



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دوسم را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۲۱

جمعه ۹۹/۰۲/۱۲

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۱۰	مدت پاسخگویی: ۲۲۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	حسابان ۲	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۷۵ دقیقه
	ریاضیات گسسته	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	
	هندسه ۳	۱۰	۱۲۱	۱۳۰	
	هندسه ۱	۱۰	۱۳۱	۱۴۰	
	آمار و احتمال	۱۰	۱۴۱	۱۵۰	
۶	فیزیک ۳	۲۵	۱۵۱	۱۷۵	۴۵ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰	۱۷۶	۱۸۵	
	فیزیک ۲	۱۰	۱۸۶	۱۹۵	
۷	شیمی ۳	۱۵	۱۹۶	۲۱۰	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	۱۰	۲۱۱	۲۲۰	
	شیمی ۲	۱۰	۲۲۱	۲۳۰	



آزمونهاى سراسر گاج

دروس	طراحان	وياراستاران علمى
فارسى	اميرنجات شجاعى مهدى نظرى	اسماعيل محمدزاده مسيح گرچى - مريم نورى نيا
زبان عربى	بهرز حيدر بكى	حسام حاج مؤمن - عليرضا شفيعى شاهو مرادبان - سيد مهدى ميرفتحى پريسا فيلو
دين و زندگى	مرتضى محسنى كبير محمد رضاى بقا	بهاره سليمى
زبان انگليسى	اميد يعقوبى فرد	مريم پارسائيان
رياضيات	سيروس نصيرى	حميدرضا منجذبى - هايدة جواهرى سيهر متولى - مينا نظرى
	بهرام غلامى	
	مفيد ابراهيم پور	
فيزيك	ارسلان رحمانى - عرفان رضاى اميررضا خوبينى ها مهدى براتى	امير بهشتى خو - شادى تشكرى مروايد شاه حسينى
شيمى	پويا الفتى	ايمان زارعى - امين بابازاده رضيه قربانى - اميرشهريار قربانيان



فروشگاه مركزى گاج: تهران - خيابان انقلاب
نيش بازارچه كتاب

اطلاع راسد ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانى اينترنتى www.gaj.ir



آماده سازى آزمون

مديريت آزمون: ابوالفضل مزرعتى

بازيبنى و نظارت نهايى: سارا نظرى

برنامه ريزى و هماهنگى: مريم جمشيدى عيى - مينا نظرى

وياراستاران فنى: بهاره سليمى - ساناز فلاحى - مروايد شاه حسينى - مريم پارسائيان

سرپرست واحد فنى: سعيدة قاسمى

صفحه آر: فرهاد عبدى

طراح شكل: فاطمه ميناسرشت

حروف نگاران: پگاه روزبهانى - زهرا نظرى زاد - سارا محمودنسب - الناز دارانى - مهناز كاظمى - اكرم قدمى

امور چاپ: عباس جعفرى



فارسی

۱) ۱) معنی درست واژه:

د) جَبَّار: مسلط، یکی از صفات خداوند تعالی است.

۲) ۲) معنی درست واژه: عمارت: بناکردن، آباد کردن، آبادانی

۳) ۳) معنی درست واژه‌ها: بیت «و»: عَنا: توانگری، بی‌نیازی (غنا در

بیت (د) به معنی سرود به کار رفته) / بیت «ب»: نسیان: فراموشی / بیت «ج»:

توسن: اسب سرکش، متضاد رام / بیت «الف»: توش: توشه و اندوخته، توانایی

تحمل سنگینی یا فشار / بیت «ه»: جَنود: جمع جُنْد، لشکریان، سپاهیان

۴) ۴) املای درست واژه: صلاح: خیر و نیکی (صلاح: جنگ‌افزار)

۵) ۳) املای درست واژه‌ها:

الف) خار / خوار (ب) بی‌خار

د) خواری (ه) خواری

و) خواری

۶) ۴) املای درست واژه‌ها: مخذول: خوار، زبون‌گردیده / حذر:

پرهیز کردن / غالب: پیروز، غلبه‌کننده / خاستن: بلند شدن (خواستن: طلب

کردن)

۷) ۲) در گزینه (۲)؛ واژهٔ دوتلفظی «کاروان» نقش دستوری «متمم»

دارد:

منزل ما به کاروان درس وحشت [را] داده است.

متمم

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) واژهٔ دوتلفظی: سازگاری

ما، سازگاری [را] از آن پیمان شکن، چشم داریم.

مفعول

۳) واژهٔ دوتلفظی: مهربانی

تا مهربانی [را] پیدا کرده‌ام.

مفعول

۴) واژهٔ دوتلفظی: روزگار

بی‌عشق روزگار خویش [را] ضایع کرده است.

مفعول

۸) ۳) در پاسخ به این نوع تست‌ها بهتر است به دنبال یافتن

«پیوندهای / حرف ربط وابسته ساز» برویم چه بارز چه محذوف زیرا به تعداد

پیوند وابسته‌ساز جملهٔ وابسته داریم:

بررسی گزینه‌ها:

۱) بگفتا [که] چیست جان؟ گفتا [که] نثارت / بگفتا [که] چیست تن؟ گفتا

[که] غبارت ← ۴ پیوند وابسته‌ساز = ۴ جملهٔ وابسته

۲) [اگر] ذوق آن خواهی، بنوش و [اگر] طعم آن خواهی بچش / [اگر] رنگ

این خواهی، ببین / و [اگر] بوی آن خواهی، بیاب ← ۴ پیوند وابسته‌ساز = ۴

جملهٔ وابسته

۳) [اگر] شاخه‌ها دارد تری، و [اگر] سرو دارد سروری / و [اگر] گل کند صد

دلبری جانان من زان‌ها سر است ← ۳ پیوند وابسته‌ساز = ۳ جملهٔ وابسته

۴) بیاکندند بارت [تا] نینگاری [که] بی‌توشی / گران کردند سنگت [تا]

نپنداری [که] ارزانی ← ۴ پیوند وابسته‌ساز = ۴ جملهٔ وابسته

۹) ۱) در ابیات دو ترکیب اضافی وجود دارد:

نور عشق - خرج کرکسان

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ۴ گروه مسندی:

الف) دل را زنده کن / گردان

مسند فعل استاری

ب) خرج کرکسان خواهی شد

مسند فعل استاری

ج) طوطی شیرین زبان هستم

مسند فعل استاری

د) آن آینه‌رو مرا سبزهٔ بیگانه می‌شمارد

مسند فعل استاری

۳) مضارع اخباری: می‌تراود / «م» در شیرین‌زبانم که مخفّف (هستم =

می‌باشم) است / می‌شمارد

ماضی نقلی: رفته‌ای

۴) آن آینه‌رو من را زنگاروار بیگانه می‌شمارد.

مفعول

۱۰) ۴) دو حرف، حرف قالبی، واعظ بدکار (۳ ترکیب)

صفت صفت صفت

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آن چنان باغ، آن چنان بهار (۲ ترکیب)

صفت صفت

۲) هر ناقص بصیرت، مهر عالمتاب (۲ ترکیب)

صفت صفت

۳) این شرار، شرار شوخ (۲ ترکیب)

صفت صفت

۱۱) ۱) بیت «ه»:

من، عاشق و دیوانه و مست هستم.

مسند عطف معطوف عطف معطوف

به مسند به مسند

می‌خواره و معشوق پرستم.

مسند معطوف به مسند

بررسی سایر ابیات:

بیت «الف»: «و» در هر دو مورد از نوع ربط است زیرا بین جمله‌ها آمده‌اند.

بیت «ب»: «و» در زیر و زبر میانوند است.

بیت «ج»: «و» در مصراع دوم از نوع عطف است اما بین واژه‌هایی قرار گرفته

است که مفعول و معطوف به مفعولند. نه گروه مسندی.

زشت و زیبا و گل و خار [را] نمی‌دانم که چیست

مفعول معطوف‌به مفعول معطوف‌به مفعول معطوف‌به مفعول

(البته این واژه‌ها می‌توانند نهاد جملهٔ دوم (چیست) باشند که در دورهٔ

دبیرستان این را نمی‌خوانید.)

بیت «د»: «و» در این گزینه از نوع عطف است اما در گروه نهادی بین ۲

مضاف‌الیه آمده است:

دل هر عاقل و دیوانه روشن شد

مضاف‌الیه معطوف‌به مضاف‌الیه



۱۲ ۲ داستان طوطی و بقال مربوط به دفتر اول مثنوی است.

۱۳ ۳ ایهام: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تشبیه: خم گیسو به دام / خال بناگوش به دانه

(۲) استعاره: ماه استعاره از معشوق

(۴) تضاد: برخیز ≠ بنشینم، بنشینی / بنشینم و بنشینی ≠ قیام

۱۴ ۳ تشبیه (بیت «ج»): مرغ جان (اضافه تشبیهی) / تشبیه مرغ

جان به بلبل

ایهام تناسب (بیت «ه»): چین: ۱- معنی به کار رفته در بیت: شکن زلف ۲-

معنی دیگر: کشور چین (تناسب با وطن)

تلمیح (بیت «ب»): اشاره به داستان حضرت یوسف (ع) و یعقوب (ع)

جناس (بیت «الف»): چمن و من

استعاره (بیت «د»): آتش: استعاره از عشق

۱۵ ۴ تشبیه: مرغ دل

استعاره: شاهین: استعاره از عشق یا معشوق

ایهام تناسب: باز: ۱- معنی به کار رفته در بیت: دوباره ۲- معنی دیگر: نام

مرغی شکاری (تناسب با مرغ، چنگل، شاهین)

۱۶ ۳ تلمیح: اشاره به داستان فرمانروایی حضرت سلیمان (ع) بر

باد و داستان رستم، جهان پهلوان ایرانی

پارادوکس: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جناس تام: که (در مصراع آخر، به معنی «چه کسی»)، که (حرف ربط)

استعاره: «سخن گفتن باد» و «جان‌بخشی به آسمان» تشخیص و استعاره به‌شمار می‌رود.

(۲) ایهام تناسب: زال: ۱- معنی به کار رفته در بیت: پیرزن ۲- معنی دیگر: پدر

رستم (تناسب با داستان) / داستان: ۱- معنی به کار رفته در بیت: نیرنگ و فریب ۲- معنی دیگر: لقب زال (تناسب با زال)

کنایه: گره به باد زدن: کنایه از کار بیهوده انجام دادن و به چیزی سست تکیه و اعتماد کردن / از راه رفتن: کنایه از گمراه شدن

(۴) جناس ناقص: باد و با / راه و را

نغمه حروف: بیت اول: تکرار صامت‌های «ب» (۶ بار)، «ر» (۵ بار) و مصوت بلند «ا» (۵ بار)

بیت دوم: تکرار صامت «ت» (۶ بار) و «ر» (۵ بار)

۱۷ ۴ مفهوم مشترک ابیات گزینه (۴): آخرت‌اندیشی

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بیت اول: متفرق شدن عاشقان / ناپایداری موقعیت‌ها

بیت دوم: دشمنی روزگار با انسان‌ها

(۲) بیت اول: حیرت عاشقان

بیت دوم: غم بسیار شاعر

(۳) بیت اول: ضرورت غافل نشدن از مکر زبردستان

بیت دوم: درویش‌نوازی و ضرورت دستگیری از ناتوانان

۱۸ ۳ مفهوم گزینه (۳): آن‌کس که آشیانی ندارد غم غربت هم ندارد.
مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: هجرت به فضای گسترده‌تر، موجب پیشرفت است.۱۹ ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و ابیات گزینه (۴): ترجیح
باطن بر ظاهر**مفهوم سایر ابیات:**

(الف) دعوت به عبادت و طاعت

(ب) ظاهر زیبا سخن را دلپذیرتر می‌کند.

(د) ظاهر و باطن نمی‌توانند یکسان باشند.

۲۰ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): مبارزه با مخالفان
و دشمنان**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) خودستایی شاعر بابت همت عالی داشتن

(۲) عشق سبب تعالی و کمال است.

(۴) روی آوری بخت

۲۱ ۳ مفهوم گزینه (۳): رسوا شدن خیانت

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: از ماست که بر ماست.

۲۲ ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): درویش‌نوازی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) کمال‌بخشی عشق

(۲) ناکامی شاعر دست و دل نواز

(۳) قناعت و حفظ عزت نفس

۲۳ ۳ به معنی و مفهوم بیت توجه کنیم: اگرچه مانند آینه در ظاهر
مانند زمین، ساده‌ام، جوهر ذاتی باطنم پرنقش و نگار است و ساده نیست.

یعنی از ظاهر نمی‌توان به باطنم پی برد.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) رازداری

(۲) حضور دائمی

(۴) ترک خودنمایی و جلوه‌گری توسط عاشقان

۲۴ ۲ مفهوم گزینه (۲): شکوه و شکایت از یار بی‌توجه

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: وحدت وجود

۲۵ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): بازگشت به اصل

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیه به پرهیز و از یاد خدا غافل نشدن

(۲) بی‌درد از حال ما غافل است.

(۳) توصیه به همت و تلاش

زبان عربی■ صحیح‌ترین و دقیق‌ترین جواب در ترجمه یا مفهوم یا تعریب را مشخص کن
(۲۶ - ۳۶):

۲۶ ۱ ترجمه کلمات مهم: تُدخِل: وارد کنی، داخل کنی، بیفکنی /

قد أخزیت: خوار کرده‌ای / ما لـ مِنْ ... : هیچ ... ندارد (ندارند)



۴) امیدمان (می‌خواهیم، امید داریم؛ «نرجو» فعل است.)، از سوی تو (از تو)، توانایی هجوم نداشتن باشد (نتواند هجوم بیاورد).

۳۲ ۴ ترجمه کلمات مهم: عند مشاهده: هنگام دیدن (مشاهده) /

أشعاراً: شعرهایی (اشعاری) را / إنشاداً أثار: به گونه‌ای سرودند که ... برانگیخت

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) زمانی که ... مشاهده کردند (هنگام مشاهده: «مشاهده» اسم است.)، «این دو شاعر» در جای نادرستی از ترجمه آمده است، که (به گونه‌ای که؛ «إنشاداً» مصدر «أُنشد» و مفعول مطلق است. چون صفت از نوع جمله (أثار) گرفته به صورت «به گونه‌ای که، به طوری که» ترجمه می‌شود).

۲) این قصرها (قصرها)، دو شاعر (این دو شاعر)

۳) و (به گونه‌ای که)، برانگیختند (برانگیخت)

۳۳ ۴ ترجمه صحیح: «و خداوند خودبزرگ‌بین را دوست ندارد؛ زیرا

خود بزرگ‌بینی نشانه نادانی است.»

۳۴ ۳ «لیس» به معنای «نیست» و «ضائر: زبان‌رساننده» اسم است.

موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

۲) ترتیب کلمات در قسمت اول عبارت به هم خورده است، أوجد ← قد أوجد

۳) ذاك الشجر ← هذه الشجرة

۴) قد وجد ← قد أوجد؛ «وَجَدَ: یافت»، تلك شجرة ← هذه الشجرة، الحبة الصغيرة ← حبة صغيرة؛ «دانه‌های کوچک» ترکیب وصفی نکره است.

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

۱) شرافت انسان به علم و ادب است نه اصل و نسب. (شعر فارسی هم به مفهومی مشابه اشاره کرده است.)

۲) اگر خداوند هلاک شدن مورچه را می‌خواست، به او دو بال می‌داد. (مثل عربی و شعر فارسی هر دو به این موضوع اشاره دارند که خداوند خیر و صلاح ما را بهتر می‌داند و چه بسا ما چیزی را دوست داشته باشیم، اما برایمان بد است.)

۳) هر کس به رخت‌خواب آویزد، رویا می‌بیند. (مثل عربی در نکوهش تنبلی به کار رفته اما شعر فارسی بیان کرده «پیشگیری بهتر از درمان است.»)

۴) پایت را به اندازه گلیمت دراز کن. (عبارت عربی و شعر فارسی هر دو به این موضوع اشاره کرده‌اند که هر کس باید قدر و جایگاه خودش را بداند و پا فراتر از آن نگذارد.)

■ متن زیر را به دقت را بخوان سپس متناسب با آن به سوالات زیر پاسخ بده (۴۲ - ۳۷):

خفاش از حیواناتی محسوب می‌شوند که به کودکانشان شیر می‌دهند. این حیوان حس شنوایی تیزی دارد به گونه‌ای که جا و حجم و فاصله چیزها را از مسافتی دور می‌فهمد، چیزی که هیچ موجود دیگری از آن بهره نمی‌برد.
خفاش‌ها در طول روز می‌خوابند و در شب برای پیدا کردن غذایشان بیدار می‌شوند. بیشتر غذایشان را حشرات تشکیل می‌دهند ولی از گل‌ها، پرند‌های کوچک، ماهی‌ها و خون بقیه حیوانات هم تغذیه می‌کنند.

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) «بی‌گمان» اضافی است، خوار می‌سازی (-) خوار ساخته‌ای؛ «قد + ماضی: ماضی نقلی»، «اند» و «که» اضافی هستند.

۳) «ما مِنْ» در ترجمه نیامده است.

۴) افکنده‌ای (بیفکنی؛ «تُدخل» مضارع است.)، نخواهند داشت (ندارند)

۲۷ ۳ ترجمه کلمات مهم: لا یَسخَرُ: نباید مسخره (ریشخند) کنند /

عسفی: شاید / آن یکنوا: باشند / خیراً منهم: بهتر از آن‌ها

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) قوم دیگری را مسخره نکنید (نبايد قومی، قوم دیگری را مسخره کنند).

۲) مؤمن شده‌اید (ایمان آورده‌اید، زیرا (شاید)

۴) ریشخند کرده باشد (ریشخند کند، بوده باشند (هستند)

۲۸ ۴ ترجمه کلمات مهم: إنتشرت: منتشر شد / المجلة الواحدة:

یک مجله / ثمانی و أربعون: چهل و هشت

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) «تاکنون» در جای نادرستی آمده است، پدیده عجیب (پدیده‌ای عجیب؛ «ظاهرة عجيبة» ترکیب وصفی نکره است.)، منتشر شده است (منتشر شد).

۲) نخستین مجله (یک مجله؛ «الواحدة» عدد اصلی است.)، هشتاد و چهار (چهل و هشت؛ در عربی در اعداد دو رقمی، ابتدا یکان می‌آید، سپس دهگان.)

۳) هشت تا از چهل (چهل و هشت)، منتشر کردند (منتشر شد؛ «انتشرت» فعل لازم است.)

۲۹ ۲ ترجمه کلمات مهم: إنارة: نورانی کردن، روشن نمودن / حلم: رؤیا /

یحققه: آن را محقق سازد / باید به: با دستاورد

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) محقق شود (آن را محقق سازد؛ «يُحَقِّق»: فعل متعدی و معلوم و ضمیر «ه» مفعولش است.)، «حلم» به معنی «رویا» است نه آرزو.

۳) از طریق (به وسیله) بوده است (است)، بعد از سال‌ها (چند سال بعد)، دست (دستان؛ «أیدی» جمع است.)

۴) نورانی شدن (نورانی کردن)

۳۰ ۱ ترجمه کلمات مهم: معرفة حقیقیة: به طور واقعی، واقعاً /

لا تَدْعُ: نباید فریب دهد / ما فیها: آنچه در آن است

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) شناخت ... باشد (بشناسی؛ «عرفت» فعل است.)، هر چه (آنچه)

۳) شناخته باشی (شناخته‌ای، بشناسی) فریب نمی‌دهد (نباید فریب دهد؛ «لا تَدْعُ» فعل نهی است.)

۴) حقیقتاً (به طور واقعی؛ «معرفة» مفعول مطلق نوعی است.)، ظواهر و آنچه در دنیا هست (ظواهر دنیا و آنچه در آن است.)، نمی‌فریب (نباید فریب دهد)

۳۱ ۲ ترجمه کلمات مهم: نرجو: می‌خواهیم، امید داریم / إغلاق: بستن

(در این جا می‌توانیم به صورت فعل «ببندی» هم ترجمه کنیم.) / حتی لا یستطیع: تا نتواند، تا قادر نباشد / منه: از آن

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) «منه» ترجمه نشده است.

۳) سدّ بزرگ (سدّی بزرگ؛ «سدّ عظیم» ترکیب وصفی نکره است.) که (تا)، به وسیله آن (از آن)



۳) مجهول ← معلوم، نائب فاعله ← فاعله

۴) للغائب ← للغائب، فاعله ضمیر «ها» ← مفعوله ضمیر «ها»

۴۲ ۴ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

۱) مضاف‌إلیه و المضاف «الحيوانات» ← صفة و الموصوف «الحيوانات»

۲) اسم المفعول ← اسم الفاعل

۳) معرّف بالمعمية ← معرّف بأل، من المجرّد الثلاثي ← من المزيد الثلاثي،

مضاف‌إلیه و المضاف «الحيوانات» ← صفة و الموصوف «الحيوانات»

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۳):

۴۳ ۳ در این گزینه «ثلاثين» و «فَرَح» صحیح‌اند:

«در استان ایلام سی روز را به شادی گذراندم.»

ترجمه سایر گزینه‌ها:

۱) مزدور دشمن تلاش می‌کند که صف‌های شما را پراکنده کند.

۲) دلفین‌ها می‌توانند ما را به مکان غرق شدن کشتی‌ها راهنمایی کنند.

۴) دوستان (برادران) در سختی‌ها شناخته می‌شوند؛ پس بهترین‌هایشان را انتخاب کن.

۴۴ ۱ ترجمه عبارت سؤال: «..... با یک‌دیگر در اتاق حرف

می‌زدیم، پدرمان ما را صدا زد تا ما را با مهمانانی که به خانه‌مان آمده بودند.»

ترجمه گزینه‌ها:

۱) در حالی که - ناگهان - آشنا کند

۲) هنگامی که - از زمان - می‌شناسد

۳) زمانی که - ناگهان - آشنا می‌شود (با یک‌دیگر آشنا می‌شوند).

۴) هر گاه، اگر - هنگام - اعتراف کند

۴۵ ۴ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

۱) از تو می‌ترسم، (به تو) امید دارم، (از تو) یاری می‌جویم و (به تو) نزدیک می‌شوم.

۲) مردم خفتگان‌اند؛ پس هرگاه بمیرند، هشیار می‌شوند.

۳) جشنواره (جشن) گل‌ها قبل از جشن آخر سال برگزار می‌شود. («مهرجان» و «حفلة» مترادف‌اند.)

۴) دوستانم من را ترک کردند، همان‌طور که دشمنانم می‌خواستند. («أحبة» و «عداة» متضادند.)

۴۶ ۱ بررسی گزینه‌ها:

۱) طبق قواعد و معنا «تجاهد» فعل ثلاثی مزید از باب «مفاعلة» و مضارع است. ← تجاهد؛ جهاد می‌کند

۲) «تواضع» را می‌توانیم «تواضع» و «تواضع» بخوانیم. طبق معنا و قواعد «تواضع» درست است که فعل ماضی مفرد مذکر غایب از باب «تفاعل» است. ← فروتنی کردند

۳) «تناول» را می‌توانیم به دو صورت «تناول» و «تناول» بخوانیم. در این عبارت با «تناول» طرفیم که فعل ماضی مفرد مذکر غایب از باب «تفاعل» است. ← خورد

۴) «تحدّثت» فعل ماضی مفرد مؤنث غایب از باب «تفعل» است. ← حرف زد

بیشتر وقت‌ها، خفاش‌ها را در درخت‌ها و به ویژه غارها می‌بینیم؛ زیرا آنها به دنبال جایی می‌گردند که از آنها در برابر هوا و حیوانات وحشی محافظت کند. هنگامی که سرما نزدیک می‌شود، برخی از خفاش‌ها به مناطق گرم مهاجرت می‌کنند، با اینکه در بیشتر مناطق جهان زندگی می‌کنند. خفاش‌ها ترجیح می‌دهند که با یک‌دیگر در گروه‌های بزرگ زندگی کنند. پژوهش‌ها ثابت کرده‌اند که آن‌ها ناقل ویروس هستند با اینکه آنها برای بقای جهان ضروری‌اند، به گونه‌ای که در نشر پخش کردن بذرها و از بین بردن آفت‌هایی که به مزرعه‌ها حمله می‌کنند، شرکت می‌نمایند.

۳۷ ۲ گزینه نادرست را درباره خفاش‌ها مشخص کن:

ترجمه گزینه‌ها:

۱) آن را زیاد در وسط روز نمی‌بینیم.

۲) بقیه حیوانات را شکار می‌کند و شکار نمی‌شود.

۳) ضررها و منافعی برای انسان دارد.

۴) گیاهان و موجودات کوچک را می‌خورد.

توضیح: در قسمتی از متن آمده که «به دنبال جایی می‌گردند که از آن‌ها در برابر حیوانات وحشی محافظت کند» پس توسط حیوانات وحشی شکار می‌شود.

۳۸ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «زمانی که به فصل زمستان نزدیک

می‌شویم،»

ترجمه گزینه‌ها:

۱) از تعداد خفاش‌ها در مناطق گرم کاسته می‌شود.

۲) خفاش‌ها به مناطقی که گرمای بیشتری دارند، کوچ می‌کنند.

۳) خفاش‌ها به غارها و مناطق تاریک پناه می‌برند.

۴) خفاش‌ها در گروه‌های بزرگ زندگی می‌کنند.

۳۹ ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

۱) چشم‌های خفاش به او در تشخیص جای چیزها کمک می‌کند. (طبق متن، گوش‌های خفاش در این زمینه به او کمک می‌کنند.)

۲) خفاش‌ها زمانی که از سوی حیوانات درنده احساس خطر کنند، مهاجرت می‌کنند. (خفاش‌ها به دلیل تغییرات آب و هوایی مهاجرت می‌کنند.)

۳) نقش خفاش در کارهای کشاورزی مهم است و نمی‌توانیم از آن چشم‌پوشی.

۴) بقیه حیوانات از توانایی‌هایی که خفاش‌ها دارند، بی‌بهره‌اند. (نه همه توانایی‌ها!)

■ گزینه صحیح را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۲ - ۴۰):

۴۰ ۱ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

۲) مجهول ← معلوم، فعل و قد حذف فاعله (فعل معلوم فاعل دارد.)

۳) مجرّد ثلاثي ← مزید ثلاثی، فاعله مکان («مکان» مفعولش است.)

۴) مصدره: درك ← مصدره: إدراك

۴۱ ۲ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

۱) مزید ثلاثي ← مجرّد ثلاثي، فاعله ضمیر «ها» المتّصل ضمیر «ها» مفعولش است.)



۴۷ ۲ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «أنا» مبتدأست. ضمیرها به هیچ‌وجه موصوف نمی‌شوند.
- (۲) «عملک الخیر: کار خوب تو» ترکیب وصفی - اضافی، «عمل» مبتدأ، موصوف و مضاف، «ک» مضاف‌الیه و «الخیر» صفت است.
- (۳) «ثمرة العلم: نتیجه دانش»، ترکیب اضافی و «ثمرة» به عنوان مبتدأ، مضاف است.
- (۴) «طالبات» مبتدأ و مضاف، «ی» مضاف‌الیه و «مجتهدات» خبر است. اگر «مجتهدات» با «ال» می‌آید، «طالبات» به عنوان مبتدأ، موصوف می‌شد.

۴۸ ۴ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «این موعظه تو را از انجام گناهان باز می‌دارد.» «تمنع» فعل معلوم و «هذه» فاعلش است.
- (۲) «دلفین‌ها هنگامی که احساس خطر کنند، به سرعت دور دشمنشان جمع می‌شوند.» «تتجمع» و «تشرع» هر دو فعل معلوم هستند و فاعل دارند.
- (۳) «در نزدیکی دم اردک، غده‌ای است که روغنی را در بر دارد که آن را بر روی بدنش پخش می‌کنند.»
- «تحتوی» و «تنتشر» هر دو فعل معلوم‌اند.
- (۴) «لا تتحرک» فعل معلوم و «عین» فاعلش است و طبق معنا و قواعد «یعوض» فعل مجهول است و فاعل ندارد: «چشم جغد تکان نمی‌خورد اما این نقص با تکان دادن سرش جبران می‌شود.»

۴۹ ۲ «شاعر به دلیل تمایل به، به‌دست آوردن مال شروع به ستایش

خلیفه کرد.» در این عبارت ادات تأکیدی نداریم. دقت کنید که «رغبة» چون از جنس فعل عبارت نیست، نمی‌تواند مفعول مطلق باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) «إِنَّ: قطعاً، بی‌شک» ادات تأکید این عبارت است.
 - (۳) «لقد» ادات تأکیدی است که قبل از فعل ماضی می‌آید.
 - (۴) «تعلیماً» مصدر فعل «علم» است و چون صفت یا مضاف‌الیه نگرفته، مفعول مطلق تأکیدی محسوب می‌شود.
- دقت کنید:** فعل «یضمن» نمی‌تواند جمله وصفیه باشد، چون ارتباطش به وسیله «ف» با جمله قبل قطع شده است.

۵۰ ۳ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) مصدر فعل «یحترمون»، «احتراماً» است. مفعول مطلق نمی‌تواند معنای وصفی داشته باشد.
- (۲) «یحدتُ: رخ می‌دهد» فعل ثلاثی مجرد و مصدرش «حدوثاً» است. «إحداثاً» مصدر فعل «أحدثتُ، یحدثُ» از باب «إفعال» است.
- (۳) «ذکراً» مصدر «ذکر، یذکر» است. ✓
- (۴) «تأثراً» مصدر «تأثر، یتأثر» است. دقت کنید که مصدر «أثر، یؤثر»، «تأثیراً» است.

دین و زندگی

۵۱ ۴

در آیه ۱۹ سوره اسراء می‌خوانیم: «و آن‌کس که سرای آخرت را بطلبد و برای آن سعی و کوشش کند پاداش داده خواهد شد.»

۵۲ ۴ آیه شریفه «وَإِنَّ عَلَيْكُمْ لَحَافِظِينَ كِرَاماً كَاتِبِينَ يَعْلَمُونَ مَا تَفَعَّلُونَ: بی‌گمان برای شما نگهبانانی هستند، نویسندگان گران‌قدر؛ می‌دانند آنچه را که انجام می‌دهید.» درباره فرشتگان الهی از گواهان قیامت است، این فرشتگان در طول زندگی انسان‌ها، همواره مراقب آن‌ها بوده‌اند و تمامی اعمال آن‌ها را ثبت و ضبط کرده‌اند.

۵۳ ۱ خداوند آن‌چه در آسمان‌ها و زمین است برای انسان آفریده و توانایی بهره‌مندی از آن‌ها را در وجود او قرار داده است، این‌ها نشان می‌دهد خداوند متعال انسان را گرامی داشته و برای انسان در نظام هستی جایگاه ویژه‌ای قائل شده است.

او سرشت ما را با خود آشنا کرد و گرایش خود را در وجود ما قرار داد. از این رو هرکس در خود می‌نگرد (سیر انفس) و یا به تماشای جهان می‌نشیند (سیر آفاقی) خدا را می‌یابد و محبتش را در دل احساس می‌کند.

۵۴ ۲ یکی از بزرگ‌ترین دانشمندان در تمدن اسلامی ابن سینا بود که به حق، آثار وی یکی از عوامل اصلی تحول اندیشه در اروپا و توجه بیشتر اروپائیان به تفکر فلسفی و دانش طبیعی محسوب می‌شود.

یکی از ویژگی‌های فرهنگ علمی دوره اسلامی، منحصر نبودن تحصیل علم به طبقه یا قشری خاص بود. در همان زمان رسول خدا (ص) زنان به حضور ایشان می‌رسیدند و سؤال‌های علمی خود را طرح می‌کردند. حضرت فاطمه (س) یک کلاس علمی تشکیل داده بود و زنان مدینه برای علم‌آموزی در آن شرکت می‌کردند، برخی از همسران رسول خدا (ص) نیز جزو راویان حدیث به شمار می‌رود.

۵۵ ۲ دستور خداوند، اطاعت از خداوند و پیامبر او و امامان معصوم (ع) است که در آیه «أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ ...» مذکور است ولی خلفای بنی‌امیه و بنی‌عباس از دایره ولایت الهی خارج شدند و آنان نه براساس دستورات الهی که براساس امیال خود حکومت کردند.

رستم فرخزاد در پاسخ زهره بن عبدالله فرمانده سپاه مسلمانان درباره برابری و مساوات گفت: راست می‌گویی، اما در میان مردم ایران، سنتی از زمان اردشیر رایج شده که با دین شما سازگار نیست. کشاورز و پیشه‌ور حق ندارد به طبقه بالاتر روند و از امتیازات آن برخوردار شوند، اگر این طبقات در ردیف اشراف قرار گیرند، پا از گلیم خود درازتر خواهند کرد و با اعیان و اشراف به ستیز برخوانند خواست و این موضوع با آیه شریفه «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ ... بِالْقِسْطِ» که درباره برابری و مساوات است در تقابل است.

۵۶ ۱ در مسیر بندگی خدا و اطاعت او یکی از اقدامات، عهد بستن با خداست و وقتی خداوند از ما راضی خواهد بود که ما در مسیر سعادت و خوشبختی خود گام برداریم و آن‌گاه از ما ناخشنود خواهد بود که به خود ظلم کنیم و در مسیر هلاکت خود قدم گذاریم.

۵۷ ۱ لازم است بکوشیم قبل از ورود به عرصه کار و تجارت، با احکام تجارت آشنا شویم تا گرفتار کسب حرام نگردیم حضرت علی (ع) در این باره می‌فرماید: «یا معسر التجار ألفتة ثم المتجز: ای گروه تاجران و بازرگانان، اول یادگیری مسائل شرعی تجارت سپس تجارت کردن.»



۶۶ ۱ خداوند حکیم است و لازمه حکمت خدا این است که هیچ کاری از کارهای او بیپوده و عبث نباشد، اگر خداوند تمایلات و گرایش‌هایی را در موجودات قرار داده است، امکانات پاسخ‌گویی به آن تمایلات و نیازها و استعدادها را نیز درون موجودات قرار داده است و این موضوع اشاره به ضرورت معاد در پرتو حکمت الهی دارد و آیه شریفه: «أَفَحَسِبْتُمْ أَنَّمَا خَلَقْنَاكُمْ عَبَثًا وَأَنَّكُمْ إِلَيْنَا لَا تُرْجَعُونَ» درباره همین موضوع است.

۶۷ ۱ قرآن کریم آن‌جا که می‌خواهد تکذیب‌کنندگان دین را معرفی کند، از کسانی یاد می‌کند که یتیمان را از خود می‌رانند و دیگران را به اطعام مساکین تشویق نمی‌نمایند و این موضوع یکی از مهم‌ترین اهداف پیامبر اکرم (ص) یعنی رفع تبعیض‌های طبقاتی حاکم بر نظام جاهلی و برقراری فرهنگ برابری و مساوات در جامعه است.

۶۸ ۲ زیاده‌روی در آراستگی (تبرج) و توجه بیش از حد به آن باعث غفلت انسان از هدف اصلی زندگی و مشغول شدن به کارهایی می‌شود که عاقبتی جز دور شدن از خدا ندارد. احساسات لطیف زن بیانگر زیبایی‌های درونی وی است و با زیبایی ظاهر او عجین شده است.

۶۹ ۴ پیامبران که عاقل‌ترین و راست‌گوترین مردمان در طول تاریخ بوده‌اند، آنان با قاطعیت کامل (لَيَجْمَعَنَّكُمْ - لا ريب فيه) از وقوع معاد خبر و نسبت به آن هشدار داده‌اند، همه آنان پس از ایمان به خدا، ایمان به آخرت را مطرح کرده‌اند و آن را لازمه ایمان به خدا دانسته‌اند، در قرآن کریم در این آیه اول توحید: «اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ» و سپس معاد «لَيَجْمَعَنَّكُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ» مطرح شده است، در قرآن کریم نیز بعد از یکتاپرستی، درباره هیچ موضوعی به اندازه معاد سخن گفته نشده است.

۷۰ ۴ پیامبر اکرم (ص) روزی به یارانش فرمود: «... سوگند به کسی که جان من در دست قدرت اوست هر شاگردی که برای تحصیل علم [نه به قصد شهرت و نه برای تظاهر و تفاخر] به خانه عالمی رفت و آمد کند، در هر گامی ثواب و پاداش عبادت یک‌ساله عابد برای او منظور می‌گردد و برای هر قدمی که در این مسیر می‌نهد، شهر آبادی در بهشت برای او آماده می‌سازند و بر روی زمین که راه می‌رود، زمین نیز برای او طلب آموزش می‌کند...»

۷۱ ۴ اگر نماز را کوچک بشماریم و نسبت به آن چه در نماز می‌گوییم و انجام می‌دهیم درک صحیح داشته باشیم، نه تنها از گناهان که حتی از برخی مکروهات هم به تدریج دور خواهیم شد. و امام صادق (ع) می‌فرماید: «هر کس می‌خواهد بداند آیا نمازش پذیرفته شده یا نه، باید ببیند که نماز، او را از گناه و زشتی بازداشته است یا نه، به هر مقدار که نمازش سبب دوری او از گناه و منکر شود این نماز مقبول است «إِنَّ الصَّلَاةَ تَنْهَى عَنِ الْفَحْشَاءِ وَالْمُنْكَرِ...».

۷۲ ۳ سخن گفتن پیامبر با کشته‌شدگان جنگ بدر مؤید «وجود شعور و آگاهی» از ویژگی‌های عالم برزخ است و جاری ساختن روش نیک و گذاشتن ثواب به حساب بنیانگذار آن و کم نکردن اجر عامل درباره «وجود ارتباط میان عالم برزخ و دنیا» یعنی بسته نشدن پرونده اعمال است.

۵۸ ۲ حدیث شریف پیامبر اشاره به تجسم اعمال دارد و آیه شریفه: «إِنَّ الَّذِينَ يَأْكُلُونَ أَمْوَالَ الْيَتَامَىٰ ظُلْمًا إِنَّمَا يَأْكُلُونَ فِي بُطُونِهِمْ نَارًا وَ سَيَصْلُونَ سَعِيرًا»: کسانی که می‌خورند اموال یتیمان را از روی ظلم جز این نیست که آتشی در شکم خود فرو می‌برند و به زودی در آتش فروزان درآیند» درباره تجسم عمل خوردن مال یتیم است که به صورت خوردن آتش در شکم تجلی پیدا می‌کند.

۵۹ ۲ عبارتی که شیطان می‌گوید مؤید «اختیار انسان» است که در آیه شریفه «إِنَّا هَدَيْنَاهُ السَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَإِمَّا كَفُورًا» مذکور است و گرایش انسان به نیکی‌ها و زیبایی‌ها سبب می‌شود که در مقابل گناه و زشتی واکنش نشان دهد و این موضوع در آیه «وَوَيْلٌ لِلنَّفْسِ الْكَافِرَةِ» و «وَمَا سَأَلْتَهُمْ خَيْرًا وَ تَقَوَّاهَا» تجلی دارد.

۶۰ ۲ اشرافی‌گری، تجمل‌گرایی برخی مسئولین و فساد اداری و مالی یکی از مهم‌ترین عوامل (اهم عوامل) عقب‌ماندگی اقتصادی و فاصله طبقاتی است و مجموعه افراد جامعه نیز باید با پیروی از پیامبر اکرم (ص) و امر به معروف و نهی از منکر روابط اقتصادی را سالم نگه دارند.

۶۱ ۱ قانون حجاب، قانونی برای سلب آزادی زنان در جامعه نیست، بلکه کمک می‌کند تا جامعه به جای آن که ارزش زن را در ظاهر و قیافه خلاصه کند، به شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی وی توجه کنند، این امر موجب می‌شود سلامت اخلاقی جامعه بالا رود و حریم و حرمت زن حفظ شود و آرامش روانی وی افزایش یابد.

چگونگی و نوع پوشش، تا حدود زیادی تابع آداب و رسوم ملت‌ها و اقوام است. اسلام ضمن پذیرش این تنوع و گوناگونی، مردان و زنان را موظف کرده است، لباسی بپوشند که وقار و احترام آنان حفظ شود و با ارزش‌های اخلاقی جامعه هماهنگ باشد. (عدم تعیین چگونگی و نوع پوشش)

۶۲ ۱ در دیدگاه الهی، زندگی دنیوی همچون خوابی کوتاه و گذراست و زندگی حقیقی در جهان دیگر معنا می‌یابد، آن‌گونه که پیامبر (ص) می‌فرماید: «الْبَشَرُ نِيَامٌ فَإِذَا مَاتُوا انْتَبَهَوْا: مردم [در این دنیا] در خوابند، هنگامی که بیدار می‌شوند» قرآن نیز این‌گونه بر کم‌ارزش بودن زندگی دنیوی و حقیقی بودن زندگی آخرت تأکید می‌کند: «وَمَا هِيَ الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا لَهْوٌ وَ لَعِبٌ وَإِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِيَ الْحَيَوَانُ: این زندگی دنیا، جز سرگرمی و بازی نیست و سرای آخرت، زندگی حقیقی است اگر می‌دانستند».

۶۳ ۳ امام کاظم (ع) (موسی بن جعفر) می‌فرماید: «خدایا! می‌دانم که بهترین توشه مسافر کوی تو عزم و اراده‌ای است که با آن خواستار تو شده است» و سرنوشت ابدی انسان‌ها براساس اعمال آنان در دنیا تعیین می‌شود.

۶۴ ۴ فرموده پیامبر (ص) با «دوستی با دوستان خدا» ارتباط دارد زیرا هر کس در روز قیامت با محبوب خویش محشور می‌گردد و این عبارت با حدیث علوی: «ارزش هر انسانی به اندازه چیزی است که دوست دارد» هم‌آویی دارد.

۶۵ ۳ قرآن کریم رمز سعادت و رستگاری ما را ترکیه نفس دانسته است (رد گزینۀ ۱) و می‌فرماید: «قَدْ أَفْلَحَ مَنْ رَزَّاهَا: به یقین هر کس خود را تزکیه کرد، رستگار شد» تزکیه نفس زمانی اتفاق می‌افتد که نفس ما از آلودگی‌ها پاک شود این کار با توبه از گناهان آغاز می‌شود (رد گزینۀ ۲ و ۴) اما برای تداوم پاک ماندن جان و دل انسان، می‌بایست علاوه بر توبه به سایر دستوراتی که خدا فرمان داده است عمل نمود و کسی که این‌طور نباشد طبق بیان قرآن، بنای خود را در لبه پرتگاهی در حال سقوط ساخته و با آن در آتش دوزخ فرو می‌افتد.

۷۹ ۲ وقتی تلفن به طور ناگهانی شروع به زنگ زدن کرد، پدرم [در حالی که] پایش را به طرف آتش کش داده بود، روی کاناپه داشت چرت می‌زد. توضیح: در صورتی که عملی که در گذشته در حال انجام بوده باشد و در این حین فعل دیگری اتفاق بیفتد، برای فعل طولانی‌تر از زمان گذشته استمراری (در این مورد "was taking") و برای فعل کوتاه‌تر از زمان گذشته ساده (در این جا "started") استفاده می‌کنیم.

۸۰ ۴ اگرچه بیشتر زباله ما حاوی مواد خام باارزش است، بیشتر آن صرفاً سوزانده یا دفن می‌شود.

- (۱) فرآیند
(۲) تشعشع
(۳) فرمول
(۴) ماده؛ جسم

۸۱ ۴ می‌دانیم که تاکنون افراد بسیاری سخاوتمندانه پول و زمان [خودشان] را برای کمک به قربانیان زمین‌لرزه اهدا کرده‌اند.

- (۱) شامل ... بودن
(۲) منجر شدن، نتیجه دادن
(۳) مصرف کردن، صرف کردن
(۴) اهدا کردن، بخشیدن

۸۲ ۴ شما می‌توانید با مطمئن شدن [از این‌که] تمامی پنجره‌هایتان غیرقابل نفوذ از هوا هستند، هدررفت حرارت از آپارتمان‌تان را کاهش دهید.

- (۱) تولید کردن؛ ساختن
(۲) جذب کردن
(۳) جمع کردن، جمع‌آوری کردن
(۴) کاهش دادن

۸۳ ۲ صندوق بین‌المللی پول یک سازمان کلیدی است که با دولت‌های مختلف همکاری می‌کند تا به حفظ ثبات اقتصادی جهانی کمک کند.

- (۱) محافظت کردن از، نگهداری کردن از
(۲) همکاری کردن، با هم کار کردن
(۳) تقاضا کردن، درخواست کردن
(۴) جای ... را پیدا کردن

۸۴ ۳ اهمیتی ندارد چقدر تحصیلات دارید؛ اگر اصلاً تجربه عملی نداشته باشید، پیدا کردن کار می‌تواند دشوار باشد.

- (۱) داخلی؛ وطنی
(۲) شرطی
(۳) عملی
(۴) قابل تجدید، تجدیدپذیر

۸۵ ۴ آن پیرمرد مهربان برای چندین سال اتوبوس مدرسه محلی را می‌راند و در بین تمام مسافران جوانش بسیار محبوب بود.

- (۱) احساسی؛ عاطفی
(۲) تدریجی
(۳) ذهنی؛ روحی
(۴) محبوب، پرطرفدار

۸۶ ۲ اگر به هر کمکی نیاز داشتید، برای مثال در مورد تکلیف گرامراتان، از کمک خواستن نترسید.

- (۱) با وجود این، با این حال
(۲) برای مثال، به عنوان نمونه
(۳) گرچه، اگرچه
(۴) با وجود این، با این حال

۸۷ ۱ زیگموند فروید اعتقاد داشت که هر کودکی مجموعه‌ای از مراحل رشد شخصیت را پشت سر می‌گذارد.

- (۱) شخصیت
(۲) خلق، آفرینش
(۳) تعریف
(۴) آزمایش

۷۳ ۱ خداوند به پیامبر (ص) می‌فرماید (حدیث قدسی): «برای بندگان نیکوکارم (محسنین) چیزهایی ذخیره کرده‌ام که نه چشمی دیده، نه گوشی شنیده و نه به ذهن کسی خطور کرده است». قرآن کریم درباره «شراب و قمار» می‌فرماید: «یستلونک عن الخمر و المیسر قل فیهما اثم کبیر ...: از تو درباره شراب و قمار می‌پرسند: بگو در آن دو گناهی بزرگ است ...».

۷۴ ۱ آثار و پیامدهای انکار معاد، گریبان‌کنسانی را نیز که معاد را قبول دارند، اما این قبول داشتن به ایمان و باور قلبی تبدیل نشده است، می‌گیرد. این افراد به دلیل فرو رفتن در هوس‌ها، دنیا را معبود و هدف خود قرار می‌دهند.

از پیامدهای مهم نگرش مادی برای انسانی که بی‌نهایت طلب است و میل به جاودانگی دارد، این است که می‌کوشد راه فراموش کردن و غفلت از مرگ را پیش بگیرد و خود را به هر کاری سرگرم سازد تا آینده تلخی را که در انتظار دارد، فراموش کند.

۷۵ ۲ در اروپا زن را براساس تورات موجود درجه دوم تلقی می‌کردند که آیات قرآنی با این نگاه مبارزه کرد، و براساس آیه شریفه «وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا...» براساس حکمت الهی زن و مرد برای یک‌دیگر آفریده شده‌اند و باعث آرامش یک‌دیگر می‌شود (لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا).

زبان انگلیسی

۷۶ ۴ فکر می‌کنم ورزشکاران المپیک که از داروهای نیروزا برای بهبود عملکرد خودشان استفاده می‌کنند باید از شرکت در هر رقابتی در آینده منع شوند.

توضیح: فعل "forbid" (ممنوع کردن، منع کردن) جزء افعال متعدی است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این‌که مفعول این فعل (عبارت پیش از جای خالی) قبل از فعل قرار گرفته است، این فعل را به صورت مجهول نیاز داریم.

دقت کنید: در بین گزینه‌ها تنها گزینه (۴) دارای ساختار مجهول صحیحی است و گزینه (۳) تنها در صورتی می‌توانست صحیح باشد که بعد از فعل وجهی "must" فعل کمکی "be" به صورت ساده به کار می‌رفت.

۷۷ ۳ رئیس با گفتن [این‌که] او بدترین کارمند شرکت تاکنون است، وی را در مقابل تمام کارمندان تحقیر کرد.

توضیح: با توجه به این‌که در این جا مقایسه بین یک کارمند با تمامی سایر کارمندان صورت گرفته است، در جای خالی به صفت عالی نیاز داریم.

دقت کنید: در این جا "the company's" در جایگاه تعریف‌کننده صفت عالی به کار رفته است و کاربرد مجدد "the" بعد از آن صحیح نیست.

۷۸ ۱ بسیاری از مشکلات سازمان ما نمی‌توانند تنها با خرج کردن پول بیشتر حل شوند؛ ما باید از آن [پول خرج کردن] [کار] بسیار بیشتری انجام دهیم.

توضیح: فعل "solve" (حل کردن) جزء افعال متعدی است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این‌که مفعول این فعل (عبارت پیش از جای خالی) قبل از فعل قرار گرفته است، این فعل را به صورت مجهول نیاز داریم. در بین گزینه‌ها، گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) دارای ساختار مجهول هستند، ولی تنها گزینه (۱) بیانگر عدم امکان است و می‌تواند جمله را از نظر مفهومی به درستی کامل کند.



بیش از یک هزار نفر بر اثر ضایعات ناشی از امواج صوتی ایجادشده توسط انفجار، آسیب دیدند. بالغ بر یک میلیون فوت مربع از شیشه‌های ساختمان‌ها [خرد شدند. برخی قطعات شهاب‌سنگ در دریاچه‌ای بیرون شهر چبارکول سقوط کردند، اما هیچ‌کس مورد اصابت شهاب‌سنگ یا تکه‌های آن] قرار نگرفت. این اصابت حفره‌ای [با] ۲۶ فوت پهنا در یخ باقی گذاشت.

[آیا می‌دانید] چه تعداد شهاب به زمین برخورد می‌کند؟ هیچ‌کس نمی‌داند چه تعداد [از این] اصابت‌ها در طول زمان به وقوع پیوسته است، اما موارد بیشتر و بیشتری در حال ثبت شدن است. انجمن شهاب‌سنگ و سازمان‌های دیگر شهاب‌سنگ‌هایی که به سطح زمین اصابت می‌کنند را ردیابی می‌کنند. حداقل دو برخورد [در] سال گذشته ثبت شده است.]

حادثه برخورد عظیم، یک [رویدادی] است که می‌تواند به پایان تمدن منجر شود. بعضی از دانشمندان بر این باورند که ۶۵ میلیون سال پیش، برخورد‌های شهاب علت اصلی انقراض دایناسورها بود [ه است]. این واقعه [سخت و] شدید اکنون با عنوان آخرین بمباران سنگین شناخته می‌شود. ناسا هر ساله، زمان‌هایی که رگبار شهاب (سقوط پیاپی شهاب‌های نورانی) قابل رؤیت است را منتشر می‌کند. شهاب‌ها زمانی به شهاب‌سنگ‌ها تبدیل می‌شوند که به زمین برخورد می‌کنند که [این اتفاق] به ندرت رخ می‌دهد.

۹۳ ۴ تمام موارد زیر برخورد شهاب‌سنگ [به جو زمین] در [سال]

۲۰۱۳ را خبرساز کردند به جز

- (۱) اندازه‌اش
(۲) سرعتش
(۳) انفجارش
(۴) منشأ آن

۹۴ ۳ کلمه "it" که در پاراگراف اول زیر آن خط کشیده شده به "blast" اشاره دارد.

- (۱) اتمسفر، جو
(۲) ورود
(۳) انفجار؛ صدای انفجار
(۴) بمب اتم

۹۵ ۲ کدام یک از موارد زیر به بهترین شکل توصیف می‌کند [که] برخورد [شهاب‌سنگ] چگونه بر مردم تأثیر گذاشت؟

- (۱) شهاب‌سنگ با سرعتی زیاد و ورودی سطحی وارد جو زمین شد.
(۲) بیش از یک هزار نفر بر اثر ضایعات ناشی از امواج صوتی زخمی شدند.

(۳) تعدادی از قطعات شهاب‌سنگ در دریاچه‌ای بیرون شهر چبارکول سقوط کردند.

(۴) این اصابت حفره‌ای [با] ۲۶ فوت پهنا در یخ باقی گذاشت.

۹۶ ۳ ایده اصلی پاراگراف سوم چیست؟

- (۱) آن اصابت شهاب‌سنگ در روسیه را توصیف می‌کند.
(۲) آن اثرات خاص شهاب‌سنگ روسی را توصیف می‌کند.
(۳) آن توصیف می‌کند [که] ما چه طور تلاش می‌کنیم تا آمار شهاب‌سنگ‌ها را نگاه داریم.
(۴) آن خلاصه می‌کند [که] شهاب‌سنگ‌ها چگونه بر انجمن شهاب‌سنگ تأثیر گذاشتند.

در [سال] ۱۹۴۵، در پایان جنگ جهانی دوم، کشورهایی که مخالف آلمان، ایتالیا و ژاپن بودند به [این] نتیجه رسیدند که چنین جنگی هرگز نباید تکرار شود. آن‌ها سازمان ملل متحد را با هدف جلوگیری [از] کشمکش‌های آتی تأسیس کردند و منشور سازمان ملل متحد را تنظیم کردند. [اعضای] سازمان ملل متحد (UN) برای اولین بار در [سال] ۱۹۴۵ در سانفرانسیسکو [یکدیگر را] ملاقات کردند (گرد هم آمدند). اکنون ۱۹۳ کشور عضو سازمان ملل متحد هستند. سازمان ملل متحد متشکل از شش سازمان اصلی است: مجمع عمومی، شورای امنیت، دبیرخانه، شورای اقتصادی و اجتماعی، شورای قیمومیت و دیوان بین‌المللی دادگستری. هر کدام [از این سازمان‌ها] به صلح جهانی و عدالت اجتماعی مربوط می‌شوند. هم‌چنین سازمان ملل متحد مؤسساتی دارد که با موضوعات جهانی مانند سلامتی (بهداشت) سروکار دارند. هر کشور عضو سازمان ملل متحد، دارای یک کرسی در مجمع عمومی است؛ ۱۵ کشور در شورای امنیت جلسه می‌گذارند. [با این حال] سازمان ملل متحد بدون مشکلات نیست. اعضای آن اغلب مخالف هستند و آن از مشکلات مالی رنج می‌برد.

۸۸ ۴ توضیح: فعل "repeat" (تکرار کردن) در این‌جا جزء افعال

متعددی است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این‌که مفعول این فعل (such a war) پیش از جای خالی قرار گرفته است، این فعل را به صورت مجهول نیاز داریم. در بین گزینه‌ها تنها گزینه (۴) دارای ساختار مجهول است.

۸۹ ۱

- (۱) جلوگیری کردن، مانع شدن
(۲) درگیر کردن؛ مشارکت دادن
(۳) منعکس کردن، بازتاباندن
(۴) اتفاق افتادن، رخ دادن

۹۰ ۴

- (۱) دور ... جمع شدن
(۲) پایه‌پای ... پیش رفتن
(۳) شامل ... بودن
(۴) به ... تعلق داشتن؛ عضو ... بودن

۹۱ ۴

- (۱) عنوان
(۲) تقسیم؛ بخش
(۳) مهارت؛ پیشه‌وری
(۴) صلح

۹۲ ۴ توضیح: "agencies" (مؤسسات، آژانس‌ها) فاعل سوم

شخص جمع است و در زمان حال ساده، فعل اصلی پس از آن به شکل ساده به کار می‌رود.

دقت کنید: پس از "such as" به اسم (health) نیاز داریم، نه صفت (healthy).

در ۱۵ فوریه [سال] ۲۰۱۳، یک شهاب‌سنگ بر فراز کوه‌های اورال روسیه منفجر شد. تخمین زده شد [که] شهاب چلیابینسک [دارای] ۴۹ فوت پهنا و ۱۰ تن وزن است. این [شهاب‌سنگ] قبل از اصابت به زمین، [با سرعتی] بالغ بر ۴۱,۰۰۰ مایل در ساعت حرکت می‌کرد. آن [سرعت] تقریباً ۶۰ برابر سرعت صوت است. این شهاب‌سنگ با سرعتی زیاد و ورودی سطحی، وارد جو زمین شد. آن در هوا در ارتفاع ۷۶,۰۰۰ فوتی که بالغ بر ۱۴ مایل است، منفجر شد. این انفجار ۲۰ تا ۳۰ برابر قوی‌تر از بمب اتمی به کار رفته در جنگ جهانی دوم بود. آن از خورشید نورانی‌تر بود.



ریاضیات

۱۰۱ ۲ مفهوم سؤال این است که تقعر f در چه بازه‌ای رو به بالا است.

$$f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 1 \Rightarrow f'(x) = 6x^2 - 6x \Rightarrow f''(x) = 12x - 6$$

$$f''(x) > 0 \Rightarrow 12x - 6 > 0 \Rightarrow x > \frac{1}{2}$$

در بین گزینه‌ها، $x > 1$ بخشی از جواب است.

۱۰۲ ۳

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + 5 \Rightarrow f'(x) = 3x^2 - 12x > 0 \Rightarrow 3x(x^2 - 4) > 0$$

x	$-\infty$	$-\sqrt{3}$	0	$\sqrt{3}$	$+\infty$
$f'(x)$		-	+	-	+

$$f'(x) > 0 \Rightarrow x \in (-\sqrt{3}, 0) \cup (\sqrt{3}, +\infty) \quad (1)$$

$$f''(x) = 12x^2 - 12 < 0 \Rightarrow x^2 < 1 \Rightarrow -1 < x < 1 \quad (2)$$

اشتراک (۱) و (۲) جواب سؤال است.

۱۰۳ ۲ تابع f در $x = 2$ پیوسته است. زیرا:

$$f(2) = \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = -4$$

$$f'(x) = \begin{cases} 3x^2 - 6x & x < 2 \\ 2x - 4 & x \geq 2 \end{cases} \Rightarrow f''(x) = \begin{cases} 6x - 6 & x < 2 \\ 2 & x > 2 \end{cases}$$

برای f'' جدول تعیین علامت تنظیم می‌کنیم.

x	$-\infty$	1	2	$+\infty$
f''		-	+	+

دقت کنید: در $x = 2$ جهت تقعر عوض نشده است، زیرا f'' در 2 تغییر علامت نداده است.

۱۰۴ ۴ نقطه عطف تابع را حساب می‌کنیم:

$$x_I = -\frac{b}{3a} = 2 \Rightarrow y_I = f(2) = 8 - 24 + 1 = -15$$

حال معادله خط مماس را در نقطه $I(2, -15)$ می‌نویسیم:

$$f'(x) = 3x^2 - 12x \Rightarrow f'(2) = 12 - 24 = -12 \quad (I \text{ در } I)$$

$$I \text{ در } I: y + 15 = -12(x - 2)$$

$$X = 0 \Rightarrow y + 15 = -12 \times (-2)$$

$$\Rightarrow y = 24 - 15 = 9$$

۱۰۵ ۴ شیب خط مماس و تقعر تابع $f(x)$ را در جدول زیر ببینید و

تحلیل کنید.

x	2	3	4	6
$f(x)$	+	+	+	+
$f'(x)$	+	0	-	+
$f''(x)$	-	-	نامعلوم	+
$g(x)$	-	0	نامعلوم	+

۱۰۶ ۱ اگر $y = \sqrt[n]{x - \alpha} H(x)$ باشد، نقطه‌ای به

طول $x = \alpha$ به شرطی عطف قائم است که m فرد، $m < 2n + 1$ و $H(\alpha) \neq 0$

در این سؤال $x = 2$ برای $f(x)$ عطف قائم، برای $g(x)$ بازگشتی و برای $m(x)$ عطف افقی است. ضمناً $h(x)$ در همسایگی $x = 2$ تعریف نمی‌شود.

ابرها براساس شکل‌ها و ارتفاعاتشان [بر] فراز سطح زمین، دسته‌بندی می‌شوند. اگرچه ده نوع ابر شناسایی شده وجود دارد، در واقع تنها سه نوع اصلی از ابر وجود دارد: کومولوس، استراتوس و سیروس. کومولوس از کلمه‌ای لاتین به معنی «توده» یا «کومه» برگرفته شده است. ابرهای کومولوس شبیه پوره‌های سیب‌زمینی کوبیده شده نرم هستند. اندازه این ابر به میزان رطوبت در هوا و همچنین [این‌که] چقدر سریع جریان هوا بالا می‌رود، بستگی دارد. اغلب ابرهای کومولوس باران نمی‌آورند (باران‌زا نیستند) و [در ارتفاع] زیر ۶۰۰۰ فوت قرار دارند. آن‌ها در بالا [به رنگ] سفید درخشان هستند و گاهی اوقات در مرکز دارای رنگ خاکستری روشن هستند.

سیروس از یک کلمه لاتین برگرفته شده که به «دسته مو» ترجمه می‌شود. ابرهای سیروس بسیار مرتفع هستند، اغلب سه تا هفت مایل [بر] فراز سطح زمین [می‌باشند] و باریک [و] نازک هستند و به نظر می‌رسد انباشتگی اندکی برای آن‌ها وجود دارد (تراکم کم‌تری دارند). آن‌ها به وسیله بلورهای یخی شکل می‌گیرند و نور خورشید می‌تواند به راحتی از میان این بلورها بگذرد. استراتوس نام خود را از کلمه‌ای لاتین به معنی «گسترش یافته» گرفته است. ابرهای استراتوس هموار [و] ضخیم هستند و معمولاً [دارای] پایین‌ترین [ارتفاع] از [میان] این سه نوع ابر [می‌باشند]. به عنوان مثال، مه غلیظ یک ابر استراتوس است. سایر نام‌های ابر [ها] ترکیبی از این سه نوع اصلی هستند. ابرهای نیمواستراتوس تیره [و] کم‌ارتفاع هستند و رطوبت زیادی مثل باران یا برف را [به همراه] می‌آورند. انواع ابرها مثل آلتواستراتوس و آلتوکومولوس در آسمان، پرتافت هستند. ابرهای کومولونیمبوس مانند یک اتوی لباس وارونه [با] ارتفاع زیاد در آسمان هستند و می‌توانند بارش شدیدی، طوفان‌های رعد و برقی، گردبادها و تگرگ را به وجود آورند. امروز چه نوع ابرهایی در آسمان [شهر شما] وجود دارد؟

۹۷ ۴ کدام ابرها از بلورهای یخی در ارتفاع بالای آسمان تشکیل می‌شوند؟

(۱) [ابره‌ای] کومولوس (۲) [ابره‌ای] نیمواستراتوس

(۳) [ابره‌ای] استراتوس (۴) [ابره‌ای] سیروس

۹۸ ۱ کدام یک از موارد زیر به طور مستقیم به اطلاعات داخل متن

مربوط نیست؟

(۱) در [سال] ۱۸۸۸، بیست و شش نفر در اثر طوفان تگرگ در هند

کشته شدند.

(۲) ابرها همواره طوفان به همراه ندارند.

(۳) ابرهای آلتواستراتوس نازک هستند و حلقه‌ای رنگی را در آسمان

ایجاد می‌کنند.

(۴) ابرهای نیمواستراتوس اغلب باران به همراه می‌آورند.

۹۹ ۱ کدام ابرها می‌توانند گردبادها و طوفان‌های رعد و برقی به همراه

بیاورند؟

(۱) [ابره‌ای] کومولونیمبوس (۲) [ابره‌ای] کومولوس

(۳) [ابره‌ای] سیروس (۴) [ابره‌ای] آلتوکومولوس

۱۰۰ ۴ کدام یک از کلمات زیر در متن تعریف نشده است؟

(۱) [ابره‌ای] کومولوس (پاراگراف ۱) (۲) [ابره‌ای] استراتوس (پاراگراف ۲)

(۳) [ابره‌ای] سیروس (پاراگراف ۲) (۴) بارش (پاراگراف ۳)



۱۱۳ در مربع لاتین 3×3 جایگشت روی درایه‌ها به صورت

- ۱ → a
- ۲ → b
- ۳ → c

است که برای a سه حالت (۱ یا ۲ یا ۳) وجود دارد و همچنین برای b، دو حالت و برای c نیز یک حالت وجود خواهد داشت، بنابراین ۳! یا همان ۶ مربع لاتین می‌توان تولید کرد، که به جز مربع لاتین در صورت سؤال، ۵ مربع لاتین دیگر می‌توان ساخت.

۱۱۴

$$A: 2 \Rightarrow |A| = \left[\frac{999}{2} \right] - \left[\frac{99}{2} \right] = 499 - 49 = 450$$

B: 3 مضرب

C: 5 مضرب

$$A \cap B: 6 \Rightarrow |A \cap B| = \left[\frac{999}{6} \right] - \left[\frac{99}{6} \right] = 166 - 16 = 150$$

$$A \cap C: 10 \Rightarrow |A \cap C| = \left[\frac{999}{10} \right] - \left[\frac{99}{10} \right] = 99 - 9 = 90$$

A ∩ B ∩ C: 30 مضرب

$$\Rightarrow |A \cap B \cap C| = \left[\frac{999}{30} \right] - \left[\frac{99}{30} \right] = 33 - 3 = 30$$

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

$$= 450 - 150 - 90 + 30 = 240$$

A₁ = تعداد گراف‌هایی که در آنها رأس a تنها بماند

A₂ = تعداد گراف‌هایی که در آنها رأس b تنها بماند

A₃ = تعداد گراف‌هایی که در آنها رأس c تنها بماند

$$|S| = 2^{\binom{5}{2}} = 2^{10} = 1024 \text{ تعداد کل گراف}$$

$$|A_1| = |A_2| = |A_3| = 2^{\binom{2}{2}} = 2^1 = 2$$

$$|A_1 \cap A_2| = |A_1 \cap A_3| = |A_2 \cap A_3| = 2^{\binom{3}{2}} = 8$$

$$|A_1 \cap A_2 \cap A_3| = 2$$

$$|\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2 \cap \bar{A}_3| = |S| - |A_1 \cup A_2 \cup A_3|$$

$$= 1024 - (3 \times 2^2 - 3 \times 8 + 2) = 854$$

۱۱۶

S: تعداد اعداد شش‌رقمی که با ارقام ۱ و ۲ و ۳ می‌توان ساخت:

$$|S| = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^6$$

A = {شش‌رقمی فاقد رقم ۱}

B = {شش‌رقمی فاقد رقم ۲}

C = {شش‌رقمی فاقد رقم ۳}

$$|A| = |B| = |C| = 2^6$$

$$|A \cap B| = |A \cap C| = |B \cap C| = 1 \text{ و } |A \cap B \cap C| = 0$$

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

$$(|A| + |B| + |C| - |A \cap B| - |A \cap C| - |B \cap C| + |A \cap B \cap C|)$$

$$= 3^6 - (3 \times 2^6 - 3) = 729 - 189 = 540$$

۱۰۷ ۱. تقعر تابع $f(x)$ همواره رو به بالا است، پس فاقد نقطهٔ عطف

است و هم‌چنین با توجه به نمودار f، نمودار $f'(x)$ همواره صعودی اکید است، پس (الف) و (ب) صحیح است.

تابع $g'(x)$ نزولی اکید است، پس تابع g فاقد نقطهٔ عطف است و هم‌چنین تقعر g همواره رو به پایین است.

۱۰۸ ۱. چون f یک چندجمله‌ای درجه سوم و $I(-1, 0)$ عطف تابع f

است، پس:

$$f(-1) = 0 \Rightarrow -1 + b - c + 2c = 0 \Rightarrow b + c = 1 \quad (1)$$

$$f''(-1) = 0 \Rightarrow \frac{-b}{3 \times 1} = -1 \Rightarrow b = 3 \xrightarrow{(1)} c = -2$$

$$f(0) = 2c = 2 \times (-2) = -4$$

۱۰۹ ۳

$$f'(x) = 4x^3 + 12x^2 + 2mx \Rightarrow f''(x) = 12x^2 + 24x + 2m = 0 \quad (1)$$

باید معادله (۱) فاقد ریشه حقیقی باشد یا این‌که ریشهٔ مضاعف داشته باشد، پس:

$$\Delta \leq 0 \Rightarrow (24)^2 - 4(12)(2m) \leq 0$$

$$\Rightarrow 24^2 - 24 \times 4m \leq 0 \xrightarrow{\div 24} 24 - 4m \leq 0 \Rightarrow m \geq 6$$

۱۱۰ ۳

$$f(x) = \tan x - \cot x \Rightarrow f'(x) = 1 + \tan^2 x + 1 + \cot^2 x$$

$$= 2 + \tan^2 x + \cot^2 x$$

$$f''(x) = 2 \tan x (1 + \tan^2 x) - 2 \cot x (1 + \cot^2 x)$$

$$= \frac{2 \sin x}{\cos^3 x} - \frac{2 \cos x}{\sin^3 x} = \frac{2(\sin^4 x - \cos^4 x)}{\sin^3 x \cos^3 x}$$

تابع $f''(x)$ در نقطه‌ای به طول $\frac{\pi}{4}$ تغییر علامت می‌دهد، پس $x = \frac{\pi}{4}$ طول نقطهٔ عطف $f(x)$ است.

$$f'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 2 + 1 + 1 = 4$$

۱۱۱ ۱. می‌دانید که:

(الف) تعداد مربع‌های لاتین 3×3 برابر ۱۲ است.

(ب) در مربع لاتین 3×3 با جابه‌جایی هر دو سطر (ستون) مربع لاتین حاصل، با مربع لاتین اولیه متعامد است.

بنابراین با سه بار جابه‌جایی سطر و سه بار جابه‌جایی ستون، شش مربع لاتین متعامد با مربع اولیه حاصل می‌شود.

= تعداد مربع‌های لاتین غیرمتعامد با مربع مفروض

تعداد مربع‌های لاتین متعامد با مربع مفروض - کل مربع لاتین 3×3 بدون مربع مفروض

$$= 11 - 6 = 5$$

۱۱۲ ۳

چون درایه‌های روی قطر اصلی یکسان هستند، بنابراین

می‌توانند ۱ یا ۲ یا ۳ باشند. حال فرض می‌کنیم درایه‌های روی قطر اصلی

همگی ۱ باشند که در این صورت دو مربع لاتین به صورت زیر خواهیم داشت:

۱	۲	۳
۳	۱	۲
۲	۳	۱

۱	۳	۲
۲	۱	۳
۳	۲	۱

به همین ترتیب درایه‌های روی قطر اصلی می‌توانند همگی ۲ یا ۳ نیز باشند،

بنابراین تعداد کل مربع‌های لاتین که درایه‌های روی قطر اصلی یکسان باشند،

برابر ۶ خواهد بود.



$$\Rightarrow 2(4m^2 + 12m + 9) = 18 + 9m^2 \Rightarrow m^2 - 24m = 0 \Rightarrow m = 0, 24$$

$$m = 0 \Rightarrow |\vec{b}| = \sqrt{4} \Rightarrow |\vec{b}|^2 = 2$$

$$m = 24 \Rightarrow |\vec{b}| = \sqrt{1+1+24^2} = \sqrt{578} \Rightarrow |\vec{b}|^2 = 578$$

۱۲۵ ۲ از (نامساوی کوشی - شوارتز) استفاده می‌کنیم:

$$|\vec{u} \cdot \vec{v}| \leq |\vec{u}| |\vec{v}| \Rightarrow |2a - b + 3c| \leq \sqrt{a^2 + b^2 + c^2} \sqrt{4 + 1 + 9}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{\sqrt{14}} \leq \sqrt{a^2 + b^2 + c^2} \Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 \geq \frac{4}{7}$$

$$\Rightarrow \min(a^2 + b^2 + c^2) = \frac{4}{7}$$

۱۲۶ ۳ اگر تصویر قائم \vec{a} بر راستای \vec{a}' را \vec{a}'' بنامیم آن‌گاه:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a}'' \cdot \vec{b} \Rightarrow 2|\vec{b}| = |\vec{a}'| |\vec{b}| \Rightarrow |\vec{a}'| = 2$$

۱۲۷ ۴ چون زاویه بین دو بردار باز (منفرجه) است پس:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} < 0 \Rightarrow m^2 + m - 2 < 0 \Rightarrow -2 < m < 1$$

۱۲۸ ۱ زاویه C ، زاویه بین بردارهای \vec{CA} و \vec{CB} است.

$$\vec{b} = \vec{CA} = A - C = (-2, 4, -3)$$

$$\vec{a} = \vec{CB} = B - C = (-1, 4, -2)$$

$$\cos \hat{C} = \frac{\vec{b} \cdot \vec{a}}{|\vec{b}| |\vec{a}|} = \frac{2+16+6}{\sqrt{4+16+9} \sqrt{1+16+4}} = \frac{24}{\sqrt{29} \sqrt{21}} = \frac{24}{\sqrt{609}}$$

$$|\vec{a} + \vec{b}|^2 + |\vec{a} - \vec{b}|^2 = 2(|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2) \quad \text{به کمک رابطه} \quad 129 \quad 3$$

داریم:

$$|\vec{a} - 2\vec{b}|^2 + |\vec{a} + 2\vec{b}|^2 = 2(|\vec{a}|^2 + 4|\vec{b}|^2)$$

$$\Rightarrow 36 + |\vec{a} + 2\vec{b}|^2 = 2(1 + 4 \times 4^2) \Rightarrow |\vec{a} + 2\vec{b}|^2 = 130 - 36 = 94$$

$$\Rightarrow |\vec{a} + 2\vec{b}| = \sqrt{94}$$

۱۳۰ ۴ فرض می‌کنیم $\vec{a} = (x, y, z)$

$$\vec{a} \cdot \vec{i} = 1 \Rightarrow (x, y, z) \cdot (1, 0, 0) = 1 \Rightarrow x = 1$$

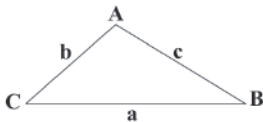
$$\vec{a} \cdot (\vec{i} + \vec{j}) = 1 \Rightarrow (x, y, z) \cdot (1, 1, 0) = 1 \Rightarrow x + y = 1 \xrightarrow{x=1} y = 0$$

$$\vec{a} \cdot (2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}) = 1 \Rightarrow (x, y, z) \cdot (2, 1, 1) = 1$$

$$\Rightarrow 2x + y + z = 1 \xrightarrow{\substack{x=1 \\ y=0}} z = -1$$

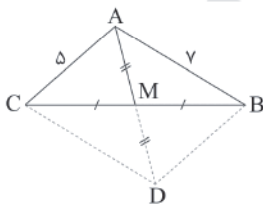
پس $\vec{a} = (1, 0, -1)$ و در نتیجه $|\vec{a}| = \sqrt{2}$

۱۳۱ ۴ نکته: در مثلث ABC همواره داریم: (نامساوی مثلثی)



$$|b - c| < a < b + c$$

بنابراین اگر میانه AM را به اندازه خود امتداد دهیم، در متوازی‌الاضلاع $ACDB$ ، $AC = BD = 5$ ، در مثلث ABD طبق نامساوی مثلث داریم:



$$|AB - BD| < AD < AB + BD \Rightarrow y - 5 < 2AM < y + 5$$

$$\Rightarrow 1 < AM < 6$$

۱۱۷ ۳ تعداد حالت‌های ممکن برابر است با تعداد توابع پوشا از یک

مجموعه ۷ عضوی به یک مجموعه ۲ عضوی. از طرفی می‌دانیم تعداد توابع پوشا از یک مجموعه n عضوی به یک مجموعه دو عضوی برابر است با:

$$2^n - 2$$

$$\text{تعداد توابع پوشا} = 2^7 - 2 = 126$$

۱۱۸ ۲ می‌دانید که:

الف) تعداد توابع از یک مجموعه m عضوی به مجموعه n عضوی برابر n^m است.

ب) تعداد توابع یک‌به‌یک از مجموعه m عضوی به مجموعه K عضوی با شرط $m \leq K$ برابر است با:

$$(K)_m = \frac{K!}{(K-m)!}$$

تعداد توابع یک‌به‌یک = تعداد کل توابع - تعداد توابع غیر یک‌به‌یک

$$= 6^4 - \frac{6!}{(6-4)!} = 936$$

۱۱۹ ۳ تعداد حالت‌های ممکن برای انجام این عمل معادل است با

پیدا کردن تعداد توابع یک‌به‌یک از مجموعه ۵ عضوی به مجموعه ۹ عضوی یعنی:

$$P(9, 5) = \frac{9!}{(9-5)!} = \frac{9!}{4!} = \frac{9!}{4! \times 5!} \times 5! = \binom{9}{4} \times 5!$$

۱۲۰ ۱ می‌دانید که:

تعداد تابع‌هایی چون $f: A \rightarrow B$ ؛ با فرض $|A| = n \geq 3$ و $|B| = 3$

به طوری که $R_f = B$ باشد، برابر است با:

$$3^n - (3 \times 2^n - 3) \quad n = 6 \Rightarrow \text{تعداد توابع پوشا} = 3^6 - (3 \times 2^6 - 3) = 540$$

$$\vec{u} + \vec{v} = (-3, 4) \Rightarrow |\vec{u} + \vec{v}| = \sqrt{(-3)^2 + 4^2} = 5 \quad 121 \quad 2$$

$$\vec{u} - \vec{v} = (7, -10) \Rightarrow |\vec{u} - \vec{v}| = \sqrt{7^2 + 10^2} = 149$$

$$|\vec{u} + \vec{v}| + |\vec{u} - \vec{v}| = 5 + 149 = 154$$

۱۲۲ ۳ اندازه یال مکعب برابر اندازه بردار a است.

$$|\vec{a}| = \sqrt{2^2 + (-1)^2 + (-2)^2} = 3$$

$$\text{حجم مکعب } V = |\vec{a}|^3 = 27$$

۱۲۳ ۴ نقاط انتهایی بردارهای داده شده، $A(m-n, m, 3)$ ،

$B(m^2, n^3, n+2)$ و $C(1, 1, m-1)$ است. چون ارتفاع نقطه A برابر

3 و این نقطه روی صفحه عمود بر محور Z هاست، پس صفحه موردنظر $Z = 3$ است و ارتفاع هر ۳ نقطه باید برابر ۳ باشد.

$$\begin{cases} n+2=3 \\ m-1=3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n=1 \\ m=4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} B(16, 1, 3) \\ A(3, 4, 3) \end{cases}$$

$$\vec{AB} = B - A = (16, 1, 3) - (3, 4, 3) = (13, -3, 0)$$

$$|\vec{AB}| = \sqrt{169+9} = \sqrt{178}$$

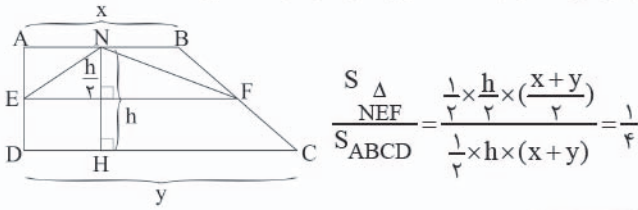
۱۲۴ ۳

$$\cos 45^\circ = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|} = \frac{4+2+4m}{\sqrt{16+4+16} \sqrt{1+1+m^2}} = \frac{6+4m}{6\sqrt{2+m^2}}$$

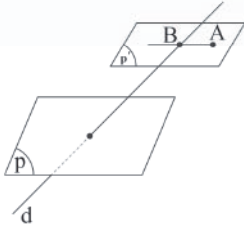
$$= \frac{2(3+2m)}{6\sqrt{2+m^2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \frac{(3+2m)^2}{9(2+m^2)} = \frac{1}{2}$$



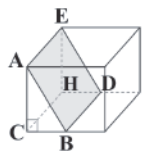
۱۳۷ ۳ نکته: اندازه پاره‌خطی که وسط‌های دو ساق دوزنقه را به هم وصل می‌کند، برابر نصف مجموع اندازه‌های دو قاعده دوزنقه است.



۱۳۸ ۴ فرض کنید خط d و صفحه P متقاطع باشند. از نقطه A صفحه P' را موازی صفحه P رسم می‌کنیم. خط d صفحه P' را در نقطه B قطع می‌کند. در این صورت خط گذرنده از نقاط A و B ، تنها خطی است که خط d را قطع کرده است و با صفحه P موازی است.



۱۳۹ ۳



$$S_{\text{مکعب}} = 6a^2 = 12 \Rightarrow a^2 = 2$$

$$\Rightarrow a = \sqrt{2} \text{ یک ضلع مکعب}$$

$$\Rightarrow BC = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Delta ACB: AB^2 = AC^2 + BC^2 = (\sqrt{2})^2 + (\frac{\sqrt{2}}{2})^2 = \frac{5}{2} \Rightarrow AB = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$$

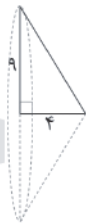
$$\text{مساحت مقطع حاصل} = \text{مساحت مستطیل } ABDE = \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = \sqrt{5}$$

۱۴۰ ۳

$$(1) \text{ حجم} = \frac{1}{3} \times \pi \times 4^2 \times 9$$



$$(2) \text{ حجم} = \frac{1}{3} \times \pi \times 9^2 \times 4$$



$$\frac{(1) \text{ حجم}}{(2) \text{ حجم}} = \frac{\frac{1}{3} \times \pi \times 16 \times 9}{\frac{1}{3} \times \pi \times 81 \times 4} = \frac{4}{9}$$

$$n(S) = \binom{6}{2} = \frac{6 \times 5}{2} = 15$$

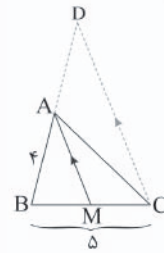
۱۴۱ ۳

برای پیشامد A ، دو عضوی‌هایی را انتخاب می‌کنیم که مجموع آن‌ها ۶ باشد.

$$A = \{(2, 4), (1, 5)\} \Rightarrow n(A) = 2$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{2}{15}$$

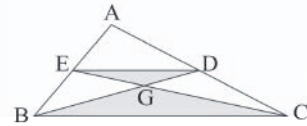
۱۳۲ ۴ با توجه به شکل رسم‌شده در مثلث BDC ، پاره‌خط AM موازی با DC است، بنابراین طبق تعمیم قضیه تالس داریم:



$$\frac{AB}{BD} = \frac{BM}{BC} \Rightarrow \frac{4}{BD} = \frac{2/5}{5}$$

$$\Rightarrow BD = \frac{4 \times 5}{2/5} = 8$$

۱۳۳ ۳ چون نقطه G برخورد میانه‌های مثلث است، بنابراین داریم:



$$\frac{S_{\Delta BGC}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{1}{3}$$

از طرفی طبق تعمیم قضیه تالس داریم:

$$\frac{ED}{BC} = \frac{1}{2}, \Delta EDG \sim \Delta BGC \Rightarrow \frac{S_{\Delta EGD}}{S_{\Delta BGC}} = (\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow S_{\Delta EGD} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} S_{\Delta ABC} = \frac{1}{12} S_{\Delta ABC}$$

$$\Rightarrow S_{\text{رنگی}} = (\frac{1}{3} + \frac{1}{12}) S_{\Delta ABC} = \frac{5}{12} S_{\Delta ABC}$$

۱۳۴ ۳ چهارضلعی $MNCB$ دوزنقه است. بنابراین $MN \parallel BC$

است. در نتیجه طبق تعمیم قضیه تالس داریم:

$$\frac{MN}{BC} = \frac{AN}{AC} \Rightarrow \frac{x+3}{2x+3} = \frac{x}{2x-1} \Rightarrow 2x^2 - x + 6x - 3 = 2x^2 + 3x$$

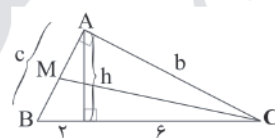
$$\Rightarrow x = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{AC}{AN} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{S_{\Delta ABC}}{S_{\Delta AMN}} = (\frac{AC}{AN})^2 = (\frac{4}{3})^2 = \frac{16}{9}$$

۱۳۵ ۳ می‌دانید که: الف) در هر مثلث قائم‌الزاویه، ارتفاع وارد بر وتر

واسطه هندسی است بین دو قطعه‌ای که بر وتر پدید آمده است.

ب) بزرگ‌ترین میانه، نظیر کوچک‌ترین ضلع است.



$$h^2 = 2 \times 6 = 12 \Rightarrow h = \sqrt{12}$$

$$c = \sqrt{h^2 + 2^2} = \sqrt{12 + 4} = 4$$

$$b = \sqrt{h^2 + 6^2} = \sqrt{12 + 36} = \sqrt{48}$$

$$CM = \sqrt{(\frac{c}{2})^2 + b^2} = \sqrt{2^2 + 48} = \sqrt{52}$$

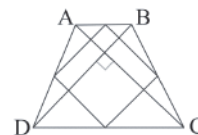
۱۳۶ ۲ چون اضلاع متوازی‌الاضلاع حاصل از وصل کردن اوساط اضلاع

به هم، موازی قطرهای چهارضلعی اولیه و نصف طول قطر متناظرشان هستند و

چون قطرها بر هم عمودند، پس اضلاع چهارضلعی حاصل نیز بر هم عمودند،

یعنی متوازی‌الاضلاع حاصل مستطیل است. از طرفی چون در دوزنقه

متساوی‌الساقین، قطرها مساویند، پس مستطیل حاصل مربع خواهد بود.





۱۵۳ ۲ ابتدا محاسبه می‌کنیم که بسامد n ام چقدر است:

$$f_n = \frac{nv}{2L} = \frac{n \times 200}{2 \times 2} \Rightarrow f_n = 50n \text{ Hz}$$

اگر به تعداد گره‌ها یکی افزوده شود، هماهنگ $n+1$ ام به نوسان در خواهد آمد. در این صورت f_{n+1} برابر است با:

$$f_{n+1} = 50(n+1) = 50n + 50 \Rightarrow f_{n+1} = f_n + 50$$

۱۵۴ ۱ بسامد هماهنگ n ام طبق رابطه $f_n = nf_1$ به دست می‌آید.

بنابراین:

$$f_n = nf_1 \Rightarrow 300 = 3f_1 \Rightarrow f_1 = 100 \text{ Hz}$$

بر اساس رابطه $f_n = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ بسامد با جذر اندازه نیرو رابطه مستقیم دارد،

بنابراین:

$$\frac{f'_n}{f_n} = \frac{n'}{n} \times \sqrt{\frac{F'}{F}} \Rightarrow \frac{f'_1}{f_1} = \sqrt{\frac{F'}{F}} \Rightarrow \frac{f'_1}{100} = \frac{1}{2} \Rightarrow f'_1 = 50 \text{ Hz}$$

۱۵۵ ۱ از آنجایی که چشمه موج ثابت است، بسامد ایجادشده در دو حالت نیز یکسان است و داریم:

$$f_n = \frac{nv}{2L} \xrightarrow{f=f'} \Rightarrow nv = n'v' \Rightarrow 4v = 3v' \Rightarrow v' = \frac{4}{3}v$$

حال به سراغ رابطه سرعت انتشار موج می‌رویم و داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \sqrt{\frac{F'}{F}} = \frac{v'}{v} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{16}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} \times 100 = \frac{16}{9} \times 100 \approx 177.77\%$$

۱۵۶ ۲ در لوله‌های صوتی با دو انتهای باز تعداد شکم‌ها یکی بیشتر از

تعداد گره‌ها است. پس حاصل جمع تعداد گره‌ها و شکم‌ها عددی فرد است. حاصل جمع دو عدد یکی زوج و یکی فرد برابر ۱۳ است. پس تعداد گره‌ها ۶ و تعداد شکم‌ها ۷ است. این لوله صوتی صوت ششم خود را تولید می‌کند.

۱۵۷ ۲ با توجه به شکل زیر داریم:

$$L = \frac{5\lambda}{4} \Rightarrow 40 = \frac{5\lambda}{4} \Rightarrow \lambda = 32 \text{ cm}$$

طبق شکل بالا، فاصله خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{2} = \frac{3\lambda}{4} = \frac{3 \times 32}{4} = 24 \text{ cm}$$

۱۵۸ ۱ در لوله‌های صوتی یک انتها باز، طول لوله مضرب فردی از $\frac{\lambda}{4}$

و در لوله‌های صوتی دو انتها باز، طول لوله مضرب زوجی از $\frac{\lambda}{4}$ است، بنابراین:

$$\frac{\lambda}{4} = \frac{40}{4} = 10 \text{ cm}$$

$$L = \square \frac{\lambda}{4} \Rightarrow \square = \frac{L}{\frac{\lambda}{4}} = \frac{170}{10} = 17$$

بنابراین: $2n-1=17 \Rightarrow n=9$

۱۵۹ ۴ این آزمایش چون در آب انجام می‌شود، طول موج آن کاهش و

در نتیجه پهنای نوارها نیز کاسته می‌شود. در نتیجه با کم شدن پهنای نوارها در یک ناحیه مشخص، تعداد نوارهای تاریک و روشن نیز افزایش می‌یابد.

۱۴۲ ۳

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}} \Rightarrow 20 = \frac{200}{\sqrt{n}} \Rightarrow \sqrt{n} = \frac{200}{20} = 10 \Rightarrow n = 100$$

۱۴۳ ۱

می‌دانیم که $\sigma_{\bar{x}}$ متناسب با $\frac{1}{\sqrt{n}}$ است. بنابراین با افزایش نمونه، امکان نزدیک شدن به پارامتر جامعه، بیشتر و خطا کم‌تر می‌شود.

۱۴۴ ۴ می‌دانیم که آماره یا آماره نمونه، مشخصه‌ای عددی است که توصیف‌کننده جنبه‌ای خاص از نمونه است و از داده‌های نمونه به دست می‌آید.

۱۴۵ ۲ می‌دانیم که:

- در روش پرسش‌نامه اگر تعداد واحدهای نمونه زیاد باشد، زمان زیادی می‌برد.
- در روش مشاهده، اگر نیاز به دقت داشته باشیم، مناسب نمی‌باشد.
- در روش دادگان به دلیل آن‌که همیشه اطلاعات ثبتي در اختیارمان نیست روش مناسبی نمی‌باشد.
- در روش مصاحبه اگر از تمام پاسخ‌های ممکن اطلاع کافی نداشته باشیم روش مناسبی می‌باشد.

۱۴۶ ۴ به تمام عناصری که داده‌های آن بررسی می‌شوند جامعه آماری گفته می‌شود.

۱۴۷ ۳ احتمال آن‌که شخصی در دومین انتخاب، عضو نمونه باشد و انتخاب

بدون جایگزاری باشد و از انتخاب اول آگاهی داشته باشیم برابر $\frac{1}{n-1}$ است.

۱۴۸ ۱ می‌دانیم که روش نمونه‌گیری سیستماتیک:

- (الف) برای جوامعی که کد از پیش تعریف شده‌ای دارند، مناسب است.
- (ب) نوعی نمونه‌گیری طبقه‌ای است که اندازه طبقات با هم برابر است.
- (پ) همه اعضای جامعه شانس یکسان برای حضور در نمونه دارند.

۱۴۹ ۴

۱۵۰ ۳

به دلیل آنکه نمونه ۱۰۰ تایی داریم، پس ۱۰۰ طبقه داریم و از هر طبقه ۱ واحد انتخاب می‌کنیم و تعداد اعضای هر طبقه $\frac{2000}{100} = 20$ می‌باشد.

بنابراین شماره‌های انتخاب شده در نمونه، یک دنباله حسابی با قدرنسبت ۲۰ و جمله اول ۵ می‌باشد، بنابراین:

$$a_{75} = a_1 + 74d = 5 + 74 \times 20 = 1485$$

فیزیک

۱۵۱ ۴ تپ بازتاب‌شده و تپ فرودی باید نسبت به هم تقارن داشته

باشند. (تقارن مرکزی)

۱۵۲ ۲ سرعت انتشار موج در داخل طناب‌ها از رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$

بسامد اصلی تار دو انتها بسته از رابطه $f = \frac{v}{2L}$ محاسبه می‌گردد.

$$f = \frac{\sqrt{F}}{\sqrt{\rho A} \cdot 2L} = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

بنابراین:

$$\Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{\frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\rho_A \times A}}}{\frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\rho_B \times A}}} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \sqrt{\frac{\rho_B}{\rho_A}}$$



۱۶۸ ۲ ابتدا تابع کار را محاسبه می‌کنیم:

$$K_{\max} = hf - W_0 \Rightarrow \frac{9/6 \times 10^{-9}}{1/6 \times 10^{-19}} = 4 \times 10^{-15} \times 5 \times 10^{15} - W_0$$

$$6 = 20 - W_0 \Rightarrow W_0 = 14 \text{ eV}$$

در حالت دوم برای محاسبه بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها خواهیم داشت:

$$K_{\max} = hf - W_0 = 4 \times 10^{-15} \times 7/5 \times 10^{15} - 14 = 30 - 14 = 16 \text{ eV}$$

۱۶۹ ۳ فلز C دارای بیشترین بسامد آستانه (بیشترین فاصله از مبدأ روی محور بسامد) و در نتیجه دارای بیشترین تابع کار است. به همین شکل فلز A دارای کمترین بسامد آستانه و بیشترین طول موج آستانه است.

۱۷۰ ۲ طول موج‌های مربوط به رشته پفوند، همگی فرورسرخ هستند و کوتاه‌ترین طول موج برای هنگامی است که الکترون از مدار $n = \infty$ به $n' = 5$ حرکت کند.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{25} - \frac{1}{\infty} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{\min} = 250 \text{ nm}$$

۱۷۱ ۳ اتم هیدروژن تنها ۴ پروتونی می‌تواند تابش کند که مربوط به گذار از مدارهای ۳، ۴، ۵، ۶ به $n = 2$ است.

۱۷۲ ۲ با افزایش دمای گاز، انرژی فوتون‌های تابش شده نیز افزایش می‌یابد، بنابراین طول موج کاهش می‌یابد و ابتدا رشته بالمر مشاهده می‌شود.

۱۷۳ ۳ طول موج $\lambda = 450 \text{ nm}$ مربوط به نور مرئی و رشته بالمر است و $n_2 = 2$ است. برای محاسبه n_1 خواهیم داشت:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{450} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{n_1^2} \right)$$

$$\Rightarrow n_1 = 6 \Rightarrow n_1 - n_2 = 4$$

۱۷۴ ۲ در سری پاشن $n' = 3$ است و برای اولین خط $n = 4$ است. با استفاده از معادله ریذبرگ خواهیم داشت:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \times \frac{7}{144} \Rightarrow \lambda = \frac{14400}{7} \approx 2057 \text{ nm}$$

۱۷۵ ۲ تمام طول موج‌های رشته بالمر از رشته پاشن، کوتاه‌تر و دارای دوره تناوب کم‌تری هستند.

دقت کنید: بعضی از طول موج‌های رشته پراکت با پاشن برابر است.

۱۷۶ ۲ ابتدا با استفاده از روش سازگاری یکاها، معادل یکای پاسکال برحسب یکاهای اصلی را پیدا می‌کنیم.

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow P = \frac{m \cdot a}{A} \Rightarrow [Pa] = \frac{[kg] \left[\frac{m}{s^2} \right]}{[m^2]} \Rightarrow [Pa] = \left[\frac{kg}{m \cdot s^2} \right]$$

بنابراین با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$\frac{kg}{m \cdot s^2} \times \frac{10^9 \mu g}{1 kg} \times \frac{1 m}{10^3 mm} \times \frac{(3600)^2 s^2}{1 h^2} = 1296 \times 10^6$$

$$= 1/296 \times 10^{12} \frac{\mu g}{mm \cdot h^2}$$

۱۶۰ ۱ نظریه نسبیت خاص مربوط به مطالعه پدیده‌ها در تندی‌های بسیار بالا در حد تندی نور و نظریه نسبیت عام مربوط به مطالعه هندسه فضا - زمان و گرانش است.

۱۶۱ ۱ ابتدا تعداد فوتون‌های تابش شده را برحسب توان، بازده برحسب درصد (R_a) و طول موج به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} E &= nhf = nh \frac{c}{\lambda} \\ E &= P_{\text{خروجی}} \times \Delta t = R_a \times P_{\text{ورودی}} \times \Delta t \end{aligned} \right\} \Rightarrow nh \frac{c}{\lambda} = R_a P_{\text{ورودی}} \Delta t$$

$$\Rightarrow n = \frac{R_a P_{\text{ورودی}} \Delta t \lambda}{hc}$$

برای مقایسه دو حالت با توجه به یکسان بودن زمان خواهیم داشت:

$$\frac{n_A}{n_B} = \frac{R_{aA} P_A \lambda_A}{R_{aB} P_B \lambda_B} = \frac{50}{25} \times \frac{200}{50} \times \frac{500}{400} = 10$$

۱۶۲ ۴ با افزایش شدت نور، شدت جریان افزایش می‌یابد و بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها و بیشینه سرعت فوتوالکترون‌ها ثابت می‌ماند.

۱۶۳ ۲ تعداد فوتون‌های تابش شده را برحسب توان، بازده برحسب درصد (R_a) و طول موج به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} E &= nh \frac{c}{\lambda} \\ E &= P_{\text{خروجی}} \times \Delta t = R_a P_{\text{ورودی}} \times \Delta t \end{aligned} \right\} \Rightarrow nh \frac{c}{\lambda} = R_a P_{\text{ورودی}} \Delta t$$

$$\Rightarrow n = \frac{R_a P_{\text{ورودی}} \Delta t \lambda}{hc} = \frac{75 \times 200 \times 4 \times 60 \times 500}{1250 \times 1/6 \times 10^{-19}}$$

دقت کنید: توان برحسب وات و hc برحسب $\text{eV} \cdot \text{nm}$ است.

۱۶۴ ۴ انرژی جنبشی سریع‌ترین فوتوالکترون گسیل شده از آن برابر است با:

$$K_{\max} = hf - W_0$$

$$\Rightarrow \frac{K_{\max_2}}{K_{\max_1}} = \frac{hf_2 - W_0}{hf_1 - W_0} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 2 \times 10^{15} - 3}{4 \times 10^{-15} \times 10^{15} - 3} = \frac{8-3}{4-3} = 5$$

۱۶۵ ۴ با افزایش بسامد و ۵ برابر شدن آن با توجه به رابطه $K_{\max} = hf - W_0$ بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده افزایش یافته و از ۵ برابر بیشتر می‌شود. انرژی جنبشی متناسب با مجذور سرعت است، پس اندازه بیشینه سرعت فوتوالکترون‌های گسیل شده افزایش می‌یابد و از $\sqrt{5}$ برابر بیشتر می‌شود.

$$K_{\max} = hf - W_0 = hf - hf_0 = h \frac{c}{\lambda} - h \frac{c}{\lambda_0} = hc \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right)$$

$$\Rightarrow K_{\max} = hc \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right)$$

$$\Rightarrow 1/5 = 4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8 \left(\frac{1}{300 \times 10^{-9}} - \frac{1}{\lambda_0} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_0 = 480 \times 10^{-9} \text{ m} = 480 \text{ nm}$$

۱۶۷ ۳ طیف حاصل از بدن جانوران یک طیف گسیلی پیوسته است.



$$\Rightarrow gh_1 + \frac{1}{\rho} v_1^2 = \frac{1}{\rho} v_2^2 \Rightarrow 2gh_1 + v_1^2 = v_2^2$$

$$\Rightarrow 2g \times 2h + 4v^2 = v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 4(g h + v^2) \quad (II)$$

$$(I), (II) \quad \frac{v_A}{v_B} = \frac{16(g h + v^2)}{4(g h + v^2)} \Rightarrow \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 = 4 \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = 2$$

۱۸۱ | از طریق رابطه درصد تغییرات، برای قرص اول $\alpha \Delta \theta_1$ را به دست می آوریم:

$$\Delta A = 2A_1 \alpha \Delta \theta_1 \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2\alpha \Delta \theta_1 \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 2\alpha \Delta \theta_1 \times 100$$

$$\Rightarrow 2\alpha \Delta \theta_1 \times 100 = 0.2 \Rightarrow \alpha \Delta \theta_1 = 10^{-3}$$

حال که قرص را نصف کردیم، جنس آن تغییری نمی کند، ولی جرم آن نصف می شود، بنابراین محاسبه می کنیم که تغییر دمای قرص دوم چند برابر قرص اول است. در نتیجه:

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{c_2}{c_1} \times \frac{\Delta \theta_2}{\Delta \theta_1} \Rightarrow \frac{2Q}{Q} = \frac{2}{m} \times \frac{\Delta \theta_2}{\Delta \theta_1}$$

$$\Rightarrow 4 = \frac{\Delta \theta_2}{\Delta \theta_1} \Rightarrow \Delta \theta_2 = 4\Delta \theta_1$$

حال برای قرص دوم خواهیم داشت:

$$\Delta A' = A_1' 2\alpha \Delta \theta_2 \Rightarrow \frac{\Delta A'}{A_1'} = 2\alpha \Delta \theta_2 = 2\alpha \times 4\Delta \theta_1 = 8\alpha \Delta \theta_1$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A'}{A_1'} = 8 \times 10^{-3}$$

۱۸۲ | ابتدا فرض می کنیم دمای تعادل آب صفر درجه سلسیوس است، بنابراین آب گرما از دست می دهد و یخ گرما می گیرد. بنابراین:

$$\text{آب } 6^\circ\text{C} \leftarrow \text{آب } 0^\circ\text{C} \rightarrow \text{یخ } 0^\circ\text{C} \rightarrow \text{یخ } 1^\circ\text{C}$$

$$mc\Delta\theta + mL_F = m'c'\Delta\theta$$

$$\Rightarrow 40 \times 2/1 \times 10 + 40 \times 336 = 100 \times 4/2 \times 60$$

$$\Rightarrow 840 + 13440 = 25200$$

$$\Rightarrow 14280 \neq 25200$$

دمای تعادل آب صفر درجه سلسیوس نیست، بلکه آب θ درجه است.

$$\text{آب } 6^\circ\text{C} \leftarrow \theta \rightarrow \text{آب } 0^\circ\text{C} \rightarrow \text{یخ } 0^\circ\text{C} \rightarrow \text{یخ } 1^\circ\text{C}$$

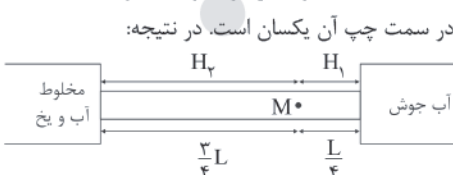
$$mc\Delta\theta + mL_F + mc'\Delta\theta = m'c'\Delta\theta$$

$$\Rightarrow 40 \times 2/1 \times 10 + 40 \times 336 + 40 \times 4/2 \times (\theta - 0) = 100 \times 4/2 \times (60 - \theta)$$

$$\Rightarrow 840 + 13440 + 168\theta = 25200 - 420\theta$$

$$\Rightarrow -10920 = -588\theta \Rightarrow \theta = 18.6^\circ\text{C}$$

۱۸۳ | با توجه به میله، آهنگ رسانش گرما در سمت راست نقطه M با آهنگ رسانش گرما در سمت چپ آن یکسان است. در نتیجه:



$$H_1 = H_2 \Rightarrow \frac{k_1 A_1 \Delta T_1}{L_1} = \frac{k_2 A_2 \Delta T_2}{L_2} \Rightarrow \frac{(100 - T_M)}{\frac{L}{4}} = \frac{(T_M - 0)}{\frac{3L}{4}}$$

$$\Rightarrow \frac{100 - T_M}{1} = \frac{T_M}{3} \Rightarrow 300 - 3T_M = T_M$$

$$\Rightarrow 4T_M = 300 \Rightarrow T_M = 75^\circ\text{C} + 273 = 348\text{K}$$

۱۷۷ | ابتدا حجم ظاهری هر دو کره را که یکسان است، محاسبه می کنیم.

$$V_{\text{ظاهری}} = \frac{4}{3} \pi R^3 = 4000 \text{ cm}^3$$

حال با استفاده از رابطه چگالی، حجم واقعی هر دو کره را به دست می آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \begin{cases} V_1 = \frac{m_1}{\rho} = \frac{1000}{0.5} = 2000 \text{ cm}^3 \\ V_2 = \frac{m_2}{\rho} = \frac{500}{0.5} = 1000 \text{ cm}^3 \end{cases}$$

بنابراین می توانیم حجم حفره هر دو کره را نیز به صورت زیر به دست بیاوریم:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} \Rightarrow \begin{cases} V_1' = 4000 - 2000 = 2000 \text{ cm}^3 \\ V_2' = 4000 - 1000 = 3000 \text{ cm}^3 \end{cases}$$

حجم مایع قرارگرفته در حفره ها برابر حجم مایعی است که درون آن ها می ریزیم، بنابراین:

$$V_{\text{نفت}} = 2000 \text{ cm}^3 \quad V_{\text{آب}} = 3000 \text{ cm}^3$$

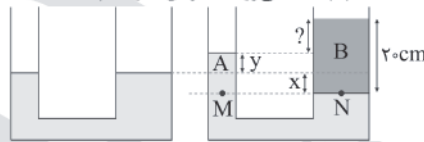
حال با استفاده از رابطه مقایسه ای زیر نسبت جرم آب به جرم نفت را محاسبه می کنیم:

$$\frac{\rho_{\text{آب}}}{\rho_{\text{نفت}}} = \frac{m_{\text{آب}}}{m_{\text{نفت}}} \times \frac{V_{\text{نفت}}}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow \frac{1}{0.8} = \frac{m_{\text{آب}}}{m_{\text{نفت}}} \times \frac{2000}{3000}$$

$$\Rightarrow \frac{m_{\text{آب}}}{m_{\text{نفت}}} = \frac{30}{16} = \frac{15}{8}$$

۱۷۸ | قطر لوله سمت راست $\sqrt{3}$ برابر قطر لوله سمت چپ است،

بنابراین مساحت آن نیز ۳ برابر است. حال اگر مایع B به شاخه سمت راست اضافه کنیم، مایع A در این شاخه به اندازه x سانتی متر پایین رفته و به اندازه y سانتی متر در شاخه سمت چپ بالا می رود. بنابراین خواهیم داشت:



$$\Delta V_{\text{چپ}} = \Delta V_{\text{راست}} \Rightarrow A_1 h_1 = A_2 h_2 \Rightarrow A_1 \times y = 2A_1 \times x$$

$$\Rightarrow y = 2x$$

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_A g(x+y) = \rho_B g \times 20 \Rightarrow 1/2 \times 4x = 0.6 \times 20$$

$$\Rightarrow x = 2/5 \text{ cm} \Rightarrow y = 4/5 \Rightarrow x + y = 10 \text{ cm}$$

بنابراین فاصله سطح آزاد دو مایع برابر است با:

۱۷۹ | بنابر اصل تعریف نیروی شناوری یا همان نیروی بالابری وزن،

وزن مایع جابه جا شده برابر نیروی شناوری است، در نتیجه:

$$(mg)_{\text{جابه جا شده}} = F_b \rightarrow F_b = 3N$$

وزن خود جسم قبل از قرار گرفتن درون مایع برابر ۱۰N است. حال که در مایع فرو می رود، عدد نیروسنج کمتر خواهد بود. در نتیجه عددی که نشان می دهد برابر است با:

۱۸۰ | ابتدا با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی، تندی گلوله ها

هنگام رسیدن به سطح زمین را به دست می آوریم:

$$A: E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = K_2$$

$$\Rightarrow gh_1 + \frac{1}{\rho} v_1^2 = \frac{1}{\rho} v_2^2 \Rightarrow 2gh_1 + v_1^2 = v_2^2$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 2g \times 8h + 16v^2 \Rightarrow v_A^2 = 16(g h + v^2) \quad (I)$$

$$B: E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = K_2$$



۱ ۱۸۹ تنها عبارت «الف» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) جهت جریان در طول رسانا خلاف جهت حرکت الکترون‌ها است.

(ج) دیود نورگسیل نوعی رسانای غیراھمی است.

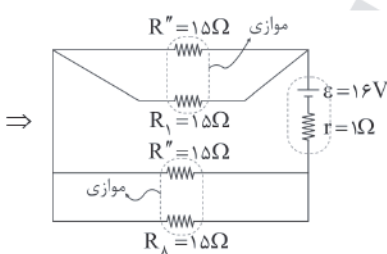
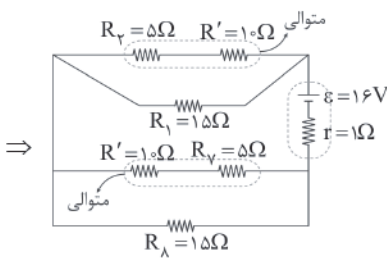
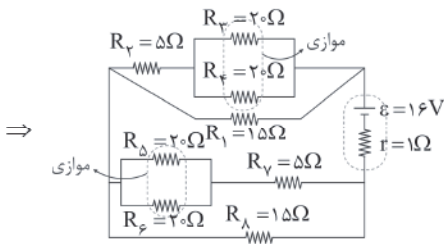
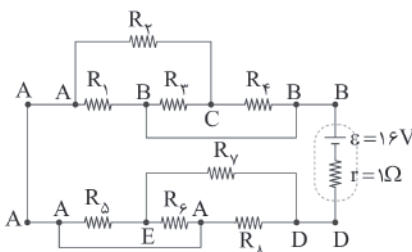
(د) در رساناهای فلزی با افزایش دما، تعداد حامل‌های بار نیز تقریباً ثابت است.

۲ ۱۹۰ با استفاده از رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، داریم:

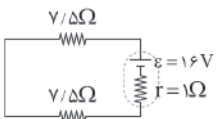
$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \times \left(\frac{R_1}{R_2}\right) \rightarrow \frac{P_2 = 1/26 P_1}{V_2 = 1/2 V_1} \rightarrow 1/26 = (1/2)^2 \times \frac{56}{R_2}$$

$$\Rightarrow 1/26 = \frac{1/44 \times 56}{R_2} \Rightarrow R_2 = \frac{1/44 \times 56}{1/26} = 64 \Omega$$

۲ ۱۹۱ ابتدا مدار را به صورت زیر ساده می‌کنیم:



بنابراین مدار به شکل زیر در خواهد آمد:



$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{16}{15 + 1} = 1A$$

بنابراین توان خروجی باتری برابر است با:

$$P_{خروجی} = R_{eq} I^2 = 15 \times 1 = 15W$$

۴ ۱۸۴ طبق نمودار P-T داده شده در سؤال داریم:

فرایند ۱ تا ۲ فرایند هم‌حجم است، فشار و دمای آن افزایش یافته است. فرایند ۲ تا ۳ فرایندی هم‌فشار است، که در آن دما کاهش یافته است، بنابراین حجم هم کاهش خواهد یافت. فرایند ۳ تا ۱ فرایندی هم‌دما است، پس نمودار آن خطی نخواهد بود و نیز در این فرایند، فشار کاهش یافته است، در نتیجه گزینه (۴) صحیح است.

۳ ۱۸۵ یخچال با انجام کار، گرمای Q_L را از محیط داخل یخچال

گرفته و گرمای $|Q_H| = Q_L + W$ را به محیط بیرون می‌دهد، بنابراین:

$$Q_L = mc\Delta\theta = 2 \times 4200 \times 30 = 252000 J = 252 kJ$$

$$K = \frac{Q_L}{W} \Rightarrow 2 = \frac{252}{W} \Rightarrow W = \frac{252}{2} = 126 kJ$$

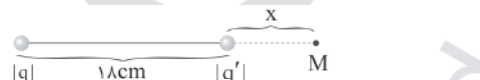
$$|Q_H| = Q_L + W = 252 + 126 = 378 kJ$$

۳ ۱۸۶ بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله r از آن از

رابطه $E = k \frac{|q|}{r^2}$ به دست می‌آید، بنابراین:

$$\frac{E'}{E} = \frac{|q'|}{|q|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{r=r'} \frac{E}{9E} = \frac{|q'|}{|q|} \Rightarrow |q| = 9|q'|$$

حال چون دو ذره باردار، ناهمنام هستند، برآیند میدان‌های الکتریکی در نقطه‌ای خارج از فاصله مستقیم بین دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر صفر است. از آن‌جا که $|q'|$ کمتر از $|q|$ است، می‌توان نتیجه گرفت برآیند میدان الکتریکی در نزدیکی $|q'|$ برابر صفر است.



$$E' = E \Rightarrow \frac{|q|}{(18+x)^2} = \frac{|q'|}{x^2} \Rightarrow \frac{9|q'|}{(18+x)^2} = \frac{|q'|}{x^2}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{18+x} = \frac{1}{x} \Rightarrow 3x = 18 + x \Rightarrow 2x = 18 \Rightarrow x = 9cm$$

۱ ۱۸۷ ذره باردار، درون میدان الکتریکی رها شده است و ذره به

صورت خودبه‌خود در راستای خطوط میدان جابه‌جا شده است. این جابه‌جایی خودبه‌خودی بیانگر این است که انرژی پتانسیل در طول مسیر کاهش می‌یابد. اما از آن‌جایی که نوع بار مشخص نیست که ذره چه نوعی است، نمی‌توان اظهار نظر کرد که ذره به سمت صفحه مثبت حرکت کرده است یا به سمت صفحه منفی. بنابراین در مورد تغییرات پتانسیل الکتریکی هیچ اظهار نظری نمی‌توان کرد.

۴ ۱۸۸ ابتدا مساحت و فاصله بین صفحات خازن‌ها را به دست

می‌آوریم:

$$C_1 : \begin{cases} A_1 = 4a^2 \\ d_1 = 2a \end{cases} \quad C_2 : \begin{cases} A_2 = a^2 \\ d_2 = \frac{a}{2} \end{cases}$$

حال نسبت ظرفیت دو خازن برابر است با:

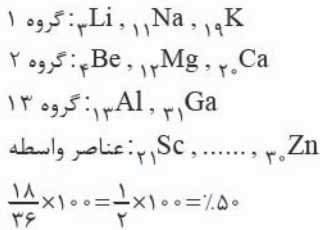
$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{a^2}{4a^2} \times \frac{2a}{\frac{a}{2}} = \frac{1}{4} \times 4 = 1$$

اکنون با استفاده از رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، نسبت انرژی ذخیره‌شده در خازن (۲) به

انرژی ذخیره‌شده در خازن (۱) برابر است با:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V}{3V}\right)^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{9}$$

۱۹۹ ۳ در چهار دوره نخست جدول در مجموع ۳۶ عنصر وجود دارد که از این تعداد، ۱۸ عنصر جزو فلزها هستند:



۲۰۰ ۲ عبارت‌های «پ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

پ) فلزها در هر چهار دسته d, p, s, f جدول دوره‌ای جای داشته، اما رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متنوعی دارند.

ت) این عبارت عمومیت ندارد. به عنوان نمونه شمار الکترون‌های ظرفیتی متغیر است، اما واکنش پذیری کم‌تر است.

۲۰۱ ۲ SiC یک جامد کووالانسی و سه ماده دیگر جزو جامدهای مولکولی هستند. نقطه ذوب جامد کووالانسی به مراتب بیشتر از مواد مولکولی است.

۲۰۲ ۱ رنگ محلول نمک‌های وانادیم (II)، وانادیم (III)، وانادیم (IV) و وانادیم (V) به ترتیب بنفش، سبز، آبی و زرد است.

بنفش > آبی > سبز > زرد
 [وانادیم(II)] [وانادیم(IV)] [وانادیم(III)] [وانادیم(V)]

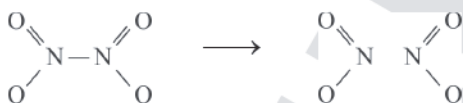
۲۰۳ ۳ در مبدل‌های کاتالیستی خودروها از فلزهای رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

۲۰۴ ۴ رنگدانه TiO_2 ، رنگ سفید ایجاد می‌کند. از طرفی می‌دانیم اگر یک نمونه ماده، همه طول موج‌های مرئی را بازتاب کند، به رنگ سفید دیده می‌شود. بنابراین درصد جذب TiO_2 در محدوده ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر باید پایین و درصد بازتاب آن بالا باشد.

۲۰۵ ۴ مطابق نمودار داده‌شده، ΔH واکنش $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ برابر است با:

$$\Delta H = 190 - 30 = 160 \text{ kJ}$$

از طرفی ساختار واکنش‌دهنده و فرآورده این واکنش به صورت زیر است:



یعنی در این واکنش فقط پیوند $N-N$ شکسته شده و هیچ پیوند جدیدی تشکیل نمی‌شود. بنابراین ΔH این واکنش برابر با آنتالپی پیوند $N-N$ خواهد بود.

۲۰۶ ۲ عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

آ) تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها (ΔH واکنش) در واکنش کاتالیزشده و کاتالیزنشده با هم برابر است.

ت) در شماری از واکنش‌ها مانند تجزیه $H_2O_2(aq)$ در حضور یون $I^-(aq)$ ، واکنش‌دهنده و کاتالیزگر یک مخلوط همگن تشکیل می‌دهند.

۲۰۷ ۲ هر کاتالیزگر برای بهترین عملکرد و کارایی مناسب، نیاز به دمای معینی دارد. در واقع دمای بهینه برای کارایی کاتالیزگر اهمیت ویژه‌ای دارد. در هنگام روشن و گرم‌شدن خودرو، هنوز کاتالیزگرهای مبدل کاتالیستی به دمای بهینه نرسیده‌اند.

۱۹۲ ۲ با توجه به قاعده دست راست، بار ذره (۲) خنثی است، زیرا در میدان مغناطیسی، منحرف نشده است و فقط بار ذره‌های (۳) و (۵) منفی هستند و بار ذره‌های (۱) و (۴) مثبت می‌باشند.

۱۹۳ ۲ ابتدا جریان عبوری از سیم‌لوله را با استفاده از قانون اهم محاسبه می‌کنیم:

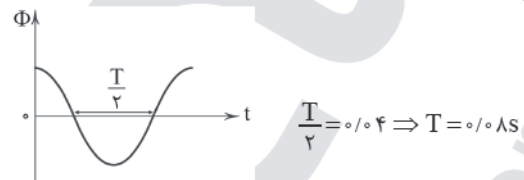
$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow 22 = \frac{220}{I} \Rightarrow I = \frac{220}{22} = 10 \text{ A}$$

حال می‌توانیم با استفاده از رابطه $B = \mu_0 \frac{I}{d}$ ، اندازه میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله را به دست می‌آوریم:

$$B = \mu_0 \frac{I}{d} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{10}{2\pi \times 10^{-3}} = 2 \times 10^{-4} \text{ T} = 2 \text{ G}$$

۱۹۴ ۱ وقتی داخل سیم‌لوله هسته آهنی قرار بگیرد، نیرو محرکه‌ای در آن القا می‌شود که خلاف جهت نیروی محرکه باتری می‌باشد، بنابراین جریان در مدار کاهش می‌یابد. بنابراین مطابق رابطه $V = IR$ ، R ثابت است، پس با کاهش جریان، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد نیز کاهش می‌یابد.

۱۹۵ ۳ ابتدا از روی نمودار شار می‌توانیم دوره تناوب آن را به دست آوریم:



حال با استفاده از نمودار جریان، جریان بیشینه را به دست می‌آوریم:

$$I - I_m \sin \frac{\pi}{T} t \Rightarrow 4 - I_m \sin \frac{\pi}{0.08} \times 0.01 \Rightarrow 4 - I_m \sin \frac{\pi}{4} \\ \Rightarrow 4 = I_m \times \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow I_m = \frac{4}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 4\sqrt{2} \text{ A}$$

اکنون که جریان بیشینه را به دست آوردیم، می‌توانیم اندازه نیروی محرکه القایی بیشینه را نیز محاسبه کنیم:

$$I_m = \frac{\varepsilon_m}{R} \Rightarrow \varepsilon_m = 4\sqrt{2} \times 5 = 20\sqrt{2} \text{ V}$$

بنابراین معادله نیروی محرکه آن به صورت زیر خواهد بود:

$$\varepsilon = \varepsilon_m \sin \frac{\pi}{T} t \Rightarrow \varepsilon = 20\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{0.08} t \Rightarrow \varepsilon = 20\sqrt{2} \sin 25\pi t$$

شیمی

۱۹۶ ۲ به‌جز شکل «ب»، سایر شکل‌ها کاربرد نیتینول را نشان می‌دهند.

۱۹۷ ۳ به‌جز عبارت «ت» سایر عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

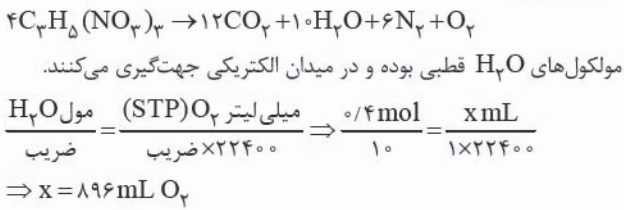
آ) مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی (نه شیمیایی!!) فلزها ارائه شده است.

ب و پ) براساس این مدل، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها، سبب‌ترین الکترون‌های موجود در اتم (الکترون‌های ظرفیت)، دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

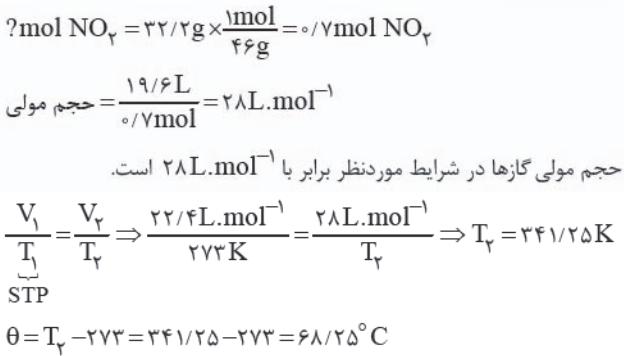
۱۹۸ ۳ فلز روی می‌تواند نمک‌های محلول وانادیم (V)، وانادیم (IV) و وانادیم (III) را به ترتیب به وانادیم (IV)، وانادیم (III) و وانادیم (II) کاهش دهد، اما قادر نیست نمک محلول وانادیم (II) را به اتم‌های فلزی وانادیم کاهش دهد.



۲۱۴ ۱ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



۲۱۵ ۳



۲۱۶ ۱ • در هر کدام از گونه های کربنات (CO_3^{2-}) و کربن دی سولفید (CS_2)، چهار جفت الکترون پیوندی وجود دارد:



• در هر کدام از گونه های نیترات (NO_3^-) و دی نیتروزن تری اکسید (N_2O_3)، ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد:



۲۱۷ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

$$T = 332K \Rightarrow \theta = 332 - 273 = 59^\circ C$$

$$S = 0.3(59) + 27 = 44/7g$$

$$? \text{ mol } KCl = 44/7g \times \frac{1 \text{ mol}}{74/5g} = 0.6 \text{ mol } KCl$$

$$11 \text{ mol } H_2O = 144/7g \text{ KCl(aq)} + 100g$$

$$[KCl] = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول}} = \frac{0.6 \text{ mol}}{(144/7g \times \frac{1 \text{ mL}}{1.2g} \times \frac{1L}{1000 \text{ mL}})} \approx \frac{0.6 \text{ mol}}{0.12L}$$

$$\approx 5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

۲۱۹ ۳

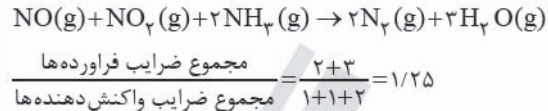
$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم } Al^{3+}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 2240 = \frac{x \text{ g}}{400g} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 1/296g \text{ } Al^{3+}$$

$$? \text{ g } Al_2(SO_4)_3 = 1/296g \text{ } Al^{3+} \times \frac{1 \text{ mol } Al^{3+}}{27g \text{ } Al^{3+}} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{2 \text{ mol } Al^{3+}}$$

$$\times \frac{342g \text{ } Al_2(SO_4)_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} = 8/208g \text{ } Al_2(SO_4)_3$$

۲۰۸ ۱ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



۲۰۹ ۲ عبارتهای «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می سوزد.
(ت) گاز N_2 با O_2 در دمای اتاق واکنش نمی دهد، اما در موتور خودرو اندکی از آن ها به NO تبدیل می شود.

۲۱۰ ۳ عبارتهای «ب» و «پ» درست هستند.

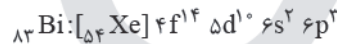
بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) کاتالیزگر، مقدار آنتالپی واکنش را تغییر نمی دهد.
(ت) واکنش های شیمیایی صرف نظر از این که گرماده یا گرماگیر باشند، برای آغاز شدن به انرژی نیاز دارند.

۲۱۱ ۳ به جز عبارت «پ»، سایر عبارتهای درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) بیسموت یک عنصر فلزی است و خواصی از جمله رسانایی خوب گرما و برق، دارا بودن سطح براق، قابلیت چکش خواری و شکل پذیری از ویژگی های مشترک فلزهاست.
(ب) ابتدا به آرایش الکترونی آن دقت کنید:



از آن جا که زیر لایه p در آن در حال پر شدن هستند، جزو عناصر اصلی است. با توجه به آرایش الکترونی آن نیز می توان نتیجه گرفت که در گروه ۱۵ جدول تناوبی جای دارد.

(پ) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون های موجود در زیر لایه های $4f$ ، $5d$ و $6p$ برابر با ۷ است. بنابراین اتم Bi دارای ۲۷ الکترون با این ویژگی است.

(ت) به محاسبات زیر دقت کنید:

$${}_{83}^{209}Bi^{3+} : \begin{cases} p = 83 \\ e = p - \text{بار} = 83 - (+3) = 80 \Rightarrow n - e = 126 - 80 = 46 \\ n = 209 - 83 = 126 \end{cases}$$

۲۱۲ ۲ هر مول از گاز پروپان (C_3H_8) شامل ۱۱ مول اتم

(atom) $11 \times 6/02 \times 10^{23}$ بوده و جرمی معادل ۴۴g دارد.

جرم اتم ها

$$\left[\begin{array}{c} 44 \\ m \end{array} \frac{11 \times 6/02 \times 10^{23}}{105/6} \right] \Rightarrow 4 \left(\frac{m}{105/6} \right) = m$$

$$\Rightarrow m = \frac{105/6}{4} = 26/4g \text{ } C_3H_8$$

$$? \text{ mol } C_3H_8 = 26/4g \times \frac{1 \text{ mol}}{44g} = 0.6 \text{ mol } C_3H_8$$

۲۱۳ ۱ • فراوان ترین عنصر سازنده زمین همان Fe و نخستین عنصر

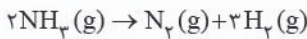
ساخت بشر، Tc است. Fe و Tc جزو عناصر دسته d هستند و اتم آن ها حداقل دارای ۳ الکترون ظرفیتی است.

• عنصر A متعلق به گروه دوم جدول تناوبی است و اتم آن دارای ۲ الکترون ظرفیتی است.

• عنصر X 200° نیز جزو عناصر دسته d است.



۲۲۵ ۲ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



مطابق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم اجزای واکنش در هر لحظه برابر با مجموع جرم اولیه واکنش دهنده(ها) است. بنابراین می توان نوشت:

$$\text{NH}_3 = 59/5 \text{g} = \text{جرم اولیه}$$

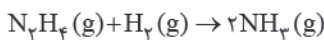
$$? \text{mol NH}_3 = 59/5 \text{g} \times \frac{1 \text{mol}}{17 \text{g}} = 3/5 \text{mol NH}_3$$

$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{3/5 \text{mol}}{4 \text{L} \times \left(\frac{4}{60}\right) \text{min}} = 0/525 \text{mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

منظور از گاز سنگین تر همان N_2 است.

$$\bar{R}_{\text{N}_2} = \frac{1}{2} \bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{1}{2} \times 0/525 = 0/2625 \text{mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۲۲۶ ۳ معادله واکنش موردنظر به صورت زیر است:



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

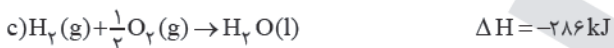
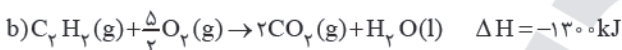
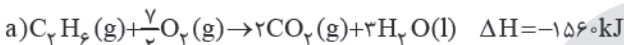
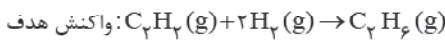
در مواد فراورده در مواد واکنش دهنده

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

$$\Rightarrow \Delta H = [(163) + 4(391) + (435)] - [6(391)] = -184 \text{kJ}$$

ΔH به دست آمده مربوط به واکنشی است که طی آن ۲ مول NH_3 تولید می شود. در صورتی که یک مول NH_3 تولید شود، آنتالپی واکنش برابر با $\frac{-184}{2} = -92$ کیلوژول خواهد بود.

۲۲۷ ۲ معادله واکنش هدف و واکنش های کمکی در زیر آمده است:



برای رسیدن به واکنش هدف کفایت ضرایب واکنش (c) را در عدد ۲ ضرب کنیم و واکنش (a) را معکوس کرد و سپس این دو واکنش را با واکنش (b) جمع کنیم.

$$\Delta H(\text{هدف}) = 2\Delta H_c - \Delta H_a + \Delta H_b = 2(-286) + (-156) + (-130)$$

$$= -312 \text{kJ}$$

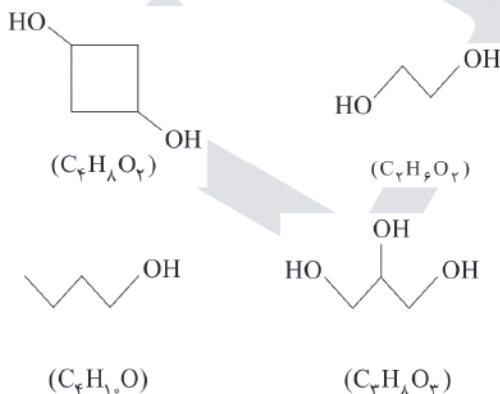
ΔH به دست آمده مربوط به واکنشی است که طی آن ۲ مول گاز هیدروژن مصرف می شود، در صورتی که یک مول H_2 مصرف شود، آنتالپی واکنش،

$$\frac{-312}{2} = -156 \text{kJ}$$

نصف مقدار محاسبه شده است:

۲۲۸ ۴ تمام فرمول های موردنظر را می توان به الکل های سیر شده

نسبت داد:



۲۲۰ ۳ به آب آشامیدنی، مقدار بسیار کم یون فلئورید می افزایند،

زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان ها می شود.

۲۲۱ ۲ فقط عبارت «ت» نادرست است.

بررسی عبارتها:

(آ) فرمول شیمیایی ترکیب داده شده، $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}$ است. بنابراین شمار اتم های هیدروژن آن، ۵ برابر شمار اتم های کربن است.

(ب) به دلیل داشتن حلقه بنزنی، ترکیب داده شده، آروماتیک است. از طرفی با توجه به ساختار آن، گروه های عاملی آمینسی (C-N-C) و هیدروکسیل (-OH) دارد.

(پ) جرم مولی ترکیب داده شده برابر 165g.mol^{-1} و جرم مولی مالتوز ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) برابر با 342g.mol^{-1} است.

$$\frac{342}{165} > 165$$

(ت) ترکیب موردنظر دارای سه جفت الکترون ناپیوندی (دو جفت روی اتم اکسیژن و یک جفت روی اتم نیتروژن) است.

ولی بنزویک اسید ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$) دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی است، زیرا دو اتم اکسیژن دارد.

۲۲۲ ۲ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



جرم KClO_3 ناخالص را با m نمایش می دهیم. در این صورت جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش $0/825m$ خواهد بود. بنابراین مقدار عملی گاز اکسیژن تولید شده، طبق قانون پایستگی جرم برابر است با:

$$m - 0/825m = 0/175m \text{ g O}_2$$

$$? \text{g O}_2 = \text{mg KClO}_3 (\text{ناخالص}) \times \frac{90 \text{g KClO}_3 (\text{خالص})}{100 \text{g KClO}_3 (\text{ناخالص})}$$

$$\times \frac{1 \text{mol KClO}_3}{122/5 \text{g KClO}_3} \times \frac{3 \text{mol O}_2}{2 \text{mol KClO}_3} \times \frac{32 \text{g O}_2}{1 \text{mol O}_2} = 0/35 \text{m g O}_2$$

$$0/35 \text{m} = \frac{\text{مقدار عملی O}_2}{\text{مقدار نظری O}_2} \times 100 = \frac{0/175 \text{m}}{0/35 \text{m}} \times 100 = 50\%$$

۲۲۳ ۳ عبارتهای «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) دوره دوم جدول شامل ۴ عنصر گازی شکل (Ne , F , O , N) ولی دوره سوم جدول شامل ۲ عنصر گازی شکل (Ar , Cl) است.

(ب) مطابق معادله زیر، هر مول SiO_2 با ۲ مول کربن واکنش می دهد تا سیلیسیم تولید شود:



۲۲۴ ۲ **بررسی ترکیبها:**

(آ) هر دو ترکیب سیکلوهگزان و ۴ - متیل - ۲ - پنتن دارای فرمول مولکولی C_6H_{14} هستند.

(ب) فرمول مولکولی اتانول به صورت $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ و فرمول مولکولی دی اتیل اتر به صورت $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ است.

(پ) هر دو ترکیب ۳ - اتیل پنتان و ۲ - متیل هگزان دارای فرمول مولکولی C_7H_{16} هستند.

(ت) فرمول مولکولی ۲ - هپتانول به صورت $\text{C}_7\text{H}_{16}\text{O}$ و فرمول مولکولی بنزالدهید به صورت $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ است.



۴ ۲۲۹

استر سازنده طعم و بوی آناناس، همان اتیل بوتانوات است که می‌توان آن را از واکنش میان الکل اتانول و بوتانویک اسید تهیه کرد.

بررسی هر چهار گزینه:

(۱) اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

(۲) درصد جرمی کربن در اتانول (C_2H_5OH) به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\%C = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم مولی الکل}} \times 100 = \frac{2(12)}{46} \times 100 \approx 52\%$$

(۳) برای بوتانویک اسید با فرمول مولکولی $C_4H_8O_2$ می‌توان ۴ استر هم‌پار در نظر گرفت:



(۴) در بوتانویک اسید، شمار جفت الکترون‌های پیوندی برابر است با:

$$C_4H_8O_2 : \frac{4(4) + 8(1) + 2(2)}{2} = 14$$

شمار پیوندهای دوگانه در مولکول ویتامین‌های A, C, D و K به ترتیب برابر با ۵, ۲, ۴ و ۷ است.

۲ ۲۳۰

