



وزارت آموزش و پرورش

مرکز ملی پرورش استعداد های درخشان و دانش پژوهان جوان

مرحله اول

آزمون پیشرفت تحصیلی

دبیرستان های استعداد های درخشان سراسر کشور

سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵

پایه دهم

رشته ریاضی و فیزیک

مدت پاسخ گویی: ۱۱۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۷۵

نام دبیرستان:

نام و نام خانوادگی:

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره ...	تا شماره ...
دین و زندگی (۱)	۱۵	۱	۱۵
ریاضی (۱) و هندسه (۱)	۲۵	۱۶	۴۰
شیمی (۱)	۱۵	۴۱	۵۵
فیزیک (۱)	۲۰	۵۶	۷۵

تاریخ برگزاری آزمون ۱۳۹۵/۱۱/۰۳ ساعت ۹:۰۰ صبح

تذکر ۱: پاسخ نادرست به هر سؤال، به میزان یک سوم نمره آن سؤال، نمره منفی خواهد داشت.

تذکر ۲: استفاده از ماشین مساب در آزمون مجاز نیست.



سوالات دین و زندگی (۱) از ردیف ۱ تا ۱۵

۱- با توجه به پیام آیه شریفه «وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لِاعْبِينَ مَا خَلَقْنَا هُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ» کدام مورد صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) در خلقت تک تک موجودات این جهان، هدفی وجود داشته است؛ زیرا خالق آن‌ها خدای حکیم است.
- (۲) قرآن کریم در آیات گوناگون بر هدفمند بودن جهان تأکید می‌کند و آفرینش آن را حق می‌داند.
- (۳) هر موجودی بر اساس برنامه حساب شده‌ای به این جهان گام نهاده است و به سوی هدف حکیمانه‌ای در حرکت است.
- (۴) خلقت هدفمند است اما انسان از این قاعده کلی مستثنی است؛ و هدف آفرینش او عبادت خداست.

۲- شعر «ای دوست، شکر بهتر یا آن که شکر سازد؟ / خوبی قمر بهتر یا آن که قمر سازد؟» با کدام آیه قرابت معنایی دارد؟

- (۱) «مَنْ كَانَ يُرِيدْ ثَوَابَ الدُّنْيَا فَعِنْدَ اللَّهِ ثَوَابُ الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ»
- (۲) «مَا خَلَقْتُ الْجِنَّ وَالْإِنْسَ إِلَّا لِيَعْبُدُونِ»
- (۳) «قُلْ إِنْ صَلَاتِي وَنُسُكِي وَمَحْيَايَ وَمَمَاتِي لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ»
- (۴) «وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لِاعْبِينَ مَا خَلَقْنَا هُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ»

۳- عبارت‌های «خداوند به ما نیرویی عنایت کرده تا حقایق را دریابیم و از جهل دور شویم» هم چنین «راه رستگاری و راه شقاوت را به ما نشان داد تا خود راه رستگاری را برگزینیم و از شقاوت دوری کنیم» به ترتیب مربوط به و است و آیه شریفه مربوط به دومین موضوع است.

- (۱) اختیار - عقل - و لَا أَقْسِمُ بِالنَّفْسِ اللَّوَّامَةِ
- (۲) عقل - اختیار - و لَا أَقْسِمُ بِالنَّفْسِ اللَّوَّامَةِ
- (۳) عقل - اختیار - إِنَّا هَدَيْنَا السَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَإِمَّا كَفُورًا
- (۴) اختیار - عقل - إِنَّا هَدَيْنَا السَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَإِمَّا كَفُورًا

۴- با توجه به آیه شریفه «وَنَفْسٍ وَمَا سَوَّاهَا فَأَلْهَمَهَا فُجُورَهَا وَتَقْوَاهَا» کدام عبارت صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) همه انسان‌ها فضایل را دوست دارند و از بدی و زشتی بیزار هستند.
- (۲) خداوند شناخت و گرایش به خوبی و بدی را در ذات ما قرار داده است.
- (۳) چون روح ما گرایش به خوبی و زیبایی دارد، در مقابل گناه و زشتی واکنش نشان می‌دهد.
- (۴) خداوند شناخت خیر و نیکی و گرایش به آن را در ما قرار داده تا به خیر و نیکی رو آوریم.

۵- کدام آیه بر «کم ارزش بودن زندگی دنیوی» و «حقیقی بودن زندگی آخرت» تأکید می‌کند؟

- (۱) «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَاليَوْمِ الْآخِرِ وَعَمِلَ صَالِحًا فَلَا خَوْفَ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ»
- (۲) «وَمَا هَذِهِ الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا لَهُوٌّ وَلَعِبٌ وَإِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِیَ الْحَيَوَانُ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ»
- (۳) «وَقَالُوا مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا نَمُوتُ وَنَحْيَا وَمَا يُهْلِكُنَا إِلَّا الدَّهْرُ»
- (۴) «النَّاسُ نِبَامٌ فَإِذَا مَاتُوا انْتَبَهُوا»

۶- امام حسین (ع) هنگامی که در دو راهی ذلت و شهادت قرار گرفت، شهادت را برگزید و فرمود:

- (۱) ای یاران من کدام یک از شما کراهت دارید که از یک پل عبور کنید و به ساحل نجات برسید.
- (۲) برای نابودی و فنا خلق نشده‌اید بلکه برای بقا آفریده شده‌اید و با مرگ تنها از جهانی به جهان دیگر منتقل می‌شوید.
- (۳) اگر فداکاری در راه خدا ضروری باشد به استقبال شهادت بروید و با شهادت خود، راه آزادی انسان‌ها را هموار کنید.
- (۴) من مرگ را جز سعادت و زندگی با ظالمان را جز ننگ و خواری نمی‌بینم.



۷- کدام عبارت صحیح نمی‌باشد؟

(۱) حکمت خداوند اقتضاء می‌کند هر کس را به آنچه استحقاق دارد برساند و حق کسی را ضایع نکند.

(۲) همه پیامبران ایمان به آخرت را لازمه ایمان به خدا دانسته‌اند.

(۳) در قرآن پس از یکتاپرستی درباره هیچ موضوعی با اندازه معاد سخن گفته نشده است.

(۴) قرآن نه تنها معاد را امری ممکن می‌داند بلکه وقوع آن را نیز امری ضروری و واقع نشدن آن را محال معرفی می‌کند.

۸- عبارت «کیست که این استخوان‌های پوسیده را دوباره زنده کند؟» سؤال کسی است که و بیانگر معاد است.

(۱) آفرینش نخستین خود را فراموش کرده است - ضرورت (۲) آفرینش نخستین خود را فراموش کرده است - امکان

(۳) قدرت خداوند به صورت محسوس می‌خواهد ببیند - ضرورت (۴) قدرت خدا را به صورت محسوس می‌خواهد ببیند - امکان

۹- پیامبر (ص) در جنگ بدر، خطاب به کفار کشته شده، فرمودند: «آنچه پروردگاران به ما وعده داده بود، حق یافتیم؛ آیا شما نیز آنچه پروردگارتان وعده داده بود حق یافتید؟» مطلب فوق به کدام یک از ویژگی‌های برزخ مربوط است؟ و با چه آیه‌ای قرابت معنایی دارد؟

(۱) ارتباط انسان در عالم برزخ با دنیا برقرار است و پرونده با مرگ بسته نمی‌شود و پیوسته بر آن افزوده می‌شود - «يُنَبِّئُ الْإِنْسَانَ يَوْمَئِذٍ بِمَا قَدَّمَ وَ آخَرَ»

(۲) ارتباط انسان در عالم برزخ با دنیا برقرار است و پرونده با مرگ بسته نمی‌شود و پیوسته بر آن افزوده می‌شود - «حَتَّى إِذَا جَاءَ أَحَدَهُمُ الْمَوْتُ قَالَ رَبِّ ارْجِعُونِ لَعَلِّي أَعْمَلُ صَالِحاً فِيمَا تَرَكْتُ»

(۳) در برزخ انسان اموری را درک و مشاهده می‌کند که درک آن در دنیا ممکن نبود - «يُنَبِّئُ الْإِنْسَانَ يَوْمَئِذٍ بِمَا قَدَّمَ وَ آخَرَ»

(۴) در برزخ انسان اموری را درک و مشاهده می‌کند که درک آن در دنیا ممکن نبود - «حَتَّى إِذَا جَاءَ أَحَدَهُمُ الْمَوْتُ قَالَ رَبِّ ارْجِعُونِ لَعَلِّي أَعْمَلُ صَالِحاً فِيمَا تَرَكْتُ»

۱۰- اعمالی مانند: «نماز و روزه»، «مُد سازی‌های غلط»، «انفاق برای درگذشتگان» به ترتیب مربوط به آثار و است.

(۱) ما تقدم - ما تأخر - ما تأخر (۲) ما تقدم - ما تأخر - ما تقدم

(۳) ما تأخر - ما تقدم - ما تقدم (۴) ما تأخر - ما تقدم - ما تأخر

۱۱- عبارت‌های «دل‌های گناهکاران سخت هراسان و چشم‌هایشان از ترس به زیر افکنده است» و «با آماده شدن صحنه قیامت، رسیدگی به اعمال آغاز می‌شود و اعمال، افکار و نیت‌های انسان‌ها سنجیده می‌شود» به ترتیب مربوط به کدام مرحله قیامت است؟

(۱) زنده شدن همه انسان‌ها - برپا شدن دادگاه عدل الهی

(۲) زنده شدن همه انسان‌ها - کنار رفتن پرده از حقایق عالم

(۳) برپا شدن دادگاه عدل الهی - دادن نامه اعمال

(۴) برپا شدن دادگاه عدل الهی - حضور شاهدان و گواهان

۱۲- فرصتی که به انسان داده شده تا به هدف خود، که رسیدن به خداست برسد، است و انسان را شایسته دریافت لطف و رحمت ویژه خداوند می‌کند.

(۱) عقل - گرایش به خوبی‌ها (۲) اختیار - بندگی خدا (۳) دنیا - بندگی خدا (۴) دنیا - عقل



۱۳- گنهکاران پس از دریافت عذاب، به نگهبانان جهنم رو می‌آورند تا آنان برایشان از خداوند تخفیفی بگیرند؛ ولی فرشتگان به آن‌ها می‌گویند:

- (۱) آیا در دنیا به اندازه کافی به شما عمر ندادیم تا هر کس می‌خواست به راه آید؟
 - (۲) اگر به دنیا بازگردید، همان راه گذشته را در پیش می‌گیرید.
 - (۳) مگر پیامبران برای شما دلایل روشنی نیاوردند؟
 - (۴) شیطان و بزرگان شما سبب گمراهیتان شدند.
- ۱۴- از آیه شریفه «إِنَّ الَّذِينَ يَأْكُلُونَ أَمْوَالَ الْيَتَامَى ظُلْمًا إِنَّمَا يَأْكُلُونَ فِي بُطُونِهِمْ نَارًا وَ سَيَصْلَوْنَ سَعِيرًا» کدام پیام فهمیده می‌شود؟
- (۱) کیفر در جهان آخرت محصول طبیعی خود عمل است و انسان‌ها نمی‌توانند آن را تغییر دهند بلکه باید خود را با آن هماهنگ کنند.
 - (۲) هنگامی که انسان وارد جهان آخرت می‌شود، پرده‌ها کنار می‌رود و حقیقت و باطن عمل عیان می‌گردد و آتش از درون او زبانه می‌کشد.
 - (۳) در عرصه قیامت تصویر و گزارش اعمال انسان دیده می‌شود و هر کس عمل خود را آشکار می‌بیند و به کسی ظلم نمی‌شود.
 - (۴) اعمال انسان در برزخ به انسان نشان داده می‌شود و در آنجا تناسب میان جرم و کیفر وجود دارد تا عدالت برقرار گردد.
- ۱۵- آیه شریفه «وَقَالُوا لَجُلُودِهِمْ لَمْ شَهِدْتُمْ عَلَيْنَا قَالُوا أَنْطَقَنَا اللَّهُ الَّذِي أَنْطَقَ كُلَّ شَيْءٍ» مربوط به کدام یک از موارد زیر می‌باشد؟
- (۱) کنار رفتن پرده از حقایق عالم
 - (۲) حضور شاهدان و گواهان
 - (۳) دادن نامه اعمال
 - (۴) برپا شدن دادگاه عدل الهی

سوالات ریاضی (۱) و هندسه (۱) از ردیف ۱۶ تا ۴۰

- ۱۶- مجموعه $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid |x^2 - 1| < 100\}$ چند عضو دارد؟
- (۱) ۲۰ عضو دارد. (۲) ۲۱ عضو دارد. (۳) ۱۰ عضو دارد. (۴) ۱۱ عضو دارد.
- ۱۷- در دو مجموعه A و B ، $(A - B) \cap (B - A) = A \cap B$ باشد، کدام گزینه درست نیست؟
- (۱) $A \cup \emptyset = \emptyset$ (۲) $A \cap B = \emptyset$ (۳) $B - A = \emptyset$ (۴) $A \cap B' = \emptyset$
- ۱۸- حاصل عبارت $(A - (A - B)) \cup (B \cap (A \cap B)')$ کدام است؟
- (۱) $A - B$ (۲) A' (۳) B (۴) $A \cap B$
- ۱۹- در مجموعه $\{1, 2, 3, \dots, 100\}$ چند عدد دقیقاً بر یکی از اعداد ۵ و ۷ بخش پذیر نیست؟
- (۱) ۲۰۰ (۲) ۲۵۲ (۳) ۲۶۶ (۴) ۱۵۲
- ۲۰- در یک کلاس ۲۵ نفری، سه کلاس فوق برنامه ثبت نام کردند ولی می‌تواند در بیش از یک کلاس هم ثبت نام کنند. اگر در هر یک از این سه کلاس به ترتیب ۱۸ و ۲۰ و ۲۲ نفر ثبت نام کرده باشند، کدام گزینه درست است؟
- (۱) همه دانش‌آموزان در حداقل یک کلاس ثبت نام کرده‌اند. (۲) حداقل ۱۰ نفر در هر سه کلاس ثبت نام کرده‌اند. (۳) حداقل ۵ نفر در هیچ کلاسی ثبت نام نکردند. (۴) حداکثر ۱۵ نفر در بیش از یک کلاس ثبت نام کرده‌اند.
- ۲۱- اگر a_i ها نشان‌دهنده یک تصاعد حسابی و b_i ها جملات یک تصاعد هندسی باشند.
- چند تا از گزاره‌های زیر همواره درست هستند؟
- الف) $a_i + b_i$ یک تصاعد حسابی را تشکیل می‌دهند.
- ب) a_i^2 یک تصاعد هندسی را تشکیل می‌دهند.
- پ) $\frac{1}{b_i}$ یک تصاعد هندسی را تشکیل می‌دهند.
- ت) اگر هر جمله‌ای a_i را در عدد ثابت t ضرب کنیم حاصل یک تصاعد حسابی خواهد بود.
- ث) اگر هر جمله‌ای b_i را با عدد ثابت t جمع کنیم حاصل یک تصاعد هندسی خواهد بود.
- ج) $a_i \times b_i$ یک تصاعد هندسی است.



۲۲- اگر مجموع n جمله‌ای اول دنباله‌ای از رابطه $S_n = 3n^3 - n$ به دست آید مجموع دو جمله چهارم و ششم این دنباله چقدر است؟

۱۱۰ (۴)

۳۵۲ (۳)

۳۰۰ (۲)

۳۸۲ (۱)

۲۳- اگر جمله عمومی دنباله‌ای به صورت $u_n = an^2 + bn + c$ باشد و جمله اول برابر ۹- و جمله سوم برابر ۱- و جمله پنجم ۱۵ باشد، جمله هفتم این دنباله کدام است؟

$-\frac{1}{2}$ (۴)

۰ (۳)

$\frac{3}{2}$ (۲)

۴ (۱)

۲۴- اگر $S_n = 1^2 - 2^2 + 3^2 - \dots + (-1)^{n-1} n^2$ باشد. $S_{1395} + S_{1396}$ کدام است؟

-۱۳۹۵ (۴)

۱۳۹۵ (۳)

۱۳۹۷ (۲)

-۱۳۹۷ (۱)

۲۵- اگر ارتفاع‌های مثلثی یک تصاعد هندسی بسازند، قدر نسبت این تصاعد، کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۳ (۴)

۱/۵ (۳)

۱/۹ (۲)

۲ (۱)

۲۶- روی محور اعداد حقیقی فاصله ۰ تا ۱ را به سه قسمت برابر تقسیم کرده و بخش میانی را انتخاب می‌کنیم و همین عمل را برای این بازه تکرار کرده، اگر این کار را ۷ بار تکرار کنیم بازه حاصل کدام است؟

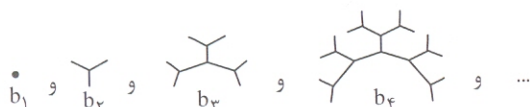
$\left[\frac{1}{3^6}, \frac{1}{3^7}\right]$ (۴)

$\left[\sum_{i=1}^6 \frac{1}{3^i}, \sum_{i=1}^7 \frac{1}{3^i}\right]$ (۳)

$\left[\sum_{i=1}^7 \frac{1}{3^i}, \sum_{i=1}^7 \frac{2}{3^i}\right]$ (۲)

$\left[\frac{1}{3^7}, \frac{2}{3^7}\right]$ (۱)

۲۷- با توجه به شکل زیر اگر b_n تعداد پاره‌خط‌های شکل n ام باشد، b_{1395} کدام گزینه است؟



$3(2^{1394} - 1)$ (۲)

$3(2^{1395} - 1)$ (۱)

$2^{1395} - 1$ (۴)

$2^{1394} - 1$ (۳)

۲۸- عدد ۱۰۰ را به سه قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم به نحوی که یکی واسطه هندسی دو تای دیگر است و یکی نیز مجموع دو تای دیگر است. عدد کوچک‌تر کدام گزینه است؟

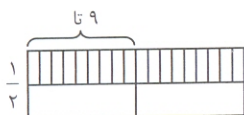
$\frac{5(\sqrt{5}+1)}{2}$ (۴)

$\frac{5(\sqrt{5}-1)}{2}$ (۳)

$\frac{5\sqrt{2}(\sqrt{5}+1)}{2}$ (۲)

$\frac{5\sqrt{2}(\sqrt{5}-1)}{2}$ (۱)

۲۹- یک مستطیل را مطابق روبه‌رو به ۲۰ مستطیل تقسیم کرده‌ایم اگر همه، ۲۰ مستطیل با یکدیگر و نیز با مستطیل اصلی متشابه باشند نسبت طول به عرض مستطیل اصلی چقدر است؟



$3\sqrt{2}$ (۲)

۳ (۱)

۲ (۴)

$2\sqrt{2}$ (۳)

۳۰- در مثلث ABC ، طول اضلاع برابر $\sin \alpha$ و $\tan \alpha$ ، $\cos \alpha$ است اگر بدانیم که $\sin \alpha < \tan \alpha < \cos \alpha$ ، $\sin \alpha \cdot \cos \alpha = \frac{1}{4}$

مقادیر ممکن α در چه بازه‌ای قرار می‌گیرد؟

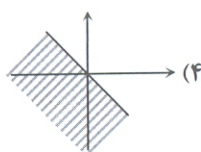
$45^\circ < \alpha < 60^\circ$ (۴)

$45^\circ < \alpha < 90^\circ$ (۳)

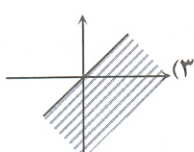
$0^\circ < \alpha < 45^\circ$ (۲)

$0^\circ < \alpha < 30^\circ$ (۱)

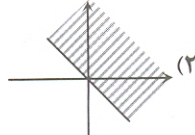
۳۱- اگر $\sin \alpha + \cos \alpha < 0$ آنگاه α در کدام ناحیه قرار می‌گیرد؟



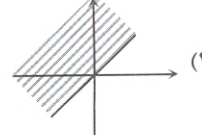
(۴)



(۳)



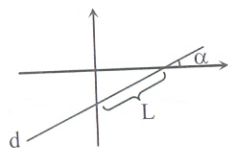
(۲)



(۱)



۳۲- در شکل روبه‌رو، خط d با محور x زاویه α می‌سازد و طول پاره خط مشخص شده در شکل L است، معادله خط d کدام است؟



(۱) $y = L \sin \alpha - (\tan \alpha)x$

(۲) $y = L \sin \alpha + (\tan \alpha)x$

(۳) $y = L \tan \alpha - (\sin \alpha)x$

(۴) $y = L \tan \alpha + (\sin \alpha)x$

۳۳- اگر $180^\circ > x > 135^\circ$ باشد ساده شده عبارت $|\sin x - \frac{\sqrt{2}}{2}| - |\sin x - 1|$:

(۴) $\frac{\sqrt{2}-1}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{2}}{2} - 1$

(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2} + 1$

(۱) $\frac{\sqrt{2}+1}{2}$

۳۴- اگر $\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y} + \sqrt[3]{z} = 0$ ، $x+y+z=6$ مقدار xyz چقدر است؟

(۴) ۸

(۳) ۴

(۲) ۲

(۱) ۱

۳۵- اتحاد مقابل برای سه عدد a و b و c که $b < c < 0$ و $(ax-y)^2 + (bx+cy)^2 = 6\delta x^2 + 5\delta y^2 + 20xy$ برقرار است مقدار a کدام است؟

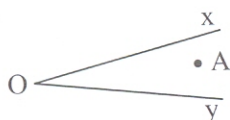
(۴) ۲

(۳) ۶

(۲) ۵

(۱) ۴

۳۶- نقطه A در داخل صفحه زاویه $\angle xoy$ قرار دارد. چند خط از A می‌گذرد و دو ضلع زاویه را در M و N قطع می‌کند که A وسط MN باشد.



(۲) ۱

(۱) ۲

(۴) بی‌شمار

(۳) ۳

۳۷- در مثلث $\triangle ABC$ ، $AB < AC$. اگر AM میانه و AD نیمساز و AH ارتفاع باشند چند تا از عبارات زیر همواره درست هستند.

(پ) $\angle BAH < \angle HAC$ (ت) $BD < AC$

(الف) $\angle MAB > \angle MAC$ (ب) $BD < DC$

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۳۸- در $\triangle ABC$ ، $\angle A = 36^\circ$ و $AB = AC = 1$. اگر BD نیمساز B باشد طول BD چه مقدار است؟

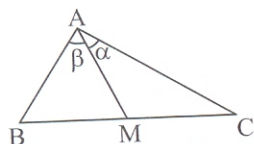
(۴) $\sqrt{\frac{5}{2}}$

(۳) $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$

(۱) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

۳۹- در شکل مقابل AM میانه ضلع BC است. $\alpha < 30^\circ$ و $\beta < 40^\circ$ باشد کدام رابطه درست است؟



(۱) $AM < BM$

(۲) $AM < AB$

(۳) $AM > BM$

(۴) $AM < AC$

۴۰- سه خط d_1 ، d_2 و d_3 در سه نقطه متمایز متقاطع‌اند. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از هر سه این خط‌ها به یک فاصله باشد؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

سوالات شیمی (۱) از ردیف ۴۱ تا ۵۵

۴۱- برای جوشاندن ۲۲۰ تن یخ صفر درجه می‌بایست حدود 9×10^{10} ژول انرژی مصرف شود. محاسبه نمایید برای تأمین این مقدار انرژی با توجه به معادله انیشتین چند گرم جرم باید به انرژی تبدیل شود؟

- (۱) ۱ گرم (۲) ۰/۱ گرم (۳) ۰/۰۱ گرم (۴) ۰/۰۰۱ گرم

۴۲- میانگین جرم اتمی عنصری با دو ایزوتوپ برابر $23/8 \text{ amu}$ است. اگر جرم اتمی یکی از ایزوتوپ‌ها برابر 23 amu و جرم اتمی ایزوتوپ دیگر 24 amu باشد، نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین به سبک چه مقدار خواهد بود؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{4}{1}$ (۳) $\frac{3}{1}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۴۳- کدام گزینه کاربرد صحیح هر رادیو ایزوتوپ را نشان می‌دهد؟

(۱) $^{56}_{26}\text{Fe}$ برای تصویر برداری از دستگاه گردش خون استفاده می‌شود.

(۲) $^{222}_{86}\text{Rn}$ کاربردهای نظامی دارد.

(۳) $^{99}_{43}\text{Tc}$ در تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود.

(۴) $^{235}_{92}\text{U}$ در رآکتورهای هسته‌ای برای تولید انرژی استفاده می‌شود.

۴۴- اگر در دمای 270°C - درجه سانتیگراد هوای مایع داشته باشیم در صورتی که دمای هوای مایع را افزایش دهیم به ترتیب از راست به چپ کدام گازها جدا خواهند شد؟

- (۱) آرگون - هلیوم - اکسیژن - نیتروژن (۲) هلیوم - نیتروژن - اکسیژن - آرگون
(۳) اکسیژن - نیتروژن - آرگون - هلیوم (۴) هلیوم - آرگون - اکسیژن - نیتروژن

۴۵- تعداد اتم‌های هیدروژن، کربن و اکسیژن موجود در $10/2$ گرم از ترکیبی با فرمول $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$ به ترتیب از راست به چپ

چند برابر عدد آووگادرو (N_A) است؟ ($\text{C} = 12 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, $\text{H} = 1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, $\text{O} = 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$)

- (۱) $2N_A, 5N_A, 9N_A$ (۲) $\frac{1}{2}N_A, \frac{1}{5}N_A, \frac{1}{9}N_A$ (۳) $\frac{1}{5}N_A, \frac{1}{2}N_A, N_A$ (۴) $2N_A, 5N_A, 10N_A$

۴۶- در کدام گزینه طیف نشر خطی هیدروژن از راست به چپ از کم‌ترین انرژی به بیش‌ترین انرژی مرتب شده است؟

- (۱) سبز - آبی - قرمز - بنفش (۲) قرمز - سبز - آبی - بنفش
(۳) زرد - قرمز - سبز - آبی (۴) بنفش - آبی - قرمز - سبز

۴۷- اگر عدد جرمی اتمی برابر ۴۰ و تفاوت تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هسته آن ۲ باشد، آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن کدام است؟

- (۱) $3d^1 4s^2$ (۲) $3p^5$ (۳) $4s^1$ (۴) $4s^2$

۴۸- کدام یک از جفت اتم‌های زیر از نظر الکترون‌های ظرفیتی به ترتیب با ^{19}K و ^{19}F مشابه هستند؟

- (۱) ^{31}X و ^{14}Y (۲) ^{3}X و ^{16}Y (۳) ^{5}X و ^{20}Y (۴) ^{11}X و ^{35}Y



۴۹- کدام یک از آرایش‌های الکترونی نقطه‌ای نشان داده شده صحیح هستند؟ (۷N، ۱۳Al، ۱۵P، ۱۶S، ۲۰Ca)



(۲) نیتروژن - فسفر - گوگرد - آلومینیوم - کلسیم

(۱) نیتروژن - فسفر - گوگرد

(۴) فسفر - گوگرد - آلومینیوم

(۳) گوگرد - فسفر - کلسیم

۵۰- کدام یک از عبارت‌های داده شده صحیح است؟ (۴Be، ۸O، ۹F، ۱۲Mg، ۱۶S، ۲۰Ca)

(۱) پیوند میان کلسیم و اکسیژن یک پیوند اشتراکی است که هر دو عنصر پس از تشکیل پیوند از قاعده هشت تایی پیروی می‌کنند.

(۲) پیوند میان گوگرد و اکسیژن یک پیوند یونی است که هر دو عنصر پس از تشکیل پیوند از قاعده هشت تایی پیروی می‌کنند.

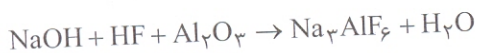
(۳) پیوند میان منیزیم و فلورین یک پیوند یونی است که هر دو عنصر پس از تشکیل پیوند از قاعده هشت تایی پیروی می‌کنند.

(۴) پیوند میان بریلیم و فلورین یک پیوند یونی است که هر دو عنصر پس از تشکیل پیوند از قاعده هشت تایی پیروی می‌کنند.

۵۱- بیش‌ترین درصد گازهای تشکیل دهنده هواکره به ترتیب کدام مواد زیر هستند؟

(۱) O_۲ و Ar و CO_۲ (۲) N_۲ و O_۲ و Ar (۳) H_۲ و N_۲ و O_۲ (۴) Ar و N_۲ و O_۲

۵۲- کدام گزینه نسبت ضرایب موازنه‌ای NaOH به H_۲O را بیان می‌نماید.



(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۵۳- فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از ۲۰Ca و ۱۵P کدام گزینه می‌باشد؟

(۴) Ca_۲P_۳

(۳) Ca_۳P_۲

(۲) Ca_۲P_۳

(۱) CaP

۵۴- کدام یک از آرایش‌های الکترونی داده شده برای یک اتم پایدار قابل قبول نیست؟

(۲) ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^۵

(۱) ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۴s^۱ ۳d^۵

(۴) ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۴s^۲ ۳d^۵

(۳) ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۴s^۲ ۳d^۸

۵۵- ترکیب‌های داده شده در کدام یک از گزینه‌های زیر همگی اکسید اسیدی هستند؟

(۲) SO_۲، Na_۲O، NO_۲

(۱) Al_۲O_۳، Na_۲O، MgO

(۴) SO_۲، CO_۲، NO_۲

(۳) SO_۲، CO_۲، CaO

سوالات فیزیک (۱) از ردیف ۵۶ الی ۷۵

۵۶- واحد دو کمیت هنگام یا باید یکسان باشند.

(۱) جمع - ضرب

(۲) ضرب - تقسیم

(۳) تفریق - تقسیم

(۴) تفریق - جمع

۵۷- کدام کمیت برداری است؟

(۱) توان

(۲) مکان

(۳) زمان

(۴) کار

۵۸- عدد ۰/۰۰۵۱۳۰ دارای رقم بامعنی است.

(۱) سه

(۲) چهار

(۳) هفت

(۴) هشت



۵۹- در تخمین جمعیت ایران می‌گوییم دارای مرتبه بزرگی است.

10^9 (۴)

10^8 (۳)

10^7 (۲)

10^6 (۱)

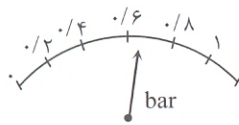
۶۰- در کدام گزینه کمیت نشان داده شده درست‌تر نوشته شده است؟

0.6 ± 0.2 (۱)

0.7 ± 0.1 (۲)

0.65 ± 0.1 (۳)

0.70 ± 0.2 (۴)



۶۱- برای اندازه‌گیری جرم یک عدد نخود، جرم تعداد ۲۵۰ عدد از آن را با یک ترازوی خانگی (دقت ۵۰ گرم) اندازه گرفته‌اند. حاصل

۳۵۰ گرم شده است. در کدام گزینه نتیجه درست‌تر آمده است؟

$1/4 \pm 0.2$ (۴)

0 ± 25 (۳)

$1/4 \pm 0.1$ (۲)

$1/4 \pm 25$ (۱)

۶۲- نتایج حاصل از اندازه‌گیری طول نیمکت در ۶ بار اندازه‌گیری توسط خط‌کش میلی‌متری در جدول آمده است. طول میز بهتر

است چه عددی گزارش شود؟

۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱۴۳/۰	۱۴۲/۵	۱۰۷/۰	۱۴۴/۵	۱۴۲/۰	۱۴۰/۰

$142/5 \text{ cm}$ (۲)

$142/4 \text{ cm}$ (۱)

$136/0 \text{ cm}$ (۴)

$136/5 \text{ cm}$ (۳)

۶۳- آب $(\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$ و نوعی الکل $(\rho = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$ را با چه نسبتی مخلوط کنیم تا حاصل، مایعی با چگالی ۰/۹۵ گرم بر

سانتی‌متر مکعب گردد؟

$3/75$ به ۱، جرمی (۴)

$2/4$ به ۱، حجمی (۳)

3 به ۱، حجمی (۲)

4 به ۱، جرمی (۱)

۶۴- در یک مسابقه دو امدادی زمان طی مسیر هر یک از سه ورزشکار یک گروه، توسط داوران اعلام شده است، با توجه به تفاوت

وسیله‌ی داوران، زمان کل این گروه بهتر است چقدر گزارش شود؟

۱	۲	۳
۲۷s	۲۲/۵s	۱۸/۴۵s

$67s$ (۲)

$67/95s$ (۱)

$68/00s$ (۴)

$68s$ (۳)

۶۵- انرژی جنبشی اولیه جسمی k است. اگر جسم در خلاف جهت و با تندی سه برابر تندی اولیه حرکت کند، انرژی جنبشی آن

چقدر است؟

$-9E$ (۴)

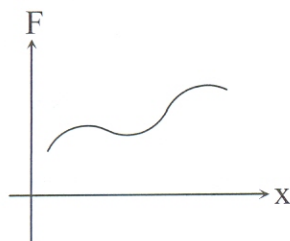
$9E$ (۳)

$-3E$ (۲)

$3E$ (۱)

۶۶- هرگاه نیروی متغیری به جسم وارد شود، نمودار نیرو به مکان $(F-x)$ را رسم می‌کنیم. کدام گزاره نشان‌دهنده کار این نیرو

است؟



(۱) شیب منحنی

(۲) سطح محصور بین منحنی و محور x

(۳) سطح محصور بین منحنی و محور F

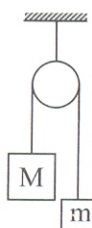
(۴) F ضرب در میانگین x



۶۷- جسمی در هوا سقوط می‌کند (مقاومت هوا داریم) و تا رسیدن به زمین ۲۰۰ ژول انرژی جنبشی به دست می‌آورد. چه مقدار انرژی پتانسیل از دست داده است؟

- (۱) کم‌تر از ۲۰۰ ژول (۲) ۲۰۰ ژول (۳) بیش‌تر از ۲۰۰ ژول (۴) اطلاعات کافی نیست

۶۸- دو جرم نابرابر، با طنابی (با جرم قابل صرف نظر) که از روی قرقره بدون اصطکاک می‌گذرد، به هم وصل هستند. پس از زمانی که جرم‌ها از حال سکون رها شدند، کدام یک از عبارتهای زیر درباره انرژی پتانسیل گرانشی (U) و انرژی جنبشی (K) و انرژی



مکانیکی (E) این سیستم درست است؟

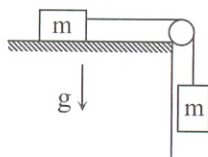
(۱) $\Delta U < 0, \Delta K > 0$

(۲) $\Delta E > 0, \Delta K > 0$

(۳) $\Delta E = 0, \Delta K < 0$

(۴) $\Delta U > 0, \Delta K < 0$

۶۹- در سیستم نشان داده شده، وقتی جرم آویزان به اندازه h از حال سکون سقوط کند، سرعتش چقدر خواهد شد؟ (اصطکاک قابل صرف نظر کردن است)



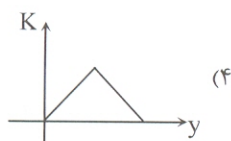
(۲) $\sqrt{gh}$

(۱) $\sqrt{2gh}$

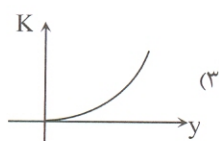
(۴) $\sqrt{\frac{hg}{2m}}$

(۳) $2h\sqrt{mg}$

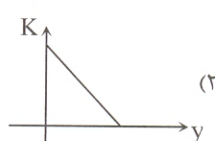
۷۰- گلوله‌ای با سرعت v از روی سطح زمین به سمت بالا به طور قائم پرتاب می‌شود. در کدام گزینه منحنی $k-y$ (انرژی جنبشی به مکان جسم) از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن گلوله به محل پرتاب درست‌تر ترسیم شده است؟



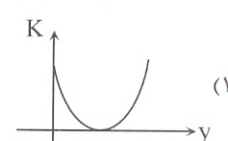
(۴)



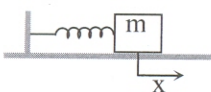
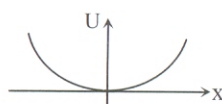
(۳)



(۲)



(۱)

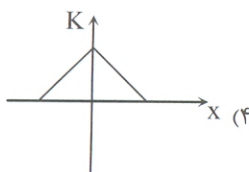


۷۱- منحنی $U-x$ (انرژی پتانسیل - مکان) یک فنر به صورت نشان داده

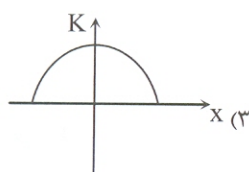
شده در شکل است. در کدام گزینه برای فنری که به اندازه d کشیده می‌شود و

بعد رها می‌شود (صرف نظر از اصطکاک) منحنی انرژی جنبشی به مکان جسم

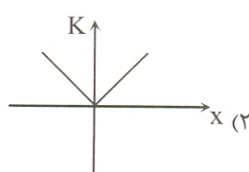
درست‌تر نمایش داده شده است؟



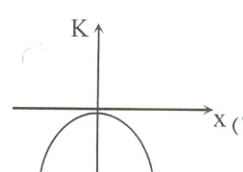
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)



۷۲- برای اینکه اتومبیلی سرعتش از حال سکون به V برسد، $1/5$ cc بنزین مصرف می‌کند. این اتومبیل برای این که سرعتش را از V به $2V$ برساند چقدر بنزین مصرف خواهد کرد؟

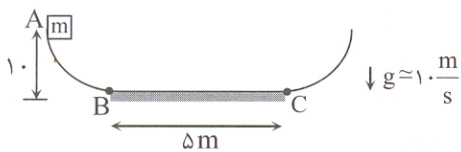
(۴) ۶ cc

(۳) $4/5$ cc

(۲) ۳ cc

(۱) $1/5$ cc

۷۳- جسمی به جرم $1/5$ kg را از نقطه A رها می‌کنیم. اگر فقط سطح افقی، BC ، اصطکاک داشته باشد و در هر بار عبور جسم از آن 4 J انرژی صرف غلبه بر اصطکاک شود، در نهایت جسم در چه فاصله‌ای از نقطه C خواهد ایستاد (توقف کامل)؟



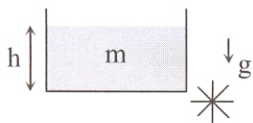
(۱) 5 m

(۲) 3 m

(۳) $2/5$ m

(۴) 2 m

۷۴- در شکل روبه‌رو ظرفی استوانه‌ای را نشان می‌دهد که جرم آب و ارتفاع آب داخل آن m است. اگر زیر ظرف سوراخ شود و آب خروجی پره را بچرخاند، حداکثر چه مقداری انرژی می‌توان تولید کرد؟



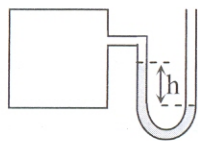
(۲) $\frac{mgh}{2}$

(۱) mgh

(۴) $2mgh$

(۳) $\frac{mgh}{4}$

۷۵- با توجه به شکل، اگر فشار پیمانه‌ای مخزن 6 kPa باشد، جرم حجمی مایع داخل فشار سنج چند $\frac{kg}{m^3}$ است؟ ($h = 50$ cm)



(۱) ۲۱۲

(۲) ۶۰۰۰

(۳) ۲۰۰۰

(۴) ۱۲۰۰

