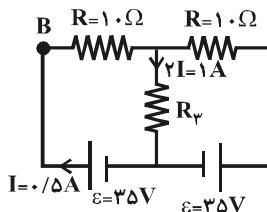
چون سطح داخلی لوله چرب است، لذا نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه کم‌تر از نیروی همچسبی بین مولکول‌های آب است و بنابراین آب سطح شیشه را تر نمی‌کند، در نتیجه همانند جیوه سطح آن در لوله پایین می‌رود و دارای برآمدگی می‌باشد.



(فیزیک ۲ - ویرگوی های ماده: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۴)

(فسرو ارغوانی فردر)

-۱۵۹



مدار سؤال، یک مدار دو حلقه‌ای متقارن است و اگر جریان گذرا از مقاومت وسطی برابر ۱A باشد، جریان گذرا از هر یک از حلقه‌های چپ و راست برابر  $0.5/5 = 0.1$  A خواهد بود. حال اگر از نقطه B حرکت کنیم و با جمع جری اختلاف پتانسیل اجزای مدار یک دور در حلقه سمت چپ بزنیم، مقاومت  $R_3$  به دست می‌آید:

$$V_B - 0.5 \times 1.0 - 1 \times R_3 + 3.5 = V_B \Rightarrow R_3 = 3.0 \Omega$$

(فیزیک ۳ - هریان الکتریکی: صفحه‌های ۹۵ تا ۹۶)

(همیرضا امیرلطفي)

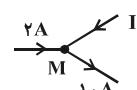
-۱۶۰

فرض می‌کنیم جریان در شاخه ME برابر I و از M به طرف E باشد. اگر از نقطه A شروع به حرکت کنیم و اختلاف پتانسیل اجزای مدار را جمع جبری کنیم، خواهیم داشت:

$$V_A - 2 \times 2 + 20 - 2 \times 1 - 2I + 10 - I = V_E$$

$$\frac{V_A = 6V}{V_E = 0} \rightarrow 6 - 4 + 20 - 2 - 2I + 10 - I = 0 \Rightarrow I = 1.0 A$$

اکنون قاعده انشعاب کیرشهوف را برای اتصال نقطه M به کار می‌بریم و جریان شاخه BM یعنی  $I'$  را به دست می‌آوریم:



$$I' + 2 = 1.0 \Rightarrow I' = 0.8 A$$

در نهایت با استفاده از رابطه توان خروجی مولد یعنی  $P_{\text{خروجی}} = \epsilon I - I^2 r$  در نهایت با استفاده از رابطه توان خروجی مولد یعنی  $P_{\text{خروجی}} = \epsilon I - I^2 r$  می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} 8 \times 0.8 - 0.8^2 \times 1 &= 8 \times 0.8 - 0.64 \times 1 \\ &\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 0 \end{aligned}$$

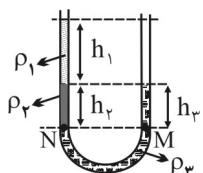
یعنی توان تولیدی مولد  $E_3 = 8$  V، با توان مصرفی آن برابر است، بنابراین توان خروجی آن برابر صفر است.

(فیزیک ۳ - هریان الکتریکی: صفحه‌های ۹۵ تا ۹۶)



(پژوهش مشهوری نظر)

-۱۶۸



با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:

$P_N = P_M$

$\Rightarrow P_0 + \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 = P_0 + \rho_3 gh_3$

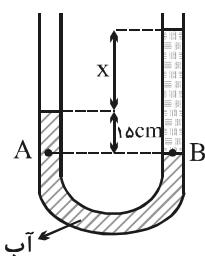
$\Rightarrow 1 \times 8 + 4 \times 4 = 4 \rho_3$

$\Rightarrow \rho_3 = 6 \frac{g}{cm^3}$

(فیزیک ۲ - ویژگی‌های ماده: صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۳)

(فسرو ارجاعی فرد)

-۱۶۹



چون دو نقطه A و B هر دو در یک مایع ساکن و در یک سطح تراز افقی قرار دارند، بنابراین دارای فشارهای یکسانی هستند و می‌توان نوشت:

$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_A gh_A = P_0 + \rho_B gh_B$

$\Rightarrow \rho_A h_A = \rho_B h_B \Rightarrow 1 \times 15 = 0 / 6 \times (15 + x) \Rightarrow x = 10 \text{ cm}$

(فیزیک ۲ - ویژگی‌های ماده: صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۳)

(سید علی میرنوری)

-۱۷۰

با توجه به اصل پاسکال داریم:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad A_2 = 15 A_1, F_1 = 100 \text{ N} \rightarrow$$
$$F_2 = kx$$

$$\frac{100}{A_1} = \frac{kx}{15 A_1} \Rightarrow 100 = \frac{300 \times x}{15} \Rightarrow x = 5 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - ویژگی‌های ماده: صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۳)

(ناصر فوارزمن)

-۱۶۴

فشار یک نقطه از مایع به فاصله قائم آن نقطه، از سطح آزاد مایع بستگی دارد. بنابراین باید فاصله قائم نقطه A از سطح آزاد مایع را حساب کنیم:

$$h = 50 - 20 \sin 53^\circ = 50 - 20 \times 0.8 / 10 = 34 \text{ cm}$$

$$P = \rho gh = 2500 \times 34 \times 10^{-2} \times 10 = 8500 \text{ Pa}$$

(فیزیک ۲ - ویژگی‌های ماده: صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۳)

(آزاد پیشکن -

-۱۶۵

اختلاف نیروی مایع بر دو قاعده استوانه برابر است با:

$$\Delta F = F_2 - F_1 = (P_2 - P_1)A$$

$$\Delta F = \rho g \Delta h A \quad \frac{\Delta F = 17 \text{ N}, A = 5 \times 10^{-4} \text{ m}^2}{\rho = ?, \Delta h = 4 \text{ cm} = 0.04 \text{ m}} \rightarrow$$

$$17 = \rho \times 10 \times 0 / 4 \times 5 \times 10^{-4} \Rightarrow \rho = 850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک ۲ - ویژگی‌های ماده: صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۳)

(فرهنگ فرقانی فر)

-۱۶۶

بنابر قانون پاسکال، افزایش فشار وارد بر یک ظرف با افزایش فشار ناشی از افزودن آب به دهانه ظرف برابر است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta P = \frac{f}{a} = \frac{mg}{a} = \frac{\rho V g}{a} = \frac{1000 \times 5 \times 10^{-3} \times 10}{3 \times 10^{-4}}$$

برای محاسبه افزایش نیروی وارد بر یک ظرف داریم:

$$\Delta F = \Delta PA = \frac{1000 \times 5 \times 10^{-3} \times 10}{3 \times 10^{-4}} \times 3 \times 10^{-3} \Rightarrow \Delta F = 0 / 5 \text{ N}$$

(فیزیک ۲ - ویژگی‌های ماده: صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۳)

(نصرالله افضل)

-۱۶۷

$$\left. \begin{array}{l} P_1 = \rho gh_1 + P_0 \Rightarrow 180000 = \rho \times 10 \times 10 + P_0 \\ P_2 = \rho gh_2 + P_0 \Rightarrow 260000 = \rho \times 10 \times 20 + P_0 \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow \rho = 100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow \rho = 0 / 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک ۲ - ویژگی‌های ماده: صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۳)



(ممدر رضائی)

-۱۷۴



$$\frac{1 \text{ mol}}{20 \text{ g HF}} = 0.04 \text{ mol HF}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.04}{0.2} = 0.2 \text{ mol} \quad (\text{ محلول})$$

طبق معادله، برای تولید ۲۴ عدد یون کافی است، ۱۲ مولکول  $HF$  یونیده شود:

$$\frac{\text{تعداد مولکول های یونیده شده}}{\text{تعداد کل مولکول های حل شده}} = \frac{\text{درجه یونش}(\alpha)}{0.04}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{12}{96} = 0.125$$

$$\frac{\text{غلظت مولار } H^+ \text{ یا آنیون اسید}}{\text{غلظت مولار اسید}} = \frac{\text{درجه یونش}(\alpha)}{0.125}$$

$$\Rightarrow 0.125 = \frac{[H^+]}{0.2} \Rightarrow [H^+] = 2.5 \times 10^{-3} \text{ M}$$

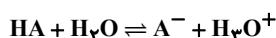
(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

(روح‌الله علیراده)

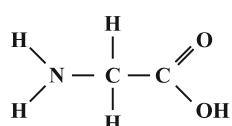
-۱۷۵

بررسی تمام گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در واکنش اسید و باز تعادل همواره به سمت اسید و باز ضعیف‌تر است. بنابراین در این واکنش داریم:

(۱)  $\leftarrow$  تعادل به سمت راست (فراورده) است.گزینه «۲»: گلیسین در دمای اتاق ( $25^\circ\text{C}$ ) در اتانول نامحلول است.

گزینه «۳»: گلیسین دارای یک گروه اسیدی و یک گروه بازی است. بنابراین آمفوتر است.



گزینه «۴»: فرمول مولکولی اگزالیک اسید ( $H_2C_2O_4$ ) و فرمول تجربی آن ( $HCO_2$ ) متفاوت است.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)

شیمی پیش‌دانشگاهی

-۱۷۱

(فاضل قهرمانی فرد)

گزینه «۱»: نادرست -  $Al_2O_3$  در آب احلال‌پذیر نیست و ماده‌ای آمفوتر است.

گزینه «۲»: درست - یون اکسید در آب حل شده و یون هیدروکسی‌کسید تولید می‌کند (مطابق نظریه آرنیوس). یون اکسید از آب پروتون می‌گیرد (مطابق نظریه لوری - برونوستد).

گزینه «۳»: نادرست - این واکنش با نظریه لوری - برونوستد قابل توجیه است.

گزینه «۴»: نادرست - در دمای  $25^\circ\text{C}$  بزرگ‌تر از ۷ و دمای بالاتر از  $25^\circ\text{C}$  کوچک‌تر از ۷ است.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

-۱۷۲

(سعید نوری)

عبارت‌های «آ» و «ب» نادرست هستند.

عبارت آ نام باز مزدوج نیتریک اسید، یون نیترات است.

عبارت ب) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.

سایر عبارت‌ها براساس متن کتاب درسی درست هستند.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۹، ۵۰ و ۵۶)

-۱۷۳

(مرتضی زارعی)

بررسی گزینه‌ها:

با توجه به شدت واکنش منیزیم با محلول‌های اسیدی می‌توان دریافت که محلول (۱) اسید ضعیف و محلول (۲) حاوی اسید قوی است.

گزینه «۱»: اسید محلول (۲) قوی بوده و  $K_a$  بسیار بزرگ دارد. (نادرست)

گزینه «۲»: چون شدت واکنش محلول ۲ بیش‌تر است، اسید قوی‌تری است.

(نادرست)

گزینه «۳»: محلول (۲) چون اسید قوی‌تری است پس یون هیدرونیوم بیشتری دارد. (نادرست)

گزینه «۴»: محلول (۱) چون اسید ضعیف است می‌تواند یک اسید آلی باشد.

(درست)

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه ۶۵)



۱ شماره اتم C = ۴ - ۵ = -۱

۰ شماره اتم C = ۴ - ۴ = ۰

۰ شماره اتم C = ۴ - ۴ = ۰

+۱ شماره اتم C = ۴ - ۳ = +۱

+۱ شماره اتم C = ۴ - ۳ = +۱

+۳ شماره اتم C = ۴ - ۱ = +۳

مجموع اعداد اکسایش برابر «۴» می‌باشد.

\* بدون رسم ساختار لوویس می‌توان مجموع اعداد اکسایش C را بدست آورده:

 $C_6H_8O_4$  فرمول مولکولی آسکوربیک اسید

$$6x + 8(+1) + 6(-2) = 0 \Rightarrow 6x = \boxed{+4}$$

مجموع اعداد اکسایش کربن

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

(ممدر عظیمیان زواره)

-۱۷۹

شكل مربوط به الکترود استاندارد هیدروژن می‌باشد.

\* درست - فشار گاز  $H_2$  ورودی برابر  $1atm$  یا  $76cmHg$  می‌باشد.\* نادرست - غلظت  $H^+(aq)$  در آن برابر یک مول بر لیتر و در نتیجه برابر صفر می‌باشد.\* نادرست - با توجه به غلظت  $OH^-(aq)$  در آن  $10^{-14}$  مول بر لیتر می‌باشد.

\* نادرست - آن در هر دمایی برابر صفر در نظر گرفته می‌شود.

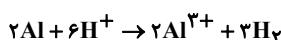
\* نادرست - جرم تیغه Pt ثابت می‌ماند اما در سلول بوجود آمده  $H^+(aq)$  تغییر می‌کند.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

(رسول عابدینی)

-۱۸۰

واکنش انجام شده در سلول به صورت زیر است:



مقدار نظری:

$$\frac{34}{2gAl} \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{3molH_2}{2molAl} \times \frac{2gH_2}{1molH_2} = 3 / 8gH_2$$

$$3LH_2 \times \frac{0.95gH_2}{1LH_2} = 2 / 85gH_2$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} = \frac{2 / 85}{3 / 8} \times 100 = 75\%$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۳)

(بعض پژوهش)

-۱۷۶

مول های  $OH^-$  موجود + مول های  $H^+$  خنثی شده

$$molH^+ = molHCl = 0 / 1 \times 0 / 5 = 0 / 0.5$$

$$pH = ۱۳ \Rightarrow [H^+] = 10^{-13} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-1}$$

$$\Rightarrow molOH^- = 0 / 1 \times 0 / 5 = 0 / 0.5$$

$$molOH^- = 0 / 0.5 + 0 / 0.5 = 0 / 1 \Rightarrow molBa(OH)_2 = \frac{molOH^-}{2}$$

$$= \frac{0 / 1}{2} = 0 / 0.5$$

$$?g Ba(OH)_2 = 0 / 0.5 molBa(OH)_2 \times \frac{171g Ba(OH)_2}{1molBa(OH)_2}$$

$$= 8 / 55g Ba(OH)_2$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

(ساجر شیری طرز)

-۱۷۷

$$pH + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 14 - pH = 14 - ۹ = ۵$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-5} M$$

$$K_b = \frac{[OH^-][NH_3^+]}{[NH_3]} = \frac{[OH^-]^2}{C_{NH_3} - [OH^-]}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{(10^{-5})^2}{C_{NH_3} - 10^{-5}} \Rightarrow C_{NH_3} = 1 / 5 \times 10^{-5} M$$

$$C_1V_1 = C_2V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{1 / 5 \times 10^{-5} \times 200}{10^{-3}} = 3 mL$$

گزینه‌های دام:

گزینه «۳»: اگر دانش‌آموز به این نکته توجه نکند که واکنش باز ضعیف با اسید قوی کامل است، فقط بر حسب مقدار  $[OH^-]$  محاسبه کرده و به این مقدار می‌رسد.

گزینه «۴»: اگر دانش‌آموز از یونش باز ضعیف در مقابل غلظت آن صرف نظر نکند، به اشتباه به این مقدار می‌رسد.

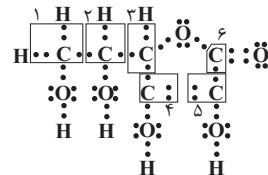
(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۰ و ۷۹)

(رسول عابدینی زواره)

-۱۷۸

ساختر الکترون نقطه‌ای آسکوربیک اسید به صورت زیر است:

تعداد الکترون - شماره گروه اصلی = عدد اکسایش

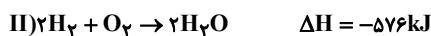




(سابق شیری طرز)

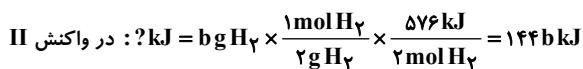
-۱۸۴

ابتدا واکنش‌ها را می‌نویسیم:



$$\frac{? \text{kJ}}{\text{agCH}_4} = \text{agCH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{804 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CH}_4} = \frac{201}{4} \text{ a kJ}$$

واکنش I



$$\left. \begin{array}{l} \text{agCH}_4 + \text{bgH}_2 = \Delta \text{g} \\ \frac{201}{4} \text{ a} + 144 \text{ b} = 576 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{a} = 1/6 \text{ g CH}_4 \\ \text{b} = 3/4 \text{ g H}_2 \end{array} \right.$$

$$\text{CH}_4 = \frac{\text{CH}_4 \text{ جرم}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100 = \frac{1/6 \text{ g}}{5 \text{ g}} \times 100 = 33\%.$$

دقت کنید  $\Delta H^\circ$  واکنش موازن شده با  $\Delta H^\circ$  مولی به‌ازای یک مول از ماده تقاؤت دارد.

(شیمی ۳، صفحه ۵۵)

(ممدریارسا فراهان)

-۱۸۵

بررسی گزینه‌ها:

عبارت اول) درست - زیرا آنتالپی استاندارد تشکیل هیدرازین  $+91 \text{ kJ}$  است.عبارت دوم) درست - زیرا برای این فرایند  $\Delta H$  و  $\Delta S$  منفی هستند.

عبارت سوم) نادرست - زیرا آنتالپی استاندارد تشکیل آمونیاک به‌ازای یک

$$\text{مول تعريف می‌شود و } \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = -46 \text{ kJ}$$

عبارت چهارم) درست - به‌ازای تشکیل دو مول آمونیاک از هیدرازین

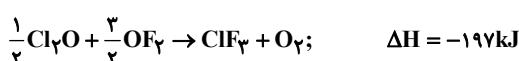
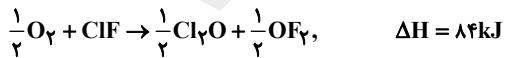
$$-183 \text{ kJ} - \text{گرما آزاد می‌کند.}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۰ و ۶۲)

(علن مؤبدی)

-۱۸۶

در آغاز براساس قانون هس واکنش‌ها را طوری می‌نویسیم که به انجام واکنش زیر بیانجامد.



$$\Delta H = -135 \text{ kJ} = 84 + (-22) + (-197) = -135 \text{ kJ}$$

در پایان مقدار گرمای آزاد شده برای  $7/6$  گرم گاز فلورور را به دست می‌آوریم:

$$\frac{7}{6} \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{38 \text{ g}} \times \frac{-135 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = -27 \text{ kJ}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

شیمی ۳

(سابق شیری طرز)

-۱۸۱

گرماسنج بمبی برای اندازه‌گیری دقیق گرمای سوختن یک ماده در حجم ثابت به کار می‌رود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۶، ۸۵ و ۶۵)

(علن نوری زاده)

-۱۸۲

فقط عبارت‌های «ب» و «ت» درست‌اند. طبق نمودارهای صفحه ۵۶ و جدول صفحه ۵۷ در عبارت (آ) :

$\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$	C – C	C = C
۳۴۸	انرژی پیوند	۶۱۲
$\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$	O – O	O = O
۱۴۶	انرژی پیوند	۴۹۶

پس قدرت پیوند (C = C) کمتر از ۲ برابر قدرت C – C است، اما در مورد (O = O) قدرت پیوند بیشتر از ۲ برابر قدرت پیوند (O – O) است.

در عبارت (ب)، طبق جدول کتاب درسی:

N ≡ N &gt; C ≡ C &gt; C = C &gt; O = O

در عبارت (پ):

$\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$	H – F	H – O	H – H	H – Cl	H – C
۵۶۲	۴۶۳	۴۳۶	۴۲۱	۴۱۲	

در عبارت (ت)، طبق جدول کتاب:

 $\Delta H^\circ < 0$ : تبخیر $\Delta H^\circ < 0$ : ذوب

پس اختلاف آنتالپی ذوب و تبخیر در مورد آب بیشتر از بنزن است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

(امبرعلن برفرورداریون)

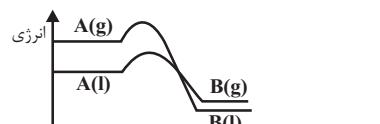
-۱۸۳

گزینه «۱»: در چنین واکنش‌های  $\Delta H$  و  $\Delta S$  در یک واکنش غیرهمعلامت هستند. تعادل زمانی برقرار می‌شود که  $\Delta H$  و  $\Delta S$  در یک واکنش هم علامت بوده و داشته باشیم:

$$\Delta H = T\Delta S$$

گزینه «۳»: آنتالپی استاندارد تشکیل مواد به مقدار بستگی ندارد و شدتی به شمار می‌رود.

گزینه «۴»: با جابجایی حالت فیزیکی A و B با یکدیگر آنتالپی استاندارد واکنش منفی تر می‌شود (یعنی کاهش می‌یابد).



(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۷، ۷۰ و ۷۱)



(مسن رهمتی کوکنده)

-۱۹۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تشکیل پیوند بین دو اتم نتیجه تاثیر نیروهای جاذبه و دافعه می‌باشد.
- ۲) در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی، اثر نیروهای جاذبه‌ای بسیار بیشتر از مجموع نیروهای دافعه‌ای میان دو هسته و بین دو الکترون است. این نیروی جاذبه اضافی دو اتم هیدروژن را به سوی یکدیگر می‌کشاند و اساس تشکیل پیوند کووالانسی بین آن‌ها به شمار می‌آید.
- ۳) در شکل نشان داده شده دو نیروی دافعه اجازه نزدیک شدن زیاد به اتم‌ها نمی‌دهند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

(مسن رهمتی کوکنده)

-۱۹۲

فقط مورد «ب» درست است. مولکول آب بر عکس مولکول متان به دلیل قطبی بودن در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

بررسی سایر موارد:

- الف) وجود اتم هیدروژن متصل به گروه کربونیل به آلدیدها خاصیت کاکهندگی چشمگیری می‌دهد.
- پ)  $\text{NaCl}$  به دلیل داشتن پیوندهای قوی یونی نسبت به ید دمای ذوب و جوش بالاتری دارد.

ت) جامدات یونی مانند  $\text{NaCl}$  در حالت جامد رسانایی الکتریکی ندارند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۶ و ۶۹)

(مسن رهمتی کوکنده)

-۱۹۳

گزینه ۱: انرژی پیوند:  $\text{C} - \text{O} > \text{C} - \text{N} > \text{C} - \text{C}$ گزینه ۲: طول پیوند:  $\text{C} - \text{Cl} < \text{C} - \text{Br} < \text{Cl} - \text{Cl}$ گزینه ۳: انرژی پیوند:  $\text{H} - \text{H} > \text{Cl} - \text{Cl} > \text{Br} - \text{Br}$ گزینه ۴: طول پیوند:  $\text{C} - \text{C} > \text{C} = \text{C} > \text{C} \equiv \text{C}$ 

(شیمی ۲، صفحه ۶۹)

(فریزاد نیف)

-۱۹۴

عنصری مثل اکسیژن اختلاف الکترونگاتیوی  $1/5$  با فلوئور دارد همچنین عنصری همچون کربن و گوگرد اختلاف الکترونگاتیوی  $1/5$  با فلوئور دارد. عنصری که اختلاف الکترونگاتیوی  $1/2$  دارد (مثل  $\text{Mg}$ ) و همچنین عنصری که اختلاف الکترونگاتیوی  $0/9$  با هیدروژن دارد (مثل سدیم و باریم) اختلاف  $1/2$  با هیدروژن ایجاد می‌کند. پس:

بین فلزها پیوند کووالانسی ایجاد نمی‌شود و آلیاژ (مخلوط فلزی) باقی می‌مانند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

## شیمی ۲

(ممدرپارسا خراهانی)

-۱۸۷

با افزایش حجم در اختیار، آنتروپی افزایش می‌یابد، پس با باز شدن در ظرف و رقیق کردن حجم افزایش یافته و آنتروپی زیاد می‌شود. در فرآیند انحلال جامد نیز حجم در اختیار افزایش یافته و آنتروپی زیاد می‌شود و با کاهش دما آنتروپی نیز کاهش می‌یابد. پس فقط در شکل «د»، آنتروپی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۵)

(مهطفی رستم آباری)

-۱۸۸

گاز آب شامل گازهای  $\text{H}_2$  و  $\text{CO}$  است. در این مخلوط که در مسئله ذکر شد،  $56\text{L}$  گاز  $\text{H}_2$  و  $56\text{L}$  گاز  $\text{CO}$  در شرایط STP وجود دارد.



$$\Delta H = [-394] - [-111] = -283\text{kJ.mol}^{-1}$$

$$56\text{L} \times \frac{1\text{mol}}{22/4\text{L}} \times \frac{286\text{kJ}}{1\text{mol}} = 715\text{kJ}$$

$$56\text{L} \times \frac{1\text{mol}}{22/4\text{L}} \times \frac{283\text{kJ}}{1\text{mol}} = 707\text{kJ}$$

$$715 + 707 / 5 = 1422 / 5\text{kJ}$$

(شیمی ۲، صفحه ۶۳)

(علی مؤبدی)

-۱۸۹

از نظر ترمودینامیک واکنشی همواره خود به خودی است که نخست گرماده باشد (نادرستی گزینه‌های ۲ و ۳) و دوم با افزایش آنتروپی (افزایش تعداد مول گاز) همراه باشد. ( $n < m$ )

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

(رضا سلامت)

-۱۹۰

واکنش به تعادل رسیده است، پس  $\Delta G = 0$  است.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \quad T = 273 + 727 = 1000\text{K}$$

$$0 = \Delta H - (1000 \times -120)$$

$$\Delta H = -120000\text{J} \Rightarrow -120\text{kJ}$$

$$\Delta H = 2\Delta H [\text{SO}_3(\text{g})] - 2\Delta H [\text{SO}_2(\text{g})]$$

$$-120\text{kJ} = 2\Delta H [\text{SO}_3(\text{g})] + 594$$

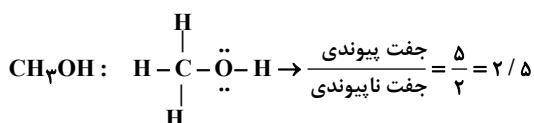
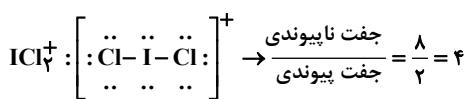
$$\Delta H [\text{SO}_3(\text{g})] = -357 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

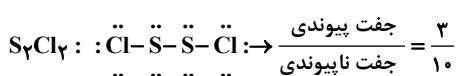
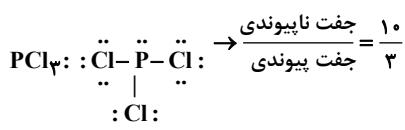
(سابد شیری طریم)

-۱۹۹

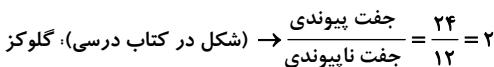
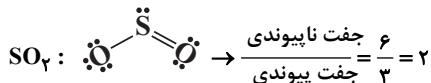
گزینه «۱»: هر دو خمیده



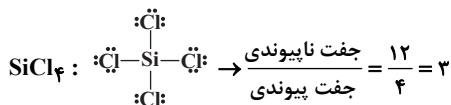
گزینه «۲»: هر دو هرم با قاعدة سه ضلعی



گزینه «۳»: هر دو خمیده:



گزینه «۴»: چهاروجهی - به دلیل داشتن جفت الکترون ناپیوندی چهار وجهی نیست.



(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۷ و ۸۶ تا ۸۹)

(فاضل قهرمانی فر)

-۲۰۰

۱) نادرست. در گروه ۱۴ نقطه جوش از بالا به بایین افزایش می‌باید.

۲) نادرست. نقطه جوش  $\text{SbH}_3$  از  $\text{NH}_3$  بیشتر است.۳) نادرست. نقطه جوش  $\text{AsH}_3$  از  $\text{HBr}$  و  $\text{SbH}_3$  از  $\text{HI}$  بیشتر است.

۴) درست (طبق جدول صفحه ۹۲)

(شیمی ۲، صفحه ۹۷)

(امیر میرزا نژاد)

-۱۹۵

در شکل گزینه «۱»، الکترون‌های ناپیوندی نشان داده نشده است. شکل صحیح ساختار لوویس حاوی هر دو نوع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی لایه ظرفیت اتم‌هاست.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

(سیدطاطا مطفوی)

-۱۹۶

نیتروژن (IV) اکسید مربوط به  $\text{NO}_2$  و  $\text{N}_2\text{O}_4$  است. پس این اسم مربوط به دو فرمول شیمیایی می‌تواند باشد.

نیتروژن (III) اکسید  $\text{N}_2\text{O}_3$  و دی نیتروژن پنتا اکسید ( $\text{N}_2\text{O}_5$ )

دی کلروهپتا اکسید یا کلر (VII) اکسید:

اگر در فرمول مولکولی ترکیبی از عنصر مورد نظر تنها یک اتم وجود داشته باشد از به کار بردن پیشوند مونو پیش از نام عنصر چشم پوشی می‌شود. بنابراین نام صحیح دیگر ترکیب گوگرد (VI) فلورید، گوگرد هگزا فلورید است.

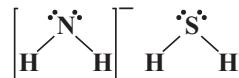
(SF<sub>6</sub>)

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

(محمد عظیمیان؛ واره)

-۱۹۷

آ) درست - اتم مرکزی هر دو دارای ۲ قلمرو ناپیوندی است.

ب) نادرست - یون سولفیت ( $\text{SO}_3^{2-}$ ) فاقد ساختار روزنامی است.پ) درست - زاویه پیوندی در  $\text{HO}_2$  و  $\text{NH}_3$  به ترتیب برابر  $104^\circ$  و  $107^\circ$  می‌باشد و تفاوت الکترونگاتیوی  $\text{O}$  و  $\text{H}$  از  $\text{N}$  و  $\text{H}$  بیشتر است.ت) نادرست - مولکول‌های دواتمی  $\text{CO}$ ،  $\text{HF}$  و ... قطبی‌اند.ث) درست - زیرا مولکول  $\text{H}_2$  جرم و حجم کمتری دارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۸، ۸۱ و ۸۰)

(پرهاشمیان)

-۱۹۸

بررسی عبارات:

گزینه «۱»: در فرمول ساختاری جفت الکترون‌ها را نمایش نمی‌دهیم و نمایش آن‌ها در ساختار لوویس گونه‌هاست.

گزینه «۳»: جرم فرمول تجربی گلوکز  $\frac{1}{6}$  برابر فرمول مولکولی آن است (نه ۶ برابر)

گزینه «۴»: بعضی از ترکیبات فرمول تجربی و مولکولی یکسانی دارند و بیشتر آن‌ها متفاوت هستند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴)