

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۹۷/۰۸/۲۵



سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

سوالات آزمون

پایه دهم ریاضی

دوره‌ی دوم متوسطه

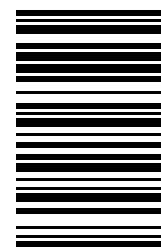
نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۱۰	مدت پاسخگویی: ۱۲۵ دقیقه

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 ۱	۱۰	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	دین و زندگی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۱	۱۰	۳۱	۴۰	۱۰ دقیقه
۵	ریاضیات	۲۰	۴۱	۶۰	۴۰ دقیقه
			۶۱	۷۰	
۶	فیزیک ۱	۲۰	۷۱	۹۰	۲۵ دقیقه
۷	شیمی ۱	۲۰	۹۱	۱۱۰	۲۰ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

604D



604D

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن باید در کانال تلگرام گاج عضو شوید. Gaj_ir





DriQ.com

فارسی

604D

۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «مروّت - فراغ - ادیب - نموده» اشاره شده است؟

- (۱) جوان مردی - دور ماندن - بسیاردان - آشکار کرده
(۲) دوست داشتن - آرامش - دانشمند - بیان شده
(۳) مردانگی - آسودگی - بافرهنگ - ارائه کرده
(۴) محبت کردن - آسایش - نویسنده - نشان داده

۲- معنی چند واژه در کمانک روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟

«مکاری: حیل‌گر / گسیل کردن: روانه کردن / زّقه: جامه‌ی درویشان / مولج: بازیچه / یله: رها / وُرطه: زمین پست / نمط: نوعی کلاه»

- (۱) چهار (۲) سه
(۳) دو (۴) یک

۳- در معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود دارد؟

- (۱) مَرْمَت: اصلاح و رسیدگی / نیکومنظر: خوش‌چهره / قَیْم: سرپرست / غوک: قورباغه
(۲) در حال: بی‌درنگ / پلاس: جامه‌ای پشمینه و ستر که درویشان پوشند. / بهیمه: هیزم / مُحال: بی‌اصل
(۳) هنگامه: جمعیت مردم / معرکه: جای نبرد / فَرَج: گشایش در کار و مشکل / زهی: آفرین
(۴) دین: وام / کرای: کرایه / تسبیح: خدا را به پاکی یاد کردن / مستغنی: بی‌نیاز

۴- در متن زیر چند غلط املائی وجود دارد؟

«و اگر در تقریر محاسن این کتاب مجلّدات پرداخته شود، هنوز حقّ آن به واجبی گزارده نیاید، لکن اصرار از همه حد بگذشت و از آن موضع که به ذکر نوشروان رسیده آمده است تا این‌جا سراسر زیاده‌گویی است و با شیوه‌ی کتاب البتّه مناسبتی ندارد؛ اما قرض آن بود تا شناخته گردد که حکمت همیشه عزیز بوده است؛ خاصّه به نزدیک ملوک و اعیان.»

- (۱) یک (۲) دو
(۳) سه (۴) چهار

۵- در کدام گزینه حذف فعل به «قرینه‌ی معنوی» وجود دارد؟

- (۱) از بس که شب و روز بکاهم ز غمت
(۲) آن به که کنم یاد تو ای حورنژاد
(۳) عقلی که ز لطف دیده‌ی جان پنداشت
(۴) هرچند بلای عشق دشمن‌کامی‌ست
از زردی رخ چو بگرگ کاهم ز غمت
وآن به که نیارم از جفاهای تو یاد
بر دل صفت تو را به خوبی بنگاشت
از عشق به هر بلا رسیدن خامی‌ست

۶- در کدام گزینه همه‌ی آرایه‌های «تضاد - تشبیه - تشخیص - مراعات‌نظیر» وجود دارد؟

- (۱) دامن دوست به دست آر و ز دشمن بگسل
(۲) مکن قصد من مسکین که خوبان
(۳) گرچه لعل تو خموش است، ولی چشم تو را
(۴) آتش خشم تو برد آپ من خاک‌آلود
مرد یزدان شو و فارغ‌گذر از اهرمنان
چنین در خون مسکینان نکوشند
با دل خون‌شده‌ی ما سخنی نیست که نیست
بعد از این باد به گوش تو رساند خبرم

۷- آرایه‌های درج‌شده در برابر کدام بیت نادرست است؟

- (۱) خدایا قطره‌ام را شورش دریا کرامت کن
(۲) ز بوی گل شنیدم تا حدیث بی‌وفایی را
(۳) چه شد که بخت من از دور زندگانی تلخ
(۴) غیرتم کشت که محبوب جهانی لیکن
دل خون‌گشته و مزگان خون‌پالا کرامت کن: تلمیح
چو طفل غنچه پیش از مرگ در فکر کفن رفتم: تشبیه
ز نیش و نوش جهان نیش بود و نوش نبود؟: حس‌آمیزی
روز و شب عربده با خلق خدا نتوان کرد: تضاد



۸- مفهوم ابیات زیر با کدام گزینه تناسب دارد؟

«چشمه‌ی کوچک چو به آن جا رسید
خواست کز آن ورطه قدم درکشد
لیک چنان خیره و خاموش ماند
(۱) از خویش ز بی خویشی بیگانه شدم لیکن
(۲) جمله خشم از کبر خیزد از تکبر پاک شو
(۳) اکنون که بی وفایی یارت درست شد
(۴) هرچه نبود سخن یار دروغ است دروغ

۹- کدام بیت با عبارت زیر تناسب معنایی بیش تری دارد؟

«به شدتی که از روزگار پیش آید نباید نالید و از فضل و رحمت کردگار نومید نباید شد که او - تعالی - رحیم است.»
(۱) یاد تو ما را چو در خیال بگردد
(۲) وین سر که تو داری ای ستم‌کار
(۳) جانا تو به رنج دو جهان از کرم او
(۴) گفتمی چه کنم چه تحفه آرم بر دوست

۱۰- بیت‌های کدام گزینه به مفهوم مشترکی اشاره دارند؟

(الف) برگ درختان بود به مدح تو گویا
(ب) زان گاه که عطّار تو را تنگ شکر خواند
(ج) وصف تو که سرگشته‌ی او هر فلکی است
(د) عقلی که جهان کمینه سرمایه‌ی اوست
(ه) وصف نه به اندازه‌ی عقل کهن است

(۱) ج - د - ه (۲) الف - ب - د

ریگ بیابان شود ز وصف تو جانور
در وصف تو شعرم ز شکر باز ندانم
نه لایق سوز دل هر بی‌نمکی است
در وصف تو، عجز، برترین پایه اوست
کز وصف تو هرچه گفته آمد، سخن است

(۳) ب - ج - د (۴) الف - ب - ج



DriQ.com

زبان عربی



■ عین الأصحّ و الأدقّ في الجواب للترجمة أو المفهوم (۱۶-۱۱):

۱۱- «ذو الحکمة البالغة ما خلّقنا باطلاً و طهّرت ینابیح الحکمة في قلوبنا.»

(۱) صاحب حکمت کامل ما را بیهوده نیافرید و چشمه‌های حکمت در قلب‌هایمان آشکار شدند.

(۲) صاحب حکمت کامل را بیهوده نیافریدیم و چشمه‌های حکمت در قلبمان آشکار می‌شود.

(۳) آفرینش ما با حکمت کامل بوده و بیهوده نیست تا آن‌که چشمه‌های حکمت در قلب‌ها آشکار شد.

(۴) دارنده حکمت کامل ما را بیهوده نیافرید و چشمه‌های حکمت در قلب‌ها آشکار شد.

۱۲- «أترك ولداً يستغفرُ لك بعد موتك لاستفادتك من أنعم الله المنهمرة في الجنة.»

(۱) فرزندی به جا می‌گذارم که بعد از مرگت برایت طلب استغفار کند و تو را از نعمت‌های گسترده خداوند در بهشت بهره‌مند کند.

(۲) فرزندی به جا بگذار که بعد از مرگت برایت استغفار کند تا از نعمت‌های بی‌نهایت خداوند در بهشت بهره‌بر.

(۳) فرزندی به جا بگذار که بعد از مرگت برایت طلب آموزش کند برای استفاده کردنت از نعمت‌های ریزان خداوند در بهشت.

(۴) فرزندی به جا گذاشتم که بعد از مرگت برایت طلب آموزش کند تا از نعمت‌های ریزان خداوند در بهشت بهره‌مند گردد.

۱۳- «حفظوا الیتامی عندهم و كانوا یتراحمون و یا کلون معاً.»

(۱) یتیمان را نزد خود نگه دارید و با یکدیگر مهربانی کنید و با هم غذا بخورید.

(۲) نزد خود یتیمان را نگه‌داری کنید و با یکدیگر مهربانی می‌کنید و با هم غذا می‌خورید.

(۳) یتیمان را نزد خودشان نگه داشتند و با یکدیگر مهربانی می‌کنند و با هم غذا می‌خورند.

(۴) یتیمان را نزد خودشان نگه داشتند و با یکدیگر مهربانی می‌کردند و با هم غذا می‌خوردند.



۱۴- عین الصحیح:

- (۱) أجعل سبعة و ثمانين كتاباً في المكتبة: هشتاد و هفت كتاب را در كتابخانه قرار می‌دهم.
- (۲) الفقر و الوجع عدوان لِسعادة البشر: فقر و نداری دو دشمن برای خوشبختی انسان هستند.
- (۳) قلنا من ذا الذي أوجد فيه القمر: گفتیم چه کسی ماه را در آن پدید آورد.
- (۴) ينزل المطر من الغيوم و الناس ينظرونه: باران از ابرها می‌بارد و مردم می‌نگرند.

۱۵- عین الخطأ:

- (۱) يجرى أجر حفر الآبار للعباد حتى بعد الموت: پاداش کندن چاه‌ها حتی بعد از مرگ برای بندگان جاری است.
- (۲) تضر جودة الشمس المستعرة بالعين: شعله خورشید فروزان به چشمه‌ها آسیب می‌زند.
- (۳) كان المسافرون يشاهدون المدينة من نافذة الطائرة: مسافران شهر را از پنجره هواپیما می‌دیدند.
- (۴) الشرك هو الظلم الذي لا يغفره الله: شرک همان ستمی است که خداوند آن را نمی‌بخشد.

۱۶- عین المفهوم غير الصحیح لـ «إن طعام الواحد يكفي الاثنين»:

- (۱) علیکم بالجماعة!
- (۲) کُلوا طعام الاثنين!
- (۳) کُلوا جميعاً و لا تفرقوا!
- (۴) البركة مع الجماعة!

■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۲۰ - ۱۷):

۱۷- عین عبارة ما جاء فيها فعل الأمر:

- (۱) أنظروا إلى التجم المنتشرة.
- (۲) أکتبن الواجبات بعد المدرسة.
- (۳) إرحم الصغار و الکبار.
- (۴) أخرج من البيت مسروراً للذهاب إلى السفر.

۱۸- عین العبارة التي فيها ضمير ليس مناسباً للفعل:

- (۱) هما ما لعبتا مع صديقاتهما.
- (۲) نحن غرسنا شجرة في الأسبوع السابق.
- (۳) أنتم تذهبن إلى المستوصف للمعالجة.
- (۴) أنا في الحافلة و هي قد ذهب لشراء الماء.

۱۹- أي عبارة لا تشتمل على العدد الترتيبي؟:

- (۱) أطلب منه أن يعطيني لك واحداً من أفلامه.
- (۲) تيار الكهرباء في الغرفة الثالثة مقطوع.
- (۳) وصلت إلى المقصد في الساعة السادسة صباحاً.
- (۴) يلعب الشخص الرابع في فريق كرة القدم.

۲۰- ما هو الصحیح:

- (۱) ۱۰:۴۵ ← الحادية عشرة و الربع
- (۲) ۹:۳۰ ← التاسعة و ثلاث دقائق
- (۳) ۱۱:۱۵ ← الحادية عشرة إلأ ربعاً
- (۴) ۸:۴۰ ← الثامنة و أربعون دقيقة



۲۱- تفاوت انسان و حیوان از نظر استعداد، در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) استعدادهای انسان، عقلی اما استعدادهای حیوان، مادی است.
- (۲) استعدادهای انسان، عقلی و طبیعی اما استعدادهای حیوان، غریزی است.
- (۳) استعدادهای انسان، مادی و معنوی اما استعدادهای حیوان، مادی است.
- (۴) استعدادهای انسان، معنوی اما استعدادهای حیوان، غریزی است.

۲۲- ویژگی «بی‌نهایت‌طلبی انسان» در زندگی، همواره مستلزم کدام مورد است؟

- (۱) انتخاب هدف
 - (۲) تقدیر خدا
 - (۳) شناسایی راه
 - (۴) شناخت استعداد
- ۲۳- طبق آیه ۵۸ سوره مائده، چرا گروهی از مردم، نماز خواندن افراد را به مسخره و بازی می‌گیرند؟
- (۱) از خدا نمی‌ترسند.
 - (۲) جهنم را فراموش کرده‌اند.
 - (۳) فریفته‌ی شیطان شده‌اند.
 - (۴) تعقل نمی‌کنند.

۲۴- عاملی که انسان را از درون به گناه دعوت می‌کند، چه نامیده می‌شود؟

- (۱) نفس لوامه
- (۲) نفس اماره
- (۳) شیطان
- (۴) نفس مطمئنه

۲۵- با توجه به آیه ۲۲ سوره ابراهیم، کدام گزینه از جمله سخنان شیطان به دوزخیان در روز قیامت نیست؟

- (۱) من فقط شما را به گناه دعوت کردم.
- (۲) من بر شما تسلطی نداشتم.
- (۳) من سوگند یاد کردم که فرزندان آدم را فریب دهم.
- (۴) خداوند به شما وعده‌ی حق داد.



- ۲۶- بر طبق آیه ۹۱ سوره ی مائده، شیطان به وسیلهی شراب و قمار، سعی می‌کند چه صفاتی را میان انسان‌ها به وجود بیاورد؟
 (۱) عداوت و کینه (۲) حسادت و دروغ (۳) حسادت و کینه (۴) عداوت و دروغ
- ۲۷- بر طبق آیه ۲۵ سوره ی محمد، شیطان از چه راهی کسانی را که به حق پشت کرده‌اند، می‌فریبد؟
 (۱) با زینت دادن اعمال بد (۲) به وسیلهی شراب و قمار (۳) با ایجاد دشمنی و تفرقه (۴) با آرزوهای طولانی
- ۲۸- کدام گزینه در مورد فریب انسان توسط شیطان، درست است؟
 (۱) اگر شیطان وجود نداشت، دیگر انسان به اشتباه و زشتی دچار نمی‌شد.
 (۲) اگر شیطان وجود نداشت، نفس لؤامه باز هم انسان را به بدی دعوت می‌کرد.
 (۳) اگر شیطان وجود نداشت، نفس اماره باز هم انسان را به بدی دعوت می‌کرد.
 (۴) اگر شیطان وجود نداشت، غرایز نمی‌توانست به تنهایی انسان را به بدی دعوت کند.
- ۲۹- عاملی که انسان را به گناه دعوت می‌کند، او را از پیروی از چه عواملی باز می‌دارد؟
 (۱) خداوند و دین (۲) عقل و وجدان (۳) خداوند و عقل (۴) دین و وجدان
- ۳۰- تعبیر حضرت علی (ع) دربارهی نفسی که در درون انسان است و به بدی فرمان می‌دهد، چیست؟
 (۱) دشمن‌ترین دشمن (۲) کینه‌توزترین دشمن (۳) بدترین دشمن (۴) ترسناک‌ترین دشمن



DriQ.com

**PART A: Grammar and Vocabulary**

Directions: Questions 31-35 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 31- As he entered the hall, two and a came near to welcome him.
 1) man / woman 2) men / women 3) men / woman 4) man / women
- 32- You're carrying too much. I the door for you.
 1) am opening 2) open 3) going to open 4) will open
- 33- She teaches relaxation techniques to help patients deal with the of their illness.
 1) hope 2) life 3) pain 4) care
- 34- Don't be late for the 4:00 meeting because I'm on a tight , and I have to leave by 4:30 at the latest.
 1) schedule 2) attention 3) interest 4) future
- 35- Her daughter was attacked and seriously by their neighbor's dog.
 1) destroyed 2) endangered 3) died out 4) injured

PART B: Reading Comprehension

Directions: In this part of the test, you will read a passage. The passage is followed by five questions. Answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

In 2005, there was an unusual discovery found in Montana. Twenty-four different kinds of dinosaurs were uncovered in this one place. One kind was different from all of the others. Most dinosaurs that are discovered are just bones. This dinosaur still had soft tissue. It had cells and blood vessels. This was not known when the dinosaur was first discovered. A scientist discovered it when she was examining it in the lab.

Before this discovery, scientists never thought that tissue in bones could survive more than 100,000 years. The scientists tested the bones. They found that they were 68 million years old. This was the oldest dinosaur ever discovered with tissue.

This type of tissue is found in bones of birds when they are ready to make eggshells. It contains calcium. It is found when birds are ready to lay eggs. The scientists realized they had found a female dinosaur. This dinosaur had laid eggs. The eggs from this dinosaur were very much like bird eggs today.



- 36- **The dinosaur discovered in 2005 was very important because**
- 1) it had just laid eggs which looked very strange
 - 2) it was the biggest dinosaur ever discovered
 - 3) it was the first dinosaur still having soft tissue
 - 4) it was in the middle of a lot of other dinosaurs
- 37- **The underlined word "they" in the second paragraph refers to**
- 1) scientists
 - 2) years
 - 3) cells and vessels
 - 4) bones
- 38- **According to the passage, what was inside the bone?**
- 1) a bone that is long, thin, and yellow
 - 2) a bone that cannot be broken
 - 3) a material that has calcium inside
 - 4) dinosaur babies
- 39- **The word "realized" in the third paragraph is closest in meaning to**
- 1) examined
 - 2) protected
 - 3) understood
 - 4) covered
- 40- **According to the last paragraph, why was the discovery so important?**
- 1) It showed that the dinosaur laid eggs like our modern day birds.
 - 2) It showed that the dinosaur survived long enough with its babies.
 - 3) It showed that the dinosaur lived longer than any other dinosaur.
 - 4) It showed that dinosaurs were completely different from today's animals.



ریاضی (۱)

- ۴۱- در یک شرکت با ۴۰ کارمند، ۱۷ نفر مسلط به زبان انگلیسی و ۲۰ نفر مسلط به زبان فرانسوی هستند. اگر در این شرکت ۸ نفر به هیچ کدام از این زبانها مسلط نباشند، چند نفر فقط به یکی از این دو زبان خارجی تسلط دارند؟
- ۳۷ (۱) ۳۲ (۲) ۲۷ (۳) ۲۲ (۴)
- ۴۲- در الگوی شکل زیر، تعداد مربعها در مرحله نهم کدام است؟
- ۸۴ (۱) ۶۶ (۲) ۷۶ (۳) ۹۳ (۴)
- ۴۳- در یک دنباله حسابی مجموع هشت جمله اول برابر ۴۰ و مجموع ده جمله اول برابر ۶۶ می باشد. واسطه حسابی بین جملات هشتم و یازدهم این دنباله کدام است؟
- ۴ (۱) ۸ (۲) ۱۳ (۳) ۲۶ (۴)
- ۴۴- بین اعداد ۳ و ۲۳ چهار واسطه حسابی درج کرده ایم، قدرنسبت این دنباله کدام است؟
- ۲ (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴)
- ۴۵- در دنباله $20, 13, 8, 5, \dots$ مجموع جملات هشتم و دهم کدام است؟
- ۱۴۴ (۱) ۱۵۴ (۲) ۱۷۲ (۳) ۱۶۲ (۴)
- ۴۶- اگر حاصل ضرب پنج جمله اول یک دنباله هندسی برابر ۲۴۳ باشد، آنگاه حاصل ضرب جمله اول در جمله پنجم این دنباله کدام است؟
- ۸۱ (۱) ۹ (۲) ۲۷ (۳) ۵۴ (۴)



۴۷- اگر $a - 3, a + 5, 3, a + 5$ جملات یک دنباله هندسی نزولی باشند، جمله هفتم این دنباله کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{81}$ (۲) 729 (۳) $-\frac{1}{81}$ (۴) -729

۴۸- حاصل ضرب 2^0 جمله اول دنباله هندسی $2, 4, 8, \dots$ کدام است؟

- (۱) 2^{200} (۲) 2^{210} (۳) 2^{190} (۴) 2^{180}

۴۹- در یک دنباله هندسی با جملات مثبت، جملات هشتم و چهارم به ترتیب 32 و 2 می باشند. جمله سوم این دنباله کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) 4 (۴) 1

۵۰- در یک دنباله هندسی غیر صفر اگر داشته باشیم $a_7 = 4a_8$ ، آن گاه جمله شانزدهم چند برابر جمله چهارم است؟

- (۱) $\frac{1}{16}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۵۱- از دنباله های زیر چه تعداد هندسی است؟

(الف) $1, -1, 1, -1, 1, -1, \dots$ (ب) $8, -4, 2, -1, \dots$

(ج) $5, 10, 17, 26, \dots$ (د) $13, 11, 9, \dots$

- (۱) 4 (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3

۵۲- در یک دنباله هندسی مجموع جملات دوم و سوم، 16 برابر مجموع جملات ششم و هفتم است، قدرنسبت این دنباله هندسی نزولی کدام است؟

- (۱) $\pm \frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\pm \frac{1}{4}$

۵۳- اگر دنباله $256, x, y, 4$ یک دنباله هندسی باشد، حاصل ضرب 10 جمله اول، چند برابر حاصل ضرب 5 جمله اول است؟

- (۱) 2^{180} (۲) 2^{140} (۳) 2^{30} (۴) 2^{40}

۵۴- قیمت یک کالای ورزشی 10000 تومان می باشد. پس از گذشت هر ماه 10 درصد نسبت به ماه قبل گران تر می شود. قیمت این کالا پس از

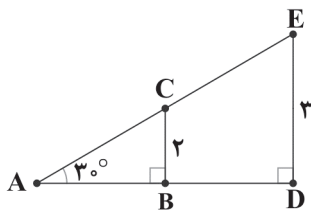
گذشت 5 ماه چقدر است؟

- (۱) $11^5 \times 10$ (۲) $11^5 \times 10^{-1}$ (۳) 11^5 (۴) $11^5 \times 10^9$

۵۵- اگر اعداد $a - 2b, -4, a + b$ دنباله ای حسابی و اعداد $3, \sqrt{b+1}, a$ دنباله ای هندسی تشکیل دهند، $3a - b$ کدام است؟

- (۱) 4 (۲) 3 (۳) 2 (۴) 1

۵۶- با توجه به شکل مقابل BD کدام است؟



(۱) $4\sqrt{3}$

(۲) $3\sqrt{3}$

(۳) $\sqrt{3}$

(۴) $2\sqrt{3}$

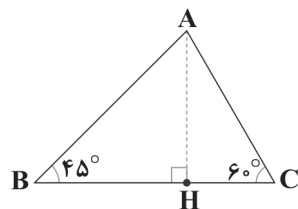
۵۷- در مثلث شکل زیر، اگر $HC = 3$ باشد، طول AB چند واحد است؟

(۱) $\frac{3\sqrt{6}}{2}$

(۲) $\frac{2\sqrt{6}}{3}$

(۳) $6\sqrt{3}$

(۴) $3\sqrt{6}$



محل انجام محاسبات



۵۸- در متوازی‌الاضلاعی اندازه‌ی دو قطر ۶ و ۱۰ و زاویه‌ی برخورد این اقطار با یکدیگر 120° است. مساحت این متوازی‌الاضلاع چند برابر $\sqrt{3}$ است؟

- ۱۵ (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴)

۵۹- ناظری به فاصله‌ی ۳۵ متری از پای ستونی که بر روی آن مجسمه‌ای قرار دارد ایستاده است. زاویه‌ی رؤیت انتها و ابتدای مجسمه با افق 45° و 40° است. ارتفاع این مجسمه تقریباً کدام است؟ ($\tan 40^\circ \approx 0.8$)

- ۶ (۱) ۷ (۳) ۶/۴ (۲) ۷/۲ (۴)

۶۰- اگر مساحت شش‌ضلعی منتظم به ضلع a برابر $24\sqrt{3}$ واحد مربع باشد، طول قطر کوچک آن کدام است؟

- ۴ (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) $4\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۴)

هندسه (۱)

۶۱- درستی کدام گزاره به کمک برهان خلف ثابت نمی‌گردد؟

(۱) خطی که یکی از دو خط موازی را قطع کند دیگری را هم قطع می‌کند.

(۲) در مثلث ABC ، اگر $AB \neq AC$ ، آن‌گاه $B \neq C$.

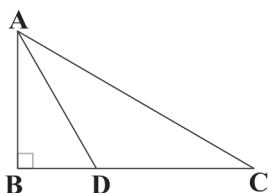
(۳) مجموع زوایای داخلی هر مثلث 180° است.

(۴) از یک نقطه غیر واقع بر یک خط، فقط یک عمود بر خط می‌توان رسم کرد.

۶۲- وتر AB از یک دایره به شعاع r مفروض است. k نقطه روی محیط دایره وجود دارند که از وتر AB به فاصله‌ی l می‌باشند. k چند مقدار طبیعی می‌تواند اختیار کند؟ (AB بزرگ‌ترین وتر نیست.)

- ۱ (۱) ۳ (۳) ۲ (۲) ۴ (۴)

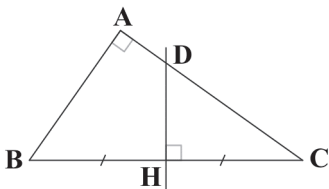
۶۳- در شکل زیر AD نیمساز \hat{A} از مثلث قائم‌الزاویه ABC است. اگر AB یک واحد کوچک‌تر از وتر و CD ، $\frac{1}{5}$ واحد بزرگ‌تر از BD باشد،



طول BD کدام است؟

- ۲/۴ (۱) ۲/۲ (۲) ۲/۸ (۳) ۲/۶ (۴)

۶۴- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، با اضلاع قائمه به طول $2\sqrt{10}$ و $4\sqrt{5}$ ، عمودمنصف وتر، ضلع AC را در نقطه‌ی D قطع می‌کند، مجموع فواصل نقطه‌ی D از رئوس مثلث کدام است؟



- ۳ $\sqrt{5}$ (۱) ۴ $\sqrt{5}$ (۲) ۵ $\sqrt{5}$ (۳) ۷ $\sqrt{5}$ (۴)

محل انجام محاسبات



۶۵- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، طول اضلاع سه عدد متوالی اند. اگر O محل تلاقی نیمساز زوایای B و C باشد، مساحت مثلث OBC کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) $\frac{5}{2}$

۶۶- کدام گزینه یک گزاره است؟

- (۱) چه هوای خوبی!
(۲) $2 \times 3 = 5$
(۳) تهران زیباتر از شیراز است.
(۴) کجا رفتی؟

۶۷- کدام گزینه درست است؟

- (۱) نقیض گزاره‌ی « a کوچک‌تر از b است.» گزاره‌ی « a بزرگ‌تر از b است.» می‌باشد. ($a, b \in \mathbb{R}$)
(۲) نقیض گزاره‌ی « a عددی زوج است.» گزاره‌ی « a عددی فرد است.» می‌باشد. ($a \in \mathbb{N}$)
(۳) نقیض گزاره‌ی « a عددی اول است.» گزاره‌ی « a عددی مرکب است.» می‌باشد. ($a \in \mathbb{N}$)
(۴) نقیض گزاره‌ی «دو مثلث هم‌مساحت هم‌نهشت‌اند.» گزاره‌ی «دو مثلث هم‌نهشت هم‌مساحت‌اند.» می‌باشد.

۶۸- کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) «اگر باران ببارد، هوا سرد می‌شود.» گزاره‌ای شرطی است.
(۲) « 91 عددی اول است.» گزاره‌ای ساده است.
(۳) « $x + 5 > 0$ » یک گزاره است.
(۴) « 3 عددی اول و 4 عددی زوج است.» گزاره‌ای مرکب است.

۶۹- نقیض گزاره‌ی « a عددی مثبت است.» کدام است؟

- (۱) a عددی منفی است.
(۲) a عددی نامثبت است.
(۳) a عددی منفی نیست.
(۴) a عددی نامنفی است.

۷۰- برای اثبات قضیه‌ی «اگر $A \cap B = A$ ، آن‌گاه $A \cup B = B$ است.» فرض خلف کدام است؟

(۱) $A \cup B \neq B$ (۲) $A \cap B \neq A$ (۳) $A \cap B = B$ (۴) $A \cup B = A$



۷۱- چه تعداد از کمیت‌های زیر برداری هستند؟

«طول، دما، شتاب متوسط، جریان الکتریکی، نیرو، جرم»

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

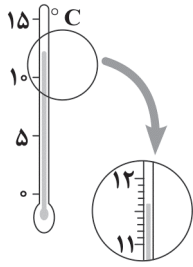
۷۲- در یک کتاب قدیمی، فاصله‌ی دو روستا از هم 50 فرسنگ ذکر شده است. اگر هر فرسنگ برابر 6000 ذرع و هر ذرع برابر 104 سانتی‌متر باشد، فاصله‌ی این دو روستا، چند کیلومتر بوده است؟

(۱) 312 (۲) 288 (۳) 312×10^1 (۴) 288×10^1

۷۳- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) $530 \text{ mm}^3 = 5/3 \times 10^{-3} \text{ L}$
(۲) $70 \text{ mm}^2 = 7 \times 10^{-3} \text{ m}^2$
(۳) $4 \times 10^{-6} \text{ kg} = 4 \mu\text{g}$
(۴) $8/5 \frac{\text{kg}}{\text{L}} = 8/5 \times 10^{-6} \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$

محل انجام محاسبات



۷۴- کدام گزینه در مورد مقایسه دقت دو دماسنج زیر درست است؟

- (۱) دقت دماسنج دیجیتال بیش تر است.
- (۲) دقت دماسنج جیوه‌ای بیش تر است.
- (۳) دقت دو دماسنج با هم برابر است.
- (۴) نمی توان دقت دو دماسنج را با هم مقایسه کرد.

۷۵- با استفاده از یک ترازوی مدرج (غیردیجیتال) که تا ۰/۰۱ کیلوگرم را می تواند اندازه بگیرد، جرم جسمی را ۳/۷۴۰ کیلوگرم اندازه گیری می کنیم. با اطمینان می توانیم بگوییم که جرم این جسم

- (۱) ۳/۷۴۰ کیلوگرم است.
- (۲) ۳/۷ کیلوگرم است.
- (۳) ۳/۷۴ کیلوگرم است.
- (۴) بین ۳/۷۳۵ و ۳/۷۴۵ کیلوگرم است.

۷۶- بارش متوسط سالیانه در کره‌ی زمین حدود ۸۶۰ میلی متر است. با کل آب ناشی از این بارش تقریباً چند بشکه‌ی ۲۲۰ لیتری را می توان پر کرد؟ (شعاع کره‌ی زمین حدود ۶۴۰۰ کیلومتر است.)

- (۱) 10^6
- (۲) 10^9
- (۳) 10^{13}
- (۴) 10^{16}

۷۷- جرم یک پوسته‌ی فلزی کروی به شعاع خارجی ۵ سانتی متر و شعاع داخلی ۲ سانتی متر، ۲/۳۴ کیلوگرم است. چگالی این فلز چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۵
- (۲) ۹/۳
- (۳) ۱۱/۲
- (۴) ۲۳/۴

۷۸- اگر جرم‌های مساوی از دو ماده با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 با هم مخلوط شوند، چگالی مخلوط برابر کدام گزینه خواهد بود؟ (تغییر حجم ناچیز است.)

- (۱) $\frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$
- (۲) $\frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$
- (۳) $\frac{2\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$
- (۴) $\frac{\rho_1 \rho_2}{2(\rho_1 + \rho_2)}$

۷۹- درون یک قطعه طلا به حجم ظاهری ۲۳ سانتی متر مکعب و جرم ۳۸۰ گرم، حفره‌ای وجود دارد. اگر چگالی طلا $\frac{19000}{3} \frac{kg}{m^3}$ باشد، حجم حفره‌ی خالی چند سانتی متر مکعب است؟

- (۱) ۱۹/۳
- (۲) ۱۴/۹
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۸۰- ابعاد یک مکعب چوبی توپر دو برابر ابعاد یک مکعب آهنی توپر است. اگر نسبت چگالی چوب به آهن $\frac{1}{11}$ باشد، نسبت جرم مکعب چوبی به جرم مکعب آهنی کدام است؟

- (۱) $\frac{11}{8}$
- (۲) $\frac{8}{11}$
- (۳) $\frac{1}{88}$
- (۴) ۸۸

۸۱- کار چه نوع کمیتی است و یکای آن در SI کدام است؟

- (۱) برداری - $kg \frac{m^2}{s}$
- (۲) نرده‌ای - $kg \frac{m^2}{s}$
- (۳) برداری - $kg \frac{m}{s}$
- (۴) نرده‌ای - $kg \frac{m}{s}$

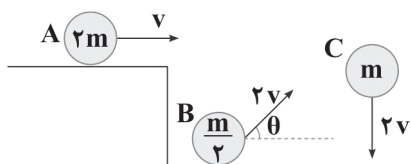
۸۲- انرژی جنبشی جسم متحرک A، $\frac{1}{4}$ انرژی جنبشی جسم متحرک B است. اگر جسم A سرعتش را به اندازه‌ی $5 \frac{m}{s}$ افزایش دهد، انرژی جنبشی دو متحرک برابر می شود. اگر جرم A، ۴ برابر جرم B باشد، سرعت متحرک B چند متر بر ثانیه است؟ (فرض کنید سرعت هر دو جسم مثبت است.)

- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۶
- (۴) ۲۰

محل انجام محاسبات



۸۳- کدام گزینه، در مورد مقایسه‌ی انرژی جنبشی اجسام شکل زیر درست است؟



$$K_A = K_B < K_C \quad (1)$$

$$K_A = K_B > K_C \quad (2)$$

$$K_A < K_B < K_C \quad (3)$$

$$K_A > K_B > K_C \quad (4)$$

۸۴- انرژی جنبشی جسمی 1000J است. اگر جرم جسم را 25% کاهش و سرعت آن را 20% افزایش دهیم، انرژی جنبشی جسم چند ژول خواهد شد؟

$$900 \quad (4)$$

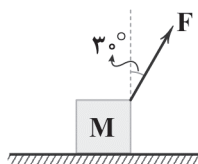
$$1080 \quad (3)$$

$$1160 \quad (2)$$

$$1800 \quad (1)$$

۸۵- در شکل زیر نیروی F وزنه‌ی M را در هر ثانیه 3 متر روی سطح افقی جابه‌جا می‌کند. اگر میزان کار انجام‌شده توسط این نیرو در مدت 20

ثانیه برابر 84% ژول باشد، اندازه‌ی نیروی F چند نیوتون است؟ $(\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 60^\circ = \frac{1}{2})$



$$25\sqrt{3} \quad (1)$$

$$28 \quad (2)$$

$$\frac{28\sqrt{3}}{3} \quad (3)$$

$$25200 \quad (4)$$

۸۶- اتومبیلی به جرم 840 کیلوگرم که با سرعت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در جاده‌ی افقی در حال حرکت است، ترمز می‌کند و پس از طی مسافتی می‌ایستد. کار

کل نیروهای وارد بر اتومبیل در مدت ترمز کردن چند کیلوژول است؟

$$-168 \quad (4)$$

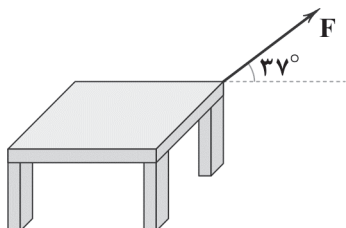
$$-132 \quad (3)$$

$$168 \quad (2)$$

$$132 \quad (1)$$

۸۷- فردی مطابق شکل، میزی به جرم 20 کیلوگرم را با نیروی 100 نیوتون، به اندازه‌ی 7 متر روی سطح افقی جابه‌جا می‌کند. اگر نیروی اصطکاک

جنبشی 35 نیوتون باشد، کار کل انجام‌شده روی میز چند ژول است؟ $(\cos 37^\circ = 0.8, \sin 37^\circ = 0.6, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



$$175 \quad (1)$$

$$240 \quad (2)$$

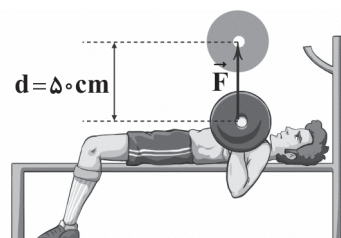
$$315 \quad (3)$$

$$805 \quad (4)$$

۸۸- در شکل زیر، ورزشکاری وزنه‌ای به جرم 80 کیلوگرم را در ابتدا به طور یکنواخت 50 سانتی‌متر بالای سر خود می‌برد و سپس در مرحله‌ی

دوم وزنه را به مدت 8 ثانیه در همان ارتفاع نگه می‌دارد و در مرحله‌ی آخر وزنه را به طور یکنواخت به مکان اولیه‌اش باز می‌گرداند. کار

انجام‌شده توسط ورزشکار در هر یک از سه مرحله‌ی فوق به ترتیب از راست به چپ برابر چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



$$-400, 400 \quad (1)$$

$$400, \text{ صفر}, 400 \quad (2)$$

$$400, -400, -400 \quad (3)$$

$$-400, -400, 400 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات



604D

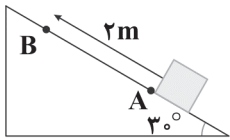
۸۹- توپی ۶۰۰ گرمی را با تندی $10 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر قدرمطلق کار نیروی مقاومت هوا در رفت و برگشت ۳ ژول

باشد، تندی توپ در برگشت به محل پرتاب چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۱۰ (۱) $2\sqrt{5}$ (۲) $3\sqrt{10}$ (۳) ۵ (۴)

۹۰- جسمی به جرم نیم کیلوگرم روی سطح شیب‌داری مطابق شکل با شتاب ثابت به سمت بالا حرکت می‌کند. اگر تندی آن در نقطه‌ی A

برابر $5 \frac{m}{s}$ و در نقطه‌ی B برابر $3 \frac{m}{s}$ باشد، اندازه‌ی نیروی خالص وارد بر جسم در طی حرکت بین نقاط A و B چند نیوتون است؟



- ۸ (۱)
۲ (۲)
۴ (۳)
۱۶ (۴)



۹۱- درصد فراوانی اکسیژن و گوگرد در سیاره‌ی زمین در مقایسه با سیاره‌ی مشتری به ترتیب و است. (گزینه‌ها را از راست به

چپ بخوانید.)

- (۱) بیش‌تر - بیش‌تر (۲) بیش‌تر - کم‌تر (۳) کم‌تر - کم‌تر (۴) کم‌تر - بیش‌تر

۹۲- اگر در یک واکنش هسته‌ای یک میلی‌گرم از یک ماده به انرژی تبدیل شود، با انرژی آزاد شده چند مول متان مایع را می‌توان به حالت بخار

درآورد؟ (مقدار گرمای لازم برای تبخیر متان (CH_4) برابر $128 kJ \cdot g^{-1}$ است.) ($C = 12, H = 1; g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) $1/125 \times 10^3$ (۲) $1/125 \times 10^6$ (۳) $4/39 \times 10^4$ (۴) $4/39 \times 10^7$

۹۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) شمار عنصرهای طبیعی، ۶۶ عنصر بیش‌تر از شمار عنصرهای ساختگی است.

(۲) نیم‌عمر ایزوتوپ ناپایدار و طبیعی هیدروژن، در حدود چندین سال است.

(۳) مس همانند فسفر، تکنسیم و اورانیم دارای رادیوایزوتوپ است.

(۴) اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار پروتون‌ها به نوترون‌های آن‌ها برابر یا بیش‌تر از $\frac{2}{3}$ باشد، ناپایدارند.

۹۴- کدام عبارت‌های زیر درست‌اند؟

(آ) هر چه از هسته‌ی یک اتم دور‌تر شویم، اختلاف انرژی میان لایه‌های الکترونی، کاهش می‌یابد.

(ب) حتی با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی ناحیه‌ی مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، نمی‌توان تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های

الکترونی یافت.

(پ) با نگاه کردن به چشمی کنترل تلویزیون، نمی‌توان پرتوهای الکترومغناطیسی تولید شده از آن را رؤیت کرد.

(ت) اگر چه مدل اتمی بور عمر زیادی داشت اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها (به جز هیدروژن) را نداشت.

- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۹۵- نور خورشید با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا تجزیه شده و یک گستره‌ی رنگی ایجاد می‌کند. این گستره‌ی رنگی شامل چه تعداد طول

موج از رنگ‌های گوناگون است؟

- ۴ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) بی‌نهایت (۴)

محل انجام محاسبات



۹۶- طول موج پرتوهای ایکس در مقایسه با پرتوهای گاما و ریزموجها به ترتیب و است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

- (۱) بیش‌تر - بیش‌تر (۲) کم‌تر - کم‌تر (۳) بیش‌تر - کم‌تر (۴) کم‌تر - بیش‌تر

۹۷- کدام عبارت‌های زیر درست‌اند؟

(آ) رنگ شعله‌ی فلز سدیم همانند بخار آن به رنگ زرد است.

(ب) شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده‌ی شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای مغناطیسی گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.

(پ) طول موج 920nm را می‌توان به ناحیه‌ی فرابنفش نسبت داد.

(ت) برای الکترون، نشر نور، مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است.

- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۹۸- یک مکعب توپ آهنی که هر ضلع آن 4cm است، شامل چه تعداد اتم Fe است؟ (چگالی آهن برابر با 7.8g.cm^{-3} است).

($\text{Fe} = 56\text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $5/504 \times 10^{24}$ (۲) $1/376 \times 10^{24}$ (۳) $2/064 \times 10^{24}$ (۴) $4/221 \times 10^{24}$

۹۹- عنصر X دارای دو ایزوتوپ ${}^Z_{2Z+12}X$ و ${}^Z_{2Z+15}X$ است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر به فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر برابر با $1/25$ و جرم

اتمی میانگین برابر با $107/33\text{amu}$ باشد، عنصر X در چندمین خانه‌ی جدول قرار دارد؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را برابر با 1amu در

نظر بگیرید.)

- (۱) ۴۷ (۲) ۴۴ (۳) ۴۹ (۴) ۴۱

۱۰۰- در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، رنگ مربوط به انتقال الکترون از به است.

- (۱) قرمز، $n=2$ ، $n=6$ (۲) سبز، $n=2$ ، $n=4$ (۳) آبی، $n=1$ ، $n=4$ (۴) بنفش، $n=1$ ، $n=6$

۱۰۱- با توجه به نسبت‌های جرمی داده‌شده، جرم یک اتم ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ برحسب amu کدام است؟ ($\frac{23}{11}\text{Na} = 1/9$ ، $\frac{40}{18}\text{Ar} = 1/65$ ، $\frac{24}{12}\text{Mg} = 1/05$)

- (۱) $40/131$ (۲) $40/408$ (۳) $39/501$ (۴) $39/894$

۱۰۲- در یک لایه‌ی الکترونی (لایه‌ی nام)، حداکثر شمار زیرلایه‌ها برابر با و حداکثر شمار الکترون‌ها برابر با است. (گزینه‌ها را از

راست به چپ بخوانید.)

- (۱) $n-1$ ، $(2n)^2$ (۲) n ، $(2n)^2$ (۳) $n-1$ ، $2n^2$ (۴) n ، $2n^2$

۱۰۳- در مدل کوانتومی اتم به هر نوع زیرلایه یک عدد کوانتومی نسبت داده می‌شود که نماد آن و حداقل مقدار معین و مجاز آن برابر با

..... است.

- (۱) l ، 1 (۲) l ، 0 (۳) 1 ، n (۴) 0 ، n

۱۰۴- طیف نشری خطی کدام عنصر در گستره‌ی مرئی، از خط یا طول موج رنگی بیش‌تری تشکیل شده است؟

- (۱) هیدروژن (۲) هلیم (۳) لیتیم (۴) نئون

۱۰۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) نور مرئی گستره‌ای از پرتوهای الکترومغناطیسی با طول موجی بین 400 تا 700 میکرومتر است.

(۲) نوری که از ستاره یا سیاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.

(۳) تجربه نشان می‌دهد که همه‌ی نمک‌ها شعله‌ی رنگی دارند.

(۴) دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام طیف‌بین، جرم اتم‌ها را با دقت زیاد اندازه‌گیری می‌کنند.

محل انجام محاسبات



۱۰۶- رنگ شعله‌ی لیتیم سولفات و فلز مس به ترتیب و است و از لامپ در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.

(۱) سبز - سرخ - نئون (۲) سبز - سرخ - آرگون (۳) سرخ - سبز - نئون (۴) سرخ - سبز - آرگون

۱۰۷- کدام یک از ویژگی‌های زیر در ${}^2\text{H}_2\text{O}$ و ${}^1\text{H}_2\text{O}$ یکسان است؟

(۱) چگالی (۲) نقطه‌ی ذوب (۳) جرم مولی (۴) شمار الکترون‌ها

۱۰۸- در یک اتم در حالت پایه، حداکثر چه تعداد الکترون با اعداد کوانتومی $\ell = 2$ و $n = 4$ می‌تواند وجود داشته باشد؟

(۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۱۰۹- یک اتم از یک عنصر، جرمی معادل $3/322 \times 10^{-22}$ گرم دارد. اگر این عنصر تنها دارای یک ایزوتوپ بوده و شمار نوترون‌های آن، ۵۰٪ بیش‌تر از شمار پروتون‌های آن باشد، عدد اتمی آن کدام است؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را برابر با 1amu در نظر بگیرید.)

(۱) ۱۲۰ (۲) ۱۱۲ (۳) ۸۰ (۴) ۱۳۲

۱۱۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) اتم را می‌توان کره‌ای در نظر گرفت که هسته‌ی بسیار کوچک و سبکی در مرکز آن جای دارد و محل تمرکز پروتون‌ها و نوترون‌هاست.

(۲) پیرامون هسته، الکترون‌ها در جایی بین لایه‌های الکترونی حضور دارند.

(۳) هر لایه‌ی الکترونی حداقل از دو زیرلایه تشکیل شده است.

(۴) نماد هر زیرلایه‌ی معین با دو عدد کوانتومی مشخص می‌شود.

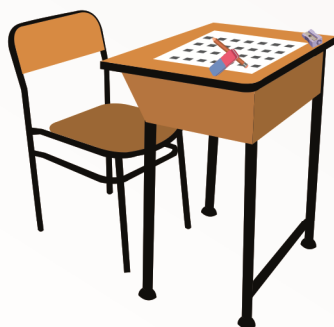


نظرسنجی آزمون‌های سراسری گاج

دانش آموز گرامی؛

لطفاً بعد از پایان آزمون به سؤالات ۱ تا ۶ در قسمت نظرسنجی با دقت پاسخ دهید.

- ۱- آیا آزمون در حوزه‌ی شما به موقع شروع می‌شود؟
 (۱) بله، هر دو مورد به موقع و دقیقاً سر وقت آغاز می‌شود.
 (۲) پاسخ‌گویی به سؤال‌های علمی رأس ساعت آغاز نمی‌شود.
 (۳) پاسخ‌گویی به سؤال‌های علمی رأس ساعت آغاز نمی‌شود.
 (۴) در هر دو مورد بی‌نظمی وجود دارد.
- ۲- آیا دانش‌آموزان متأخر در محل جداگانه متوقف می‌شوند؟
 (۱) خیر، متأسفانه تا زمان شروع آزمون (و حتی گاهی اوقات پس از آن) داوطلبان متأخر در حال رفت‌وآمد در سالن آزمون هستند.
 (۲) این موضوع تا حدودی رعایت می‌شود اما نه به طور کامل
 (۳) بله، افراد متأخر ابتدا متوقف می‌شوند و بعداً وارد حوزه می‌شوند، اما در هنگام ورود، سروصدا و همهمه ایجاد می‌شود.
 (۴) بله، افراد متأخر بعداً وارد حوزه می‌شوند، ضمناً برای آنان محل جداگانه‌ای در نظر گرفته شده و بی‌نظمی و سروصدا ایجاد نمی‌شود.
- ۳- عملکرد و جدیت مراقبان آزمون امروز را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
 (۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف
- ۴- طبق مقررات آزمون‌های گاج، باید دفترچه‌ی پاسخ تشریحی فقط پس از پایان آزمون توزیع شود. در حوزه‌ی شما توزیع دفترچه‌ی پاسخ تشریحی چگونه است؟
 (۱) در اواخر آزمون، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی در کنار صندلی‌ها گذاشته می‌شود.
 (۲) به افرادی که حوزه را زودتر ترک می‌کنند، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی داده می‌شود.
 (۳) در هنگام جمع‌آوری پاسخ‌برگ، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی توزیع می‌شود.
 (۴) پس از اتمام جمع‌آوری پاسخ‌برگ، دفترچه‌ی پاسخ تشریحی توزیع می‌شود.
- ۵- آیا در حوزه‌ی شما به داوطلبان قبل از پایان آزمون اجازه‌ی ترک حوزه داده می‌شود؟
 (۱) بله، قبل از پایان آزمون اجازه‌ی ترک حوزه داده می‌شود.
 (۲) گاهی اوقات
 (۳) به ندرت
 (۴) خیر، هیچ‌گاه
- ۶- به طور کلی کیفیت برگزاری آزمون امروز را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
 (۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف



دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۹۷/۰۸/۲۵



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم ریاضی

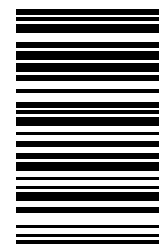
دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۱۰	مدت پاسخگویی: ۱۲۵ 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 ۱	۱۰	۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	دین و زندگی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۱	۱۰	۳۱	۴۰	۱۰ دقیقه
۵	ریاضی ۱	۲۰	۴۱	۶۰	۴۰ دقیقه
	هندسه ۱	۱۰	۶۱	۷۰	
۶	فیزیک ۱	۲۰	۷۱	۹۰	۲۵ دقیقه
۷	شیمی ۱	۲۰	۹۱	۱۱۰	۲۰ دقیقه

حق چاپ و تکثیر پاسخ‌های آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.



برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن باید در کانال تلگرام گاج عضو شوید. Gaj_ir



آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزرعتی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	راضیه یادگاری	حسام حاج مؤمن - سمیه رضاپور شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتحی
دین و زندگی	محمدرضا عابدی شاهرودی	سمیه رضاپور
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد	پریسا فیلو
ریاضی ۱ هندسه ۱	ندا فرهختی - سیحان سیف‌الهی راد امید حیدری - بهروز درزاده	پگاه افتقار - سودابه آزاد مینا نظری
	ندا فرهختی	
فیزیک	علی امانت	علی جهانگیری - محمدحسین جوان محسن یداله نبی - رزیتا قاسمی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی



دفتر مرکزی تهران، خیابان انقلاب، بین
چهارراه ولیعصر (عج) و
خیابان فلسطین، شماره ۹۱۹

اطلاع رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

سایت کنکور
Konkur.in

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی
بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری
برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری
ویراستاران فنی: رزیتا قاسمی - بهاره سلیمی - ساناز فلاحی - آمنه قلی‌زاده - سمیه رضاپور بهاره‌سادات موحدی - مریم پارسائیان
مدیر فنی: مهرداد شمسی
سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی
طراح شکل: فاطمه میناسرشت
حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - آبتنا طارمی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی فرهاد عبیدی
امور چاپ: عباس جعفری





فارسی

۱ ۳ معنی درست واژه‌ها: مروت: جوان‌مردی، مردانگی / قسراغ:

آسایش و آرامش، آسودگی / ادیب: بافهرنگ، دانشمند، بسیار دان / نموده:
نشان داده، ارائه کرده، آشکار کرده

۲ ۱ معنی درست واژه‌ها: مُکاری: کسی که اسب و شتر و الاغ کرایه

می‌دهد یا کرایه می‌کند / زُقععه: نامه / مولع: شیفته، بسیار مشتاق، آزمند / نمط:
روش، نوع

۳ ۲ معنی درست واژه‌ها: بهیمه: چارپا، ستور

۴ ۱ املاي درست واژه: غرض: هدف

۵ ۲ حذف فعل به قرینه‌ی معنوی: آن به [است]

۶ ۴ بررسی آرایه‌ها:

تضاد: آب ≠ آتش

تشبیه (اضافه‌ی تشبیهی): آتش خشم

تشخیص: این‌که باد بتواند خبری به گوش معشوق برساند، تشخیص به شمار
می‌رود.

مراعات نظیر: آب، باد، خاک، آتش (مجموعه‌ی عناصر چهارگانه)

۷ ۱ تلمیح: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ تشبیه: تشبیه خود [شاعر] به طفل غنچه / طفل غنچه (اضافه‌ی تشبیهی)

۳ حس‌آمیزی: زندگانی تلخ

۴ تضاد: روز ≠ شب

۸ ۲ مفهوم مشترک ابیات سؤال و گزینه‌ی (۲): نکوهش غرور

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از خود بی‌خودی و ناکامی

(۳) بی‌وفایی و پیمان‌شکنی معشوق

(۴) عشق تنها حقیقت ارزشمند در جهان هستی است.

۹ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۳): توصیه به ناامید

نشدن از فضل خداوند

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تقابل عشق و عقل

(۲) جفاکاری معشوق و پاک‌بازی عاشقان

(۴) اهمّیت طلب درد عشق

۱۰ ۱ مفهوم مشترک بیت‌های گزینه‌ی (۱): توصیف‌ناپذیری معشوق

مفهوم سایر ابیات:

(الف) همه موجودات و پدیده‌ها ستایشگر ممدوح‌اند.

(ب) توصیف معشوق باعث شیرینی سخن است.

زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا مفهوم مشخص کن (۱۶-۱۱):

۱۱ ۱ ما خَلَقْنَا: ما را نیافرید؛ «ما خَلَقَ» فعل ماضی و سوم شخص

مفرد است. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

قلوبنا: قلب‌هایمان؛ اولاً «قلوب» جمع است، ثانیاً ضمیر «نا» باید در ترجمه
بیاید. [رد سایر گزینه‌ها]

۱۲ ۳ اُنْزَلَ: به جا بگذار؛ فعل امر است. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

موتك: مرگت؛ ضمیر «ك» باید در ترجمه بیاید. [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

المنهمة: ریزان [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

۱۳ ۴ حَفِظُوا: نگه داشتند؛ فعل ماضی است [رد گزینه‌های (۱) و

(۲)]

كانوا يتراحمون و يأكلون: با یک‌دیگر مهربانی می‌کردند و غذا می‌خوردند؛
«كانوا يتراحمون» فعل ماضی استمراری است و چون فعل «يأكلون» به وسیله
«واو» به آن ربط پیدا کرده، آن هم به صورت ماضی استمراری ترجمه
می‌شود. [رد سایر گزینه‌ها]

۱۴ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) الوَجَعُ: درد

ترجمه صحیح: فقر و درد دو دشمن برای خوشبختی انسان هستند.

(۳) قُلْنَا: گفتیم (فعل اول شخص جمع است) / ذا الَّذِي: این کسی که

ترجمه صحیح: گفتیم این کسی که ماه را در آن پدید آورده، کیست؟

(۴) يَنْظُرُونَهُ: به آن می‌نگرند

ترجمه صحیح: باران از ابرها می‌بارد و مردم به آن می‌نگرند.

۱۵ ۲ جذوةُ الشَّمْسِ المستعرةُ: شعله‌ی فروزان خورشید / بالعین: به

چشم

ترجمه صحیح عبارت: «شعله‌ی فروزان خورشید به چشم آسیب می‌زند.»

۱۶ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «همانا غذای یک نفر برای دو نفر کافی

است.»

مفهوم: تشویق به با هم بودن

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) شما باید با جماعت (گروه) باشید.

(۲) غذای دو نفر را بخورید.

(۳) همگی بخورید و پراکنده نشوید.

(۴) برکت با جماعت است.

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۲۰-۱۷):

۱۷ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) اُنْظَرُوا: فعل امر

ترجمه: به ستارگان پراکنده بنگرید.

(۲) اُكْتَبْنَ: فعل امر

ترجمه: تکالیف را بعد از مدرسه بنویسید.

(۳) اِرْحَمِ: فعل امر

ترجمه: به کوچک‌ترها و بزرگ‌ترها رحم کن.

(۴) اُحْرَجُ: فعل مضارع

ترجمه: از خانه خوشحال برای رفتن به سفر خارج می‌شوم.

۱۸ ۳ اَنْتُمْ تَذْهَبُونَ ← اَنْتُمْ تَذْهَبُونَ (دوم شخص جمع مذکر)

۱۹ ۱ «واحداً» عدد اصلی است.

ترجمه: از او می‌خواهم که یکی از قلم‌هایش را به تو بدهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) الثالثة ← عدد ترتیبی

(۳) السادسة ← عدد ترتیبی

(۴) الرَّابِع ← عدد ترتیبی



دقت کنید: بعد از عدد "two"، اسم "man" جمع بسته می‌شود و به شکل "men" مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما بعد از حرف تعریف "a" که جایگزین "one" شده است، به اسم مفرد (در این مورد "woman") نیاز داریم.

۲۲ ۴ [وسایل] خیلی زیادی را حمل می‌کنید. در را برایتان باز می‌کنم.

توضیح: برای تصمیمات آنی و لحظه‌ای و بدون برنامه‌ریزی قبلی از زمان آینده‌ی ساده (در این تست "will open") استفاده می‌شود.

۳۳ ۳ او تکنیک‌های آرامش را یاد می‌دهد تا به بیماران کمک کند از عهده‌ی رنج بیماری‌شان بر بیایند.

۱) امید، امیدواری (۲) زندگی، حیات

۳) درد، رنج (۴) دقت، توجه؛ مراقبت

۳۴ ۱ برای جلسه‌ی [ساعت] ۴ دیر نکنید چون که برنامه‌ی فشرده‌ی دارم و حداکثر باید [ساعت] ۴:۳۰ بروم.

۱) برنامه؛ برنامه‌ی زمان‌بندی شده (۲) دقت، توجه

۳) علاقه، دلبستگی (۴) آینده

توضیح: برنامه‌ی فشرده‌ی داشتن: "be on a tight schedule"

۳۵ ۴ دختر او توسط سگ همسایه‌شان مورد حمله قرار گرفت و به شدت مجروح شد.

۱) تخریب‌شده، ویران شده (۲) در معرض خطر

۳) منقرض شده، نابود شده (۴) مجروح، زخمی؛ مصدوم

در [سال] ۲۰۰۵، یک کشف فوق‌العاده (غیرمعمول) در مونتانا اتفاق افتاد. بیست و چهار نوع مختلف دایناسور در این محل پیدا شد. [در این میان] یک نوع، از تمام موارد (گونه‌های) دیگر متفاوت بود. بیش‌تر دایناسورهایی که کشف می‌شوند فقط استخوان هستند. [اما] این دایناسور هنوز بافت نرم داشت. آن سلول و رگ‌های خونی داشت. وقتی آن دایناسور ابتدا کشف شد، این [موضوع] (وجود بافت نرم) هنوز مشخص نبود. یک دانشمند زمانی که آن [دایناسور] را در آزمایشگاه آزمایش می‌کرد، آن (وجود بافت نرم در فسیل) را کشف کرد.

پیش از این کشف، دانشمندان هیچ‌وقت فکر نمی‌کردند که بافت در استخوان بتواند بیش از ۱۰۰,۰۰۰ سال دوام بیاورد. دانشمندان استخوان‌ها را آزمایش کردند، آن‌ها (دانشمندان) دریافتند که آن‌ها (استخوان‌ها) ۶۸ میلیون سال قدمت دارند. این قدیمی‌ترین دایناسوری بود که تا کنون با بافت کشف شده است.

این نوع از بافت در استخوان‌های پرنده‌گان زمانی که آماده‌ی تخم گذاشتن هستند بافت می‌شود. آن دارای کلسیم است. آن زمانی که پرنده‌گان آماده‌ی تخم گذاشتن هستند بافت می‌شود. دانشمندان دریافتند [که] یک دایناسور ماده کشف کرده بودند. (آن یک دایناسور ماده است.) این دایناسور [به تازگی] تخم گذاشته بود. تخم‌های این دایناسور بسیار شبیه تخم‌های پرنده‌گان امروزی بود.

۳۶ ۳ دایناسور کشف‌شده در [سال] ۲۰۰۵ بسیار مهم بود چون که

۱) تازه تخم‌هایی گذاشته بود که خیلی عجیب به نظر می‌رسیدند.

۲) بزرگ‌ترین دایناسوری بود که تا کنون کشف شده است

۳) آن اولین دایناسوری بود که هنوز بافت نرم داشت

۴) آن در میان تعداد زیادی از دیگر دایناسورها بود

۲۰ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ۱۰:۴۵ ← الحادیة عشرة إلاً ربعاً (العاشرة و خمس و أربعون دقيقةً)

۲) ۹:۳۰ ← التاسعة و التّصف (التاسعة و ثلاثون دقيقةً)

۳) ۱۱:۱۵ ← الحادیة عشرة و الرّبع (الحادیة عشرة و خمس عشرة دقيقةً)

دین و زندگی

۲۱ ۳ انسان برخلاف حیوانات و گیاهان که استعدادهای محدود

مادی دارند، مجموعه‌ای فراوان از استعدادهای مادی و معنوی است.

۲۲ ۱ انسان بی‌نهایت‌طلب در زندگی خود همواره در حال انتخاب

هدف است.

۲۳ ۴ در ترجمه‌ی آیة‌ی ۵۸ سوره‌ی مائده آمده است: «آن‌ها

هنگامی که مردم را به نماز فرا می‌خوانید، آن را به مسخره و بازی می‌گیرند؛ این به خاطر آن است که آن‌ها گروهی هستند که تعقل نمی‌کنند.»

۲۴ ۲ عاملی درونی، انسان‌ها را برای رسیدن به لذت‌های زودگذر

دنیاپی به گناه دعوت می‌کند و از پیروی از عقل و وجدان باز می‌دارد. میل سرکشی که در درون انسان طغیان می‌کند و وی را به گناه می‌خواند، «نفس اماره» یعنی فرمان‌دهنده به بدی‌ها، نامیده می‌شود.

۲۵ ۳ در ترجمه‌ی آیة‌ی ۲۲ سوره‌ی ابراهیم آمده است که شیطان

به اهل جهنم می‌گوید: «خداوند به شما وعده‌ی حق داد؛ اما من به شما وعده‌ای دادم و خلاف آن عمل کردم. البته من بر شما تسلطی نداشتم؛ فقط شما را به گناه دعوت کردم. این خودتان بودید که دعوت مرا پذیرفتید. امروز خود را سرزنش کنید نه مرا. نه من می‌توانم به شما کمکی کنم و نه شما می‌توانید مرا نجات دهید.»

۲۶ ۱ در ترجمه‌ی آیة‌ی ۹۱ سوره‌ی مائده آمده است که «شیطان

می‌خواهد به‌وسیله‌ی شراب و قمار، در میان شما عداوت و کینه ایجاد کند و شما را از یاد خدا و نماز باز دارد.»

۲۷ ۴ در ترجمه‌ی آیة‌ی ۲۵ سوره‌ی محمد آمده است: «کسانی که

بعد از روشن شدن هدایت برای آن‌ها، پشت به حق کردند، شیطان اعمال زشتشان را در نظرشان زینت داده و آنان را با آرزوهای طولانی فریفته است.»

۲۸ ۳ اگر شیطان هم نبود، نفس اماره انسان را به گناه تشویق

می‌کرد. انسان در کنار ویژگی‌های فطری که او را به سمت خیر راهنمایی می‌کنند، دارای غرایز حیوانی نیز هست و اگر زمام خود را به این غرایز ندهد، جز به مسائل حیوانی نمی‌اندیشد.

۲۹ ۲ بر مبنای معارف قرآنی، عاملی درونی (نفس اماره)، انسان‌ها را

برای رسیدن به لذت‌های زودگذر دنیاپی به گناه دعوت می‌کند و از پیروی از عقل و وجدان باز می‌دارد.

۳۰ ۱ امام علی (ع) درباره‌ی نفس اماره می‌فرماید: «دشمن‌ترین

دشمن تو، همان نفسی است که در درون توست.»

زبان انگلیسی

۳۱ ۳ در حالی‌که او وارد سالن شد، دو مرد و یک زن نزدیک شدند

تا به او خوشامد بگویند.

توضیح: هر دو اسم "man" (مرد) و "woman" (زن) جزء اسم‌های بی‌قاعده هستند که باید شکل جمع آن‌ها را به خاطر بسپارید.



همان طور که در متن سؤال گفته شده است؛ داریم:

$$A = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_8 = 40$$

$$B = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_8 + a_9 + a_{10} = 66$$

$$\Rightarrow B - A = a_9 + a_{10} = 66 - 40 = 26$$

با استفاده از قانون اندیس ها در دنباله ی حسابی می توان نوشت:

$$a_8 + a_{11} = a_9 + a_{10} = 26$$

واسطه ی حسابی بین جملات هشتم و یازدهم برابر است با:

$$\frac{a_8 + a_{11}}{2} = \frac{26}{2} = 13$$

نکته: در یک دنباله ی حسابی اگر $m+n=p+q$ ، داریم:

$$a_m + a_n = a_p + a_q$$

اگر بین دو عدد a و b ، n واسطه ی حسابی درج کنیم،

قدرنسبت برابر است با:

$$d = \frac{b-a}{n+1} \Rightarrow d = \frac{23-3}{4+1} = \frac{20}{5} = 4$$

۳ ۴۵

روش اول: با توجه به روند موجود، جملات هشتم و دهم را می یابیم:

$$\begin{array}{cccccc} +3 & +5 & +7 & +9 & +11 & \\ \leftarrow & \leftarrow & \leftarrow & \leftarrow & \leftarrow & \\ 5 & , & 8 & , & 13 & , & 20 & , & 29 & , & 40 \\ +13 & +15 & +17 & +19 & & & & & & & \\ \leftarrow & \leftarrow & \leftarrow & \leftarrow & & & & & & & \\ 53 & , & 68 & , & 85 & , & 104 & , & \dots \\ & & a_8 & & a_{10} & & & & \end{array}$$

$$\Rightarrow a_8 + a_{10} = 68 + 104 = 172$$

روش دوم:

نکته: اگر در دنباله ای، اختلاف جملات متوالی با یک دیگر تشکیل دنباله ی حسابی بدهند، آن گاه دنباله یک دنباله ی غیرخطی درجه دوم با جمله ی عمومی $t_n = an^2 + bn + c$ است. برای پیدا کردن این جمله ی عمومی لازم است a ، b ، c به دست آید. طبق روند زیر پیش می رویم:

$$t_n = an^2 + bn + c$$

$$\left. \begin{array}{l} n=1 \Rightarrow a+b+c=5 \\ n=2 \Rightarrow 4a+2b+c=8 \\ n=3 \Rightarrow 9a+3b+c=13 \end{array} \right\} \xrightarrow{-} \begin{array}{l} 3a+b=3 \\ 5a+b=5 \end{array} \xrightarrow{-} \begin{array}{l} 2a=5-3 \Rightarrow a=1 \Rightarrow 3+b=3 \Rightarrow b=0 \end{array}$$

$$a+b+c=5 \xrightarrow{\frac{a=1}{b=0}} 1+c=5 \Rightarrow c=4$$

$$t_n = n^2 + 4 \Rightarrow \left. \begin{array}{l} t_8 = 64 + 4 = 68 \\ t_{10} = 100 + 4 = 104 \end{array} \right\} \xrightarrow{+} 68 + 104 = 172$$

۲ ۴۶

$$a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot a_4 \cdot a_5 \cdot a_6 \cdot a_7 \cdot a_8 = 2^4 \cdot 3^4 = 2^4 \cdot 3^4$$

$$\Rightarrow (a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot a_4 \cdot a_5 \cdot a_6 \cdot a_7 \cdot a_8)^2 = 2^8 \cdot 3^8 = 2^4 \cdot 3^4 = 2^4 \cdot 3^4$$

$$a_1 a_8 = a_2 a_7 = a_3 a_6 = a_4 a_5 = (a_1 a_2 \cdot a_3 a_4)^2 = 3^2 = 9$$

۳۷ ۴ کلمه ی "they" که در پاراگراف دوم زیر آن خط کشیده شده، به "bones" اشاره دارد.

۱) دانشمندان (۲ سالها)

۳) سلولها و رگهای خونی (۴ استخوانها)

۳۸ ۳ طبق متن، داخل استخوان چه چیزی بود؟

۱) استخوانی که بلند، نازک و زرد است

۲) استخوانی که قابل شکستن نیست

۳) ماده ای که داخلش کلسیم دارد

۴) بچه دایناسورها

۳۹ ۳ کلمه ی "realized" (تشخیص دادن، فهمیدن) در پاراگراف

سوم نزدیک ترین معنی را به "understood" دارد.

۱) معاینه کردن؛ امتحان گرفتن

۲) محافظت کردن از، نگهداری کردن از

۳) فهمیدن، درک کردن

۴) پوشاندن

۴۰ ۱ طبق پاراگراف آخر، چرا این کشف آن قدر مهم بود؟

۱) آن نشان داد که آن دایناسور تخمی مانند [تخم] پرنندگان امروزی ما می گذاشت.

۲) آن نشان داد که آن دایناسور با بچه هایش به اندازه ی کافی طولانی زنده ماند.

۳) آن نشان داد که آن دایناسور طولانی تر از هر دایناسور دیگری زیست.

۴) آن نشان داد که دایناسورها با حیوانات امروزی کاملاً متفاوت بودند.

ریاضیات

۴۱ ۳ چون ۸ نفر به هیچ کدام از زبانها مسلط نیستند، یعنی ۳۲ نفر

حداقل به یکی از زبانها تسلط دارند. $n(E \cup F) = 32$

روش اول: با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$\begin{array}{ccc} \text{انگلیسی} & & \text{فرانسه} \\ \uparrow & & \uparrow \\ n(E) = 17 & & n(F) = 20 \end{array}$$

$$n(E \cup F) = n(E) + n(F) - n(E \cap F)$$

$$\Rightarrow 32 = 17 + 20 - n(E \cap F) \Rightarrow n(E \cap F) = 5$$

تعداد افرادی که فقط به زبان انگلیسی تسلط دارند:

$$n(E - F) = n(E) - n(E \cap F) = 17 - 5 = 12$$

تعداد افرادی که فقط به زبان فرانسوی تسلط دارند:

$$n(F - E) = n(F) - n(F \cap E) = 20 - 5 = 15$$

در نتیجه خواسته ی سؤال برابر است با:

روش دوم:

$$n(E - F) + n(F - E) = n(E \cup F) - n(E \cap F)$$

$$n(E \cap F) = n(E) + n(F) - n(E \cup F) = 17 + 20 - 32 = 5$$

$$\Rightarrow n(E - F) + n(F - E) = n(E \cup F) - n(E \cap F)$$

$$= 32 - 5 = 27$$

۴۲ ۱ با توجه به شکلها دیده می شود که در وسط شکل n ام، مربعی

به ضلع n (شامل n^2 مربع کوچک) و در کناره های هر شکل، ۳ مربع کوچک

وجود دارد. پس جمله ی عمومی عبارت است از:

$$a_n = n^2 + 3 \Rightarrow a_9 = 81 + 3 = 84$$



۲ ۵۲

یادآوری: در میحث دنباله‌ها، هر آن چه می‌خوانیم به زبان ریاضی می‌نویسیم:

$$a_p + a_p = 16(a_p + a_p) \xrightarrow{a_n = a_1 q^{n-1}}$$

$$a_1 q + a_1 q^2 = 16(a_1 q^0 + a_1 q^1) \Rightarrow q(q(1+q)) = 16q(q^0 + q^1)$$

$$\Rightarrow q^2 = \frac{1}{16} \Rightarrow q = \pm \frac{1}{4}$$

دقت کنید که دنباله‌ی هندسی چه صعودی باشد و چه نزولی، قدرنسبت آن عددی مثبت است.

اگر q منفی باشد، جملات یکی درمیان مثبت و منفی می‌شود و دنباله نه صعودی است و نه نزولی. بنابراین در این مسئله $q = \frac{1}{4}$ است.

۱ ۵۳

چون دنباله‌ی داده‌شده یک دنباله‌ی هندسی می‌باشد، ابتدا قدرنسبت را محاسبه می‌کنیم:

$$4, x, y, 256, \dots$$

$$\begin{array}{ccc} \xrightarrow{\times q} & \xrightarrow{\times q} & \xrightarrow{\times q} \\ 4 & x & y \end{array}$$

$$\Rightarrow 4 \times q^3 = 256 \Rightarrow q^3 = 64 = 4^3 \Rightarrow q = 4$$

$$4, 16, 64, 256, \dots$$

حاصل ضرب 10° جمله‌ی اول:

$$4^1 \times 4^2 \times 4^3 \times \dots \times 4^{10} = 4^{1+2+\dots+10} = 4^{\frac{1 \times 11}{2}} = 4^{110}$$

حاصل ضرب 5° جمله‌ی اول:

$$4^1 \times 4^2 \times \dots \times 4^5 = 4^{1+2+\dots+5} = 4^{\frac{5 \times 6}{2}} = 4^{15}$$

$$\frac{4^{110}}{4^{15}} = 4^{95}$$

بنابراین:

۲ ۵۴

اگر قرار باشد این کالا پس از گذشت هر ماه، 10% درصد گران‌تر شود، پس قیمت آن طی ماه‌های متوالی، یک دنباله‌ی هندسی تشکیل می‌دهد:

$$a_1, \underbrace{a_1 + \frac{1}{10}a_1}_{a_2}, \underbrace{a_2 + \frac{1}{10}a_2}_{a_3}, \dots$$

$$q = \frac{a_2}{a_1} = 1/1$$

در نتیجه:

$$a_6 = a_1 q^5 = 10000 \times (1/1)^5$$

$$= 10000 \times \frac{11^5}{10^5} = 11^5 \times 10^{-1}$$

۴ ۵۵

شرط تشکیل دنباله‌ی حسابی:

$$(a+b) + (a-2b) = 2(-4) \Rightarrow 2a - b = -8 \quad (1)$$

شرط تشکیل دنباله‌ی هندسی:

$$3a = (\sqrt{b+1})^2 \Rightarrow 3a = b+1 \Rightarrow 3a - b = 1 \quad (2)$$

$$(1) \Rightarrow b = 2a + 8$$

$$(2) \Rightarrow b = 3a - 1 \Rightarrow 2a + 8 = 3a - 1 \Rightarrow a = 9, b = 26$$

$$3a - b = 3(9) - 26 = 1$$

در نتیجه:

۱ ۴۷

نکته: اگر a, b, c سه جمله‌ی متوالی دنباله‌ی هندسی باشند، آن‌گاه b میانگین هندسی a و c نامیده می‌شود و برابر است با:

$$b^2 = a.c$$

با توجه به نکته‌ی فوق داریم:

$$3^2 = (a+5)(a-3)$$

$$9 = a^2 + 2a - 15 \Rightarrow a^2 + 2a - 24 = 0$$

$$\Rightarrow (a+6)(a-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -6 \\ a = 4 \end{cases}$$

* دنباله‌ی نزولی نیست. $-1, 3, -9, \dots$ اگر $\begin{cases} a = -6 \\ a = 4 \end{cases}$ دنباله‌ی هندسی نزولی $9, 3, 1, \dots$

$$\Rightarrow q = \frac{1}{3}, a_1 = 9$$

$$\xrightarrow{a_n = a_1 q^{n-1}} a_7 = 9 \times \left(\frac{1}{3}\right)^6 = 3^2 \times \frac{1}{3^6} = \frac{1}{3^4} = \frac{1}{81}$$

۲ ۴۸

روش اول: $2^1 \times 2^2 \times 2^3 \times \dots \times 2^{20} = 2^{1+2+3+\dots+20} = 2^{\frac{2 \times 21}{2}} = 2^{210}$

روش دوم:

نکته: حاصل ضرب n جمله‌ی متوالی یک دنباله‌ی هندسی عبارت است از:

$$|P_n| = \sqrt{(a_1 \times a_n)^n}$$

$$2, 4, 8, \dots \Rightarrow a_1 = 2, q = 2 \Rightarrow a_n = 2 \cdot 2^{n-1} = 2^n \Rightarrow a_p = 2^{20}$$

$$P_p = \sqrt{(2 \times 2^{20})^{20}} = (2^{21})^{10} = 2^{210}$$

۴ ۴۹

$$a_8 = a_1 q^7 = 32 \Rightarrow \frac{a_1 q^7}{a_1 q^2} = \frac{32}{2} \Rightarrow q^5 = 16 \xrightarrow{q > 0} q = 2$$

$$a_6 = a_1 q^5 = 2 \xrightarrow{q=2} 8a_1 = 2 \Rightarrow a_1 = \frac{1}{4}$$

$$a_p = a_1 q^p = \frac{1}{4} (2)^p = 1$$

طبق فرض سؤال داریم: **۱ ۵۰**

$$a_p = 4a_8 \Rightarrow a_1 q = 4a_1 q^7 \Rightarrow 1 = 4q^6 \Rightarrow q^6 = \frac{1}{4} (*)$$

$$\Rightarrow \frac{a_{16}}{a_4} = \frac{a_1 q^{15}}{a_1 q^3} = q^{12} = (q^6)^2 \stackrel{(*)}{=} \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16}$$

۳ ۵۱

$$-1, 1, -1, 1, \dots \Rightarrow a_n = (-1)^n$$

دنباله‌ی هندسی با قدرنسبت (-1)

$$8, -4, 2, -1, \dots \Rightarrow q = -\frac{1}{2}$$

$$5, 10, 17, 26, \dots \Rightarrow \frac{10}{5} \neq \frac{17}{10} \quad \times$$

$$13, 11, 9, \dots \Rightarrow (-2)$$

پس تنها ۲ تا از دنباله‌ها هندسی می‌باشند.

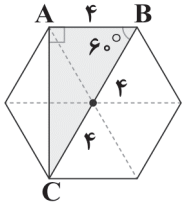


۱ ۶۰

می‌دانیم شش ضلعی منتظم، از شش مثلث متساوی‌الاضلاع هم‌نهشت تشکیل شده است:

$$\text{مساحت شش ضلعی منتظم} = 6 \times \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = 24\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow a^2 = \frac{24 \times 4\sqrt{3}}{6\sqrt{3}} = 16 \Rightarrow a = 4$$



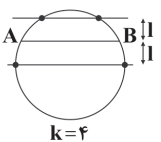
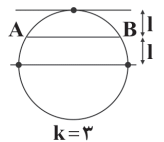
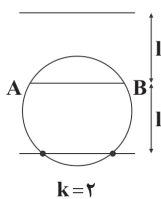
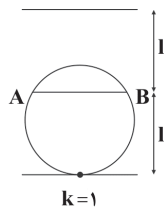
اگر مثلث مشخص شده‌ی ABC را در نظر بگیریم،
در نتیجه داریم: $\hat{A} = 90^\circ$ و $\hat{B} = 60^\circ$ ، $BC = 8$ ، $AB = 4$

$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AC}{8} \Rightarrow AC = 4\sqrt{3}$$

طول AC ، همان قطر کوچک است.

این گزاره به کمک استدلال استنتاجی اثبات می‌گردد. ۳ ۶۱

k می‌تواند، ۱، ۲، ۳ یا ۴ باشد. ۴ ۶۲

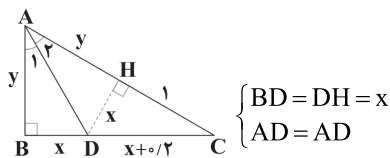


پس k چهار مقدار طبیعی می‌تواند اختیار کند.

D روی نیمساز \hat{A} قرار دارد، بنابراین: ۱ ۶۳

$$BD = DH = x$$

(H ارتفاع وارد بر وتر AC است.)



بنابراین دو مثلث قائم‌الزاویه ABD و ADH به حالت وتر و یک ضلع قائمه با هم، هم‌نهشت می‌باشند و بنا به اطلاعات مسئله داریم:

$$\begin{cases} CH = AC - AH = AC - AB = 1 \\ CD = BD + \frac{1}{5} = x + 0.2 \end{cases}$$

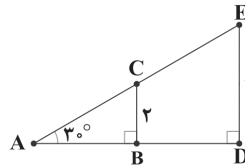
بنابراین طبق رابطه‌ی فیثاغورس در $\triangle CDH$ داریم:

$$(x + 0.2)^2 = x^2 + 1 \Rightarrow x^2 + 0.4x + 0.04 = x^2 + 1$$

$$\Rightarrow 0.4x = 1 - 0.04 \Rightarrow 0.4x = 0.96 \Rightarrow x = \frac{0.96}{0.4} = \frac{96}{40} = 2.4$$

۳ ۵۶

طبق تعریف $\tan \theta = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}}$ خواهیم داشت:



$$\tan 30^\circ = \frac{BC}{AB} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{2}{AB} \Rightarrow AB = 2\sqrt{3}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{DE}{AD} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{3}{AD} \Rightarrow AD = 3\sqrt{3}$$

$$BD = AD - AB = 3\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = \sqrt{3}$$

۴ ۵۷

$$\tan 60^\circ = \frac{AH}{HC} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{AH}{3} \Rightarrow AH = 3\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \sin 45^\circ = \frac{AH}{AB} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{AB}$$

$$\Rightarrow AB = \frac{2 \times 3\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{6}}{2} = 3\sqrt{6}$$

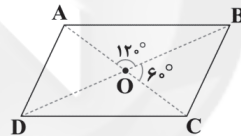
۱ ۵۸

یادآوری: در متوازی‌الاضلاع، قطرها هم‌دیگر را نصف می‌کنند.

هم‌چنین می‌دانیم قطره‌های متوازی‌الاضلاع آن را به چهار مثلث معادل

(هم‌مساحت) تقسیم می‌کند.

$$S_{ABCD} = 4S_{\triangle OBC}$$



از طرفی دو زاویه‌ی $\hat{A}OB$ و $\hat{B}OC$ مکمل یک‌دیگرند،

بنابراین $\hat{B}OC = 60^\circ$ است و داریم:

$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

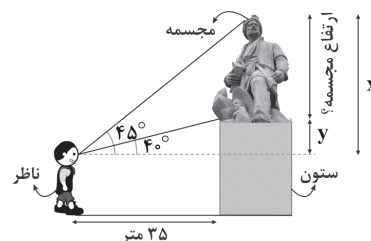
$$\Rightarrow S_{\triangle OBC} = \frac{1}{2} \times OB \times OC \times \sin 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{BD}{2} \times \frac{AC}{2} \times \sin 60^\circ = \frac{1}{8} \times BD \times AC \times \sin 60^\circ$$

بنابراین مساحت متوازی‌الاضلاع با داشتن دو قطر و زاویه‌ی بین آن‌ها برابر

$$S_{ABCD} = 4S_{\triangle OBC} \Rightarrow S_{ABCD} = 4 \times \frac{15\sqrt{3}}{4} = 15\sqrt{3} \text{ است با:}$$

۳ ۵۹



$$\tan 45^\circ = \frac{x}{35} \Rightarrow x = 35 \text{ متر}$$

$$\tan 40^\circ = \frac{y}{35} \Rightarrow y = 35 \times 0.8 \approx 28 \text{ متر}$$

$$\Rightarrow \text{ارتفاع مجسمه} = x - y = 35 - 28 = 7 \text{ متر}$$



۶۸ ۳ همه‌ی گزینه‌ها به‌جز گزینه‌ی (۳) صحیح هستند.

گزینه‌ی (۳) به‌ازای برخی x ها درست و به‌ازای برخی دیگر نادرست است، پس نمی‌تواند یک گزاره باشد، زیرا ارزش آن دقیقاً مشخص نیست.

۶۹ ۲ نقیض گزاره‌ی « a عددی مثبت است»، به صورت « a عددی مثبت نیست» یا « a عددی نامثبت است» می‌باشد.

۷۰ ۱ فرض خلف $A \cup B \neq B$

فیزیک

۷۱ ۲ از بین کمیت‌های مطرح‌شده تنها شتاب متوسط و نیرو، برداری هستند و بقیه‌ی کمیت‌ها نرده‌ای هستند.

۷۲ ۱

$$50 \times \frac{6000}{1} \times \frac{104 \text{ cm}}{1} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 312 \text{ km}$$

۷۳ ۱

بررسی گزینه‌ها:

$$5300 \text{ mm}^3 \times \frac{(10^{-3})^3 \text{ m}^3}{1 \text{ mm}^3} \times \frac{10^3 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 53 \times 10^{-3} \text{ L} \quad (1)$$

$$70 \text{ mm}^2 \times \frac{(10^{-3})^2 \text{ m}^2}{1 \text{ mm}^2} = 70 \times 10^{-6} \text{ m}^2 = 7 \times 10^{-5} \text{ m}^2 \quad (2)$$

$$4 \times 10^{-6} \text{ kg} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{10^6 \mu\text{g}}{1 \text{ g}} = 4 \times 10^3 \mu\text{g} \quad (3)$$

$$1/5 \frac{\text{kg}}{\text{L}} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3} = 1/5 \times 10^6 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} \quad (4)$$

۷۴ ۳ دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال)، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند. پس برای شکل سؤال این مقدار برابر 1°C می‌شود. از طرفی، دقت ابزارهای اندازه‌گیری مدرج، برابر کمینه‌ی درجه‌بندی آن ابزار است که برای شکل سؤال برابر 1°C می‌شود. در نتیجه دقت دو دماسنج با هم برابر است.

۷۵ ۴ چون کمینه‌ی تقسیم‌بندی ترازو برابر $1/10$ کیلوگرم است، خطای آن برابر می‌شود با:

$$\pm \frac{\text{کمینه‌ی تقسیم‌بندی}}{2} = \pm \frac{0.1}{2} = \pm 0.05 \text{ kg}$$

پس جرم واقعی این جسم بین $3/735$ و $3/745$ کیلوگرم است.

۷۶ ۴ ابتدا مساحت زمین را به طور تقریبی محاسبه می‌کنیم:

$$r = 6400 \text{ km} = 6/4 \times 10^6 \text{ m} \approx 10^7 \text{ m}$$

$$A = 4\pi r^2 \sim 4 \times 3/14 \times (10^7)^2 \sim 10 \times 10^{14} \sim 10^{15} \text{ m}^2$$

حجم تقریبی باران باریده‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$h = 860 \text{ mm} = 8/6 \times 10^{-1} \text{ m} \sim 10 \times 10^{-1} \text{ m} = 1 \text{ m}$$

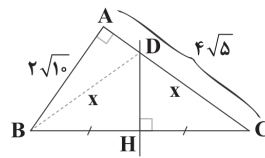
$$V = A \cdot h = 10^{15} \times 1 = 10^{15} \text{ m}^3 \sim 10^{18} \text{ L}$$

$$V' = 220 \text{ L} \sim 10^2 \text{ L}$$

حجم هر بشکه:

$$\frac{10^{18}}{10^2} = 10^{16}$$

۶۴ ۴ D روی عمودمنصف ضلع BC قرار دارد، بنابراین:



$$BD = CD = x \Rightarrow AD = 4\sqrt{5} - x$$

$$\Delta ABD \text{ در فیثاغورس: } x^2 = (4\sqrt{5} - x)^2 + (2\sqrt{10})^2$$

$$\Rightarrow x^2 = (4\sqrt{5})^2 + x^2 - 2(4\sqrt{5})x + 40$$

$$\Rightarrow 2(4\sqrt{5})x = 80 + 40$$

$$\Rightarrow x = \frac{120}{8\sqrt{5}} = \frac{15}{\sqrt{5}} = \frac{15\sqrt{5}}{5} = 3\sqrt{5}$$

$$DA + DC + DB = (4\sqrt{5} - x) + x + x = 4\sqrt{5} + x$$

$$= 4\sqrt{5} + 3\sqrt{5} = 7\sqrt{5}$$

۶۵ ۴

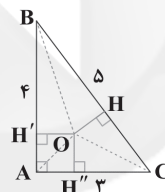
$$\text{قضیه فیثاغورس} \rightarrow (x+1)^2 = (x-1)^2 + x^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 2x + 1 = x^2 - 2x + 1 + x^2$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \text{ (غلق)} \\ x = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{اضلاع مثلث: } 3, 4, 5$$

از نقطه‌ی O به رأس A وصل می‌کنیم، چون O محل هم‌رسی نیمسازهاست، لذا $OH = OH' = OH'' = x$ داریم:



$$S_{\Delta ABC} = S_{\Delta OAB} + S_{\Delta OAC} + S_{\Delta OBC}$$

$$\frac{3 \times 4}{2} = \frac{OH' \times 4}{2} + \frac{OH'' \times 3}{2} + \frac{OH \times 5}{2}$$

$$\Rightarrow 6 = 2x + \frac{3}{2}x + \frac{5}{2}x \Rightarrow 6 = 6x \Rightarrow x = 1$$

$$\Rightarrow S_{\Delta OBC} = \frac{1 \times 5}{2} = \frac{5}{2}$$

۶۶ ۲ باید یک جمله‌ی خبری داشته باشیم که به صراحت بتوان

ارزش درستی یا نادرستی آن را تعیین کنیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جمله‌ی خبری نیست.

(۳) نمی‌توان ارزش آن را تعیین کرد (سلیقه‌ای است).

(۴) جمله، سؤال است.

۶۷ ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) « a کوچک‌تر از b است» \leftarrow نقیض « a کوچک‌تر از b نیست». یا « a بزرگ‌تر یا مساوی b است».

(۳) « a عددی اول است» \leftarrow نقیض « a اول نیست». یا « a مرکب یا برابر ۱ است».

(۴) «دو مثلث هم‌مساحت، هم‌نهشت‌اند» \leftarrow نقیض «دو مثلث هم‌مساحت، هم‌نهشت نیستند». یا «دو مثلث وجود دارد که هم‌مساحت‌اند ولی هم‌نهشت نیستند».



حال سرعت جسم B را محاسبه می‌کنیم:

$$K_A = \frac{1}{4} K_B \Rightarrow \frac{1}{4} m_A v_A^2 = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} m_B v_B^2 \xrightarrow{m_A = 4m_B} \rightarrow$$

$$4 m_B v_A^2 = \frac{1}{4} m_B v_B^2 \Rightarrow 4 v_A^2 = \frac{1}{4} v_B^2$$

$$\Rightarrow 16 v_A^2 = v_B^2 \Rightarrow v_B = 4 v_A = 4 \times 5 = 20 \frac{m}{s}$$

۸۳ | انرژی جنبشی یک کمیت نرده‌ای است، بنابراین جهت سرعت،

تأثیری در مقدار آن ندارد، در نتیجه:

$$\left. \begin{aligned} K_A &= \frac{1}{4} m_A v_A^2 = \frac{1}{4} (2m) (v^2) = mv^2 \\ K_B &= \frac{1}{4} m_B v_B^2 = \frac{1}{4} \left(\frac{m}{4}\right) (2v)^2 = mv^2 \\ K_C &= \frac{1}{4} m_C v_C^2 = \frac{1}{4} (m) (2v)^2 = 2mv^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow K_A = K_B < K_C$$

۸۴ | وقتی می‌گوییم جرم جسم را ۲۵ درصد کاهش می‌دهیم

$$m_2 = m_1 - \frac{25}{100} m_1 = 0.75 m_1 \quad \text{یعنی } \frac{25}{100} \text{ از جرم آن کم می‌کنیم، پس:}$$

$$v_2 = v_1 + \frac{20}{100} v_1 = 1.2 v_1 \quad \text{به همین ترتیب برای سرعت هم داریم:}$$

از رابطه‌ی انرژی جنبشی داریم:

$$K_1 = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow K_2 = \frac{1}{2} \times 0.75 m_1 \times (1.2 v_1)^2$$

$$\Rightarrow K_2 = 1.08 \left(\frac{1}{2} m_1 v_1^2\right)$$

$$\Rightarrow K_2 = 1.08 K_1 = 1.08 \times 10000 = 10800 \text{ J}$$

۸۵ | وزنه در هر ثانیه ۳ متر جابه‌جا می‌شود، پس میزان جابه‌جایی

$$d = 3 \times 20 = 60 \text{ m} \quad \text{در } 20 \text{ ثانیه برابر است با:}$$

با توجه به تعریف کار داریم:

$$W = (F \cos \theta) d \Rightarrow 840 = F \times \cos 60^\circ \times 60$$

$$\Rightarrow 840 = F \times \frac{1}{2} \times 60 \Rightarrow 840 = 30 F \Rightarrow F = 28 \text{ N}$$

دقت کنید: در رابطه‌ی کار زاویه با بردار جابه‌جایی مطرح است، بنابراین با

توجه به شکل سؤال باید متمم 30° یعنی 60° را در فرمول قرار دهیم.

۸۶ | ابتدا سرعت اولیه‌ی اتومبیل را برحسب متربرثانیه محاسبه

$$72 \frac{km}{h} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 20 \frac{m}{s} \quad \text{می‌کنیم:}$$

نکته: با کمی دقت در تبدیل زنجیره‌ای بالا متوجه می‌شویم که برای

تبدیل $\frac{km}{h}$ به $\frac{m}{s}$ کافی است که عدد را بر $3/6$ تقسیم کنیم و برعکس برای

تبدیل $\frac{m}{s}$ به $\frac{km}{h}$ کافی است عدد را در $3/6$ ضرب نماییم، مثلاً:

$$72 \frac{km}{h} = \frac{72}{3/6} = 20 \frac{m}{s} \quad 20 \frac{m}{s} = 20 \times 3/6 = 72 \frac{km}{h}$$

جدای از این مسئله، $72 \frac{km}{h}$ و $108 \frac{km}{h}$ جزء پرکاربردترین اعداد در کنکور

می‌باشند، خوب است آن‌ها و معادل‌هایشان را به خاطر بسپاریم:

$$72 \frac{km}{h} = 20 \frac{m}{s}, 108 \frac{km}{h} = 30 \frac{m}{s}$$

۷۷ | نخست باید حجم فلز به کار رفته در پوسته‌ی فلزی یا همان

کره‌ی توخالی را محاسبه کنیم:

$$V = \frac{4}{3} \pi (R^3 - r^3) = \frac{4}{3} \pi \times 3 \times (5^3 - 2^3) = 468 \text{ cm}^3$$

حال با استفاده از رابطه‌ی چگالی و با توجه به واحد‌ها، چگالی را محاسبه

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{2340}{468} = 5 \frac{g}{\text{cm}^3} \quad \text{می‌کنیم:}$$

۷۸ | ۳

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{m_1 = m_2 = m} \rho = \frac{m + m}{V_1 + V_2} \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} \rho$$

$$\rho = \frac{m + m}{\frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2}} = \frac{2m}{m \left(\frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 \rho_2}\right)} = \frac{2 \rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$$

۷۹ | با استفاده از رابطه‌ی چگالی، حجم قسمت توپیر را محاسبه

می‌کنیم، اما دقت کنید که چگالی به $\frac{kg}{m^3}$ داده شده است و ابتدا باید

به $\frac{g}{\text{cm}^3}$ تبدیل شود:

$$19000 \frac{kg}{m^3} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^6 \text{ cm}^3} = 19 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V_{\text{توپیر}} = \frac{m}{\rho} = \frac{380}{19} = 20 \text{ cm}^3$$

بنابراین حجم حفره‌ی خالی برابر است با:

$$\Delta V = V_{\text{ظاهر}} - V_{\text{توپیر}} = 23 - 20 = 3 \text{ cm}^3$$

۸۰ | نسبت حجم دو مکعب برابر است با:

$$\frac{V_{\text{چوب}}}{V_{\text{آهن}}} = \frac{(a_{\text{چوب}})^3}{(a_{\text{آهن}})^3} = \frac{(2a_{\text{آهن}})^3}{(a_{\text{آهن}})^3} = \frac{8a_{\text{آهن}}^3}{a_{\text{آهن}}^3} = 8$$

با استفاده از رابطه‌ی چگالی داریم:

$$\frac{\rho_{\text{چوب}}}{\rho_{\text{آهن}}} = \frac{1}{11} \Rightarrow \frac{\frac{m_{\text{چوب}}}{V_{\text{چوب}}}}{\frac{m_{\text{آهن}}}{V_{\text{آهن}}}} = \frac{V_{\text{آهن}}}{V_{\text{چوب}}} \times \frac{m_{\text{چوب}}}{m_{\text{آهن}}} = \frac{1}{11}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{11} = \frac{1}{8} \times \frac{m_{\text{چوب}}}{m_{\text{آهن}}} \Rightarrow \frac{m_{\text{چوب}}}{m_{\text{آهن}}} = \frac{8}{11}$$

۸۱ | کار کمیتی نرده‌ای است و یکای آن ژول در SI برابر $\text{kg} \frac{m^2}{s^2}$

می‌باشد.

۸۲ | ابتدا سرعت جسم A (بدون افزایش) را محاسبه می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \text{بدون افزایش سرعت: } K_A &= \frac{1}{2} m v_A^2 \\ \text{با افزایش سرعت: } K'_A &= \frac{1}{2} m v_A'^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{K'_A}{K_A} = \left(\frac{v'_A}{v_A}\right)^2$$

$$\frac{K'_A = K_B}{K_A = \frac{1}{4} K_B} \rightarrow \frac{K'_A}{K_A} = \frac{K_B}{\frac{1}{4} K_B} = 4$$

$$\Rightarrow 4 = \left(\frac{v'_A}{v_A}\right)^2 \Rightarrow \begin{cases} v'_A = 2v_A \\ v'_A = v_A + 5 \end{cases} \text{ فرض مسئله} \Rightarrow v_A = 5 \frac{m}{s}$$



۹۰ با توجه به این که سرعت جسم کم شده بنابراین باید برآیند نیرو در خلاف حرکت جسم باشد. پس، زاویه‌ی بین $F_{\text{کل}}$ و d (جابه‌جایی) 180° است:

$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow F_{\text{کل}} d (\cos 180^\circ) = K_f - K_i$$

$$\Rightarrow -F_{\text{کل}} d = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} (3^2 - 5^2) \Rightarrow -F_{\text{کل}} \times 2 = \frac{1}{2} \times (9 - 25)$$

$$\Rightarrow -F_{\text{کل}} = -2N \Rightarrow |F_{\text{کل}}| = 2N$$

شیمی

۹۱ بیش از ۹۰ درصد جرم سیاره‌ی مشتری را هیدروژن تشکیل می‌دهد. با توجه به این مطلب درصد عناصر مشترک دو سیاره‌ی زمین و مشتری، در مشتری، کم‌تر از زمین است.

۹۲ ابتدا از رابطه‌ی اینشتین استفاده می‌کنیم:

$$E = mc^2$$

$$E = (1 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \text{ kg}) (3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1})^2 = 9 \times 10^1 \text{ J} = 9 \times 10^4 \text{ kJ}$$

$$? \text{ mol CH}_4 = 9 \times 10^4 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ g CH}_4}{128 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4}$$

$$= 4/39 \times 10^4 \text{ mol CH}_4$$

۹۳ اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار پروتون‌ها به نوترون‌های آن‌ها برابر یا کم‌تر از $\frac{2}{3}$ باشد، ناپایدارند.

۲ بررسی عبارتهای نادرست:

ب) با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی ناحیه‌ی مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، می‌توان تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم یافت.

ت) مدل اتمی بور فقط توانایی توجیه طیف نشری خطی هیدروژن را داشت و عمر زیادی نداشت.

۹۵ نور خورشید اگرچه سفید به نظر می‌رسد اما با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا که پس از بارش هنوز در هوا پراکنده است، تجزیه می‌شود و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند. این گستره‌ی رنگی شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

۹۶ مقایسه‌ی انرژی و طول موج پرتوهای ایکس، گاما و ریزموج‌ها به صورت زیر است:

ریزموج‌ها > ایکس > گاما: انرژی
ریزموج‌ها < ایکس < گاما: طول موج

۲ بررسی عبارتهای نادرست:

ب) شیمی‌دان‌ها به فرآیندی که در آن یک ماده‌ی شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.

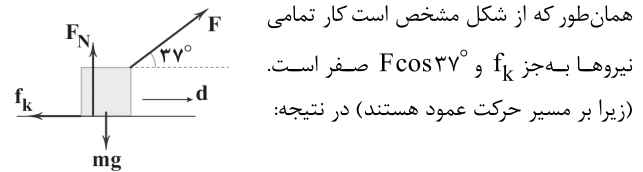
پ) طول موج گستره‌ی نور مرئی بین 400 تا 700 نانومتر است. با توجه به این که انرژی پرتوهای فرابنفش بیش‌تر از نور مرئی و طول موج آن کم‌تر از نور مرئی است، اعداد کوچک‌تر از 400 نانومتر (به عنوان نمونه 200 نانومتر) را می‌توان به ناحیه‌ی فرابنفش نسبت داد. البته اگر طول موج در حدود 10^8 یا 10^9 نانومتر باشد، باید آن را به پرتوهای ایکس یا گاما نسبت داد.

با توجه به قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی، کار کل وارد شده بر اتومبیل برابر با تغییر انرژی جنبشی آن است:

$$W_t = K_f - K_i = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$= \frac{1}{2} \times 840 \times (0 - (20)^2) = -16800 \text{ J} = -168 \text{ kJ}$$

۸۷ تمام نیروهای وارد بر میز را رسم می‌کنیم:



$$W_t = W_F + W_{f_k} = (F \cos \theta) d + (f_k \cos 180^\circ) d$$

$$= (100 \times 0.8 \times 7) + (-35 \times 7) = 560 - 245 = 315 \text{ J}$$

۸۸ کار انجام‌شده توسط ورزشکار در هر مرحله را محاسبه می‌کنیم:

مرحله‌ی اول: ورزشکار یک نیروی رو به بالا به وزنه وارد می‌کند، چون حرکت یکنواخت است نیروی واردشده برابر وزن وزنه است:

$$F = mg = 80 \times 10 = 800 \text{ N}$$

$$W = F \cos \theta d = 800 \times 1 \times \frac{1}{2} = 400 \text{ J}$$

نیرو و جابه‌جایی هم‌راستا هستند: $\cos 0^\circ = 1$

مرحله‌ی دوم: در این مرحله وزنه جابه‌جا نمی‌شود، یعنی $d = 0$ است:

$$W = Fd = F \times 0 = 0$$

مرحله‌ی سوم: در این مرحله هم‌چون حرکت یکنواخت است، نیروی واردشده باید برابر وزن وزنه و به سمت بالا باشد. پس در این حالت نیروی ورزشکار به سمت بالا و جابه‌جایی به سمت پایین است، در نتیجه زاویه‌ی بین نیرو و جابه‌جایی 180° است:

$$W = F \cos \theta d = 800 \times (-1) \times \frac{1}{2} = -400 \text{ J}$$

۸۹ تنها نیروهای وارد بر جسم، وزن و مقاومت هوا هستند، پس:

$$W_t = W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = K_f - K_i$$

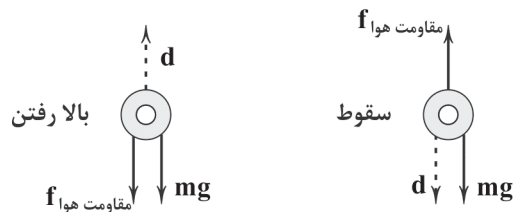
اما چون ارتفاع جسم در کل ثابت می‌ماند، پس کار نیروی وزن برابر صفر است:

$$-3 = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) = \frac{1}{2} \times 0.6 (v_f^2 - 100) = 0.3 v_f^2 - 30$$

$$\Rightarrow 27 = 0.3 v_f^2 \Rightarrow v_f^2 = 90 \Rightarrow v_f = 3\sqrt{10} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

تذکر: چون نیروی مقاومت هوا همواره در خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد می‌شود، کار نیروی مقاومت یک عدد منفی خواهد بود:

$$W_{\text{مقاومت هوا}} = f_{\text{مقاومت هوا}} d (\cos 180^\circ) = -f_{\text{مقاومت هوا}} d$$





۱۰۸ ۲ اعداد کوانتومی داده شده مربوط به زیرلایه d است. هر کدام از زیرلایه های d ، گنجایش 10 الکترون را دارد.

۱۰۹ ۳ جرم یک مول از این عنصر برابر است با:

$$3/322 \times 10^{-22} \times 6/02 \times 10^{23} = 20.0 \text{ g}$$

بنابراین عدد جرمی این عنصر برابر با 20.0 بوده و با توجه به داده های سؤال می توان نوشت:

$$\begin{cases} p+n=200 \\ n=p+\frac{50}{100}p \end{cases} \Rightarrow p=80, n=120$$

۱۱۰ ۴ بررسی گزینه ها نادرست:

- (۱) هسته ای اتم بسیار کوچک و سنگین است.
(۲) پیرامون هسته، الکترون ها در لایه های الکترونی حضور دارند.
(۳) لایه ای الکترونی اول فقط شامل یک زیرلایه ای (s) است.

$$V = a^3 = 4^3 = 64 \text{ cm}^3 \quad 1 \quad 98$$

$$\begin{aligned} ? \text{ atom Fe} &= 64 \text{ cm}^3 \times \frac{1 \text{ g Fe}}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \\ &= 5/504 \times 10^{24} \text{ atom Fe} \end{aligned}$$

۹۹ ۱ ایزوتوپ های ${}^{2Z+12}_Z X$ و ${}^{2Z+15}_Z X$ به ترتیب ایزوتوپ سبک تر و سنگین تر عنصر X هستند.

از آن جا که $1/25$ معادل $\frac{5}{4}$ است، می توان نوشت:

$$\begin{aligned} \text{جرم اتمی میانگین} &= \frac{(\text{فراوانی آن} \times \text{جرم اتمی ایزوتوپ سنگین تر}) + (\text{فراوانی آن} \times \text{جرم اتمی ایزوتوپ سبک تر})}{\text{مجموع فراوانی ها}} \\ 107/33 &= \frac{[(2Z+12) \times 5] + [(2Z+15) \times 4]}{9} \Rightarrow Z=47 \end{aligned}$$

۱۰۰ ۲ در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، رنگ های قرمز، سبز، آبی

و بنفش به ترتیب مربوط به انتقال الکترون از $n=3$ ، $n=4$ ، $n=5$ و $n=6$ به $n=2$ است.

$${}^{23}_{11} \text{Na} = 1/9 \times {}^{12}_6 \text{C} = 1/9 \times 12 \text{ amu} = 22/8 \text{ amu} \quad 3 \quad 101$$

$${}^{24}_{12} \text{Mg} = 1/5 \times {}^{23}_{11} \text{Na} = 1/5 \times 22/8 \text{ amu} = 23/94 \text{ amu}$$

$${}^{40}_{18} \text{Ar} = 1/65 \times {}^{24}_{12} \text{Mg} = 1/65 \times 23/94 \text{ amu} = 39/50 \text{ amu}$$

۱۰۲ ۴ حداکثر شمار زیرلایه ها در لایه ای الکترونی n م برابر با n و

حداکثر شمار الکترون های آن لایه برابر با $2n^2$ است.

۱۰۳ ۲ در مدل کوانتومی اتم به هر نوع زیرلایه یک عدد کوانتومی

نسبت می دهند. این عدد کوانتومی با نماد l نشان داده شده و عدد کوانتومی فرعی نامیده می شود. مقادیر مجاز و معین آن به صورت زیر است:
 $l = 0, 1, \dots, n-1$

۱۰۴ ۴ طیف نشری خطی هیدروژن، هلیم، لیتیم و نئون در گستره ای

مرئی به ترتیب شامل ۴، ۹، ۴ و ۲۲ خط یا طول موج رنگی است.

۱۰۵ ۲ بررسی سایر گزینه ها:

(۱) نور مرئی گستره ای از پرتوهای الکترومغناطیسی با طول موجی بین 400 تا 700 نانومتر است.

(۳) تجربه نشان می دهد که بسیاری از نمک ها شعله ای رنگی دارند.

(۴) دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام طیف سنج جرمی، جرم اتم ها را با دقت زیاد اندازه گیری می کنند.

۱۰۶ ۳ • به جدول زیر توجه کنید:

سرخ	زرد	سبز
مس (II) نیترات	سدیم نیترات	لیتیم نیترات
مس (II) کلرید	سدیم کلرید	لیتیم کلرید
مس (II) سولفات	سدیم سولفات	لیتیم سولفات
فلز مس	فلز سدیم	فلز لیتیم

• از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته های نورانی سرخ فام استفاده می شود.

۱۰۷ ۴ ${}^1\text{H}_2\text{O}$ و ${}^2\text{H}_2\text{O}$ تنها در شمار الکترون ها یکسان هستند.