

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۴

جمعه ۱۴۰۱/۰۵/۲۸



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درسه‌را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سؤالات آزمون

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی		شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			اجباری	اختیاری	از	تا	
۱	فارسی ۱	۱۰			۱	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی زبان قرآن ۱	۱۰		اختیاری	۱۱	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	انگلیسی ۱	۱۰			۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضی ۱	۱۰	اجباری		۳۱	۴۰	۲۰ دقیقه
	ریاضی ۱	۵		اختیاری	۴۱	۴۵	
	ریاضی ۲	۵			۴۶	۵۰	
۵	زیست‌شناسی ۱	۱۰	اجباری		۵۱	۶۰	۱۵ دقیقه
	زیست‌شناسی ۱	۵		اختیاری	۶۱	۶۵	
	زیست‌شناسی ۲	۵			۶۶	۷۰	
۶	فیزیک ۱	۱۰	اجباری		۷۱	۸۰	۲۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۵		اختیاری	۸۱	۸۵	
	فیزیک ۲	۵			۸۶	۹۰	
۷	شیمی ۱	۱۰	اجباری		۹۱	۱۰۰	۱۵ دقیقه
	شیمی ۱	۵		اختیاری	۱۰۱	۱۰۵	
	شیمی ۲	۵			۱۰۶	۱۱۰	



توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۱ تا ۳۰ درس‌های فارسی، زبان عربی و زبان انگلیسی به صورت اختیاری پاسخ دهید.



- ۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «أسوه - تکلف - اجابت کردن - زُعب» اشاره شده است؟
 (۱) نمونه پیروی - واجب - پذیرفتن - ترس
 (۲) سرمشق - خودنمایی - قبول کردن - هراسناک
 (۳) بی‌نظیر - تجمل - معتبر دانستن - هراس
 (۴) پیشوا - رنج بر خود نهادن - پاسخ دادن - دلهره
- ۲- در متن زیر چند غلط املایی وجود دارد؟
 «در سخن تو چگونه شبهت تواند بود، و در اشارت تو تهمت چگونه صورت بندد؟ قاصر از بیانم که وقاهتی در کار آورد با لثیمی قرینی گرم آغاز نهاده‌ست و دل و جان بر صحبت او وقف کرده، و مودت او از وصلت تو عوض می‌شمرد، و آتش فراغ تو را به آب وصال او تسکینی می‌دهد. غم خوردن سود ندارد، تدبیری اندیش که متضمن فراغ باشد.»
 (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۳- آرایه ذکر شده در مقابل کدام بیت درست نیست؟
 (۱) گر راه بود بر سر کوی تو صبا را
 (۲) هنگام صبحی نکشد بی گل و بلبل
 (۳) فریاد که دستم نگرفتند و به یک‌بار
 (۴) روی از تو نیچم وگر از شست تو آید
- ۴- در بیت «گر زآن که دهن باز کند پسته خندان / پیش لب لعل تو از او مغز برآریم»، کدام آرایه‌ها وجود دارد؟
 (۱) تشبیه - واج‌آرایی - تلمیح - تشخیص
 (۲) تشبیه - کنایه - مراعات‌نظیر - تشخیص
 (۳) کنایه - مراعات‌نظیر - تشبیه - تلمیح
 (۴) واج‌آرایی - تشبیه - تضاد - استعاره
- ۵- نوع «او» در کدام گزینه متفاوت است؟
 (۱) دوستان آینه صورت احوال همند
 (۲) بر گرفتاری خود سخت دلم می‌لرزد
 (۳) خون خور و مهر به لب زن که درین عبرتگاه
 (۴) رفته آرام و قرار از رگ جان‌ها، تا زلف
- ۶- در کدام گزینه به ترتیب، به «نقش‌های دستوری» واژه‌های مشخص شده اشاره شده است؟
 «موقوف به وقت است سماع دل عارف
 فریاد که اسباب گرفتاری ما را
 (۱) نهاد - مسند - متمم - مسند
 (۲) مسند - نهاد - مفعول - متمم
 (۳) نهاد - نهاد - مفعول - مضاف‌الیه
 (۴) مسند - نهاد - متمم - مضاف‌الیه»
- ۷- در کدام گزینه شیوه بلاغی برجسته نیست؟
 (۱) شوخ‌چشمان از تو می‌گیرند تعلیم نگاه
 (۲) از سیاهی لشکر شاهان نمی‌دارد گزیر
 (۳) دل ز مردم بردن و خود را به خواب انداختن
 (۴) هر که را باشد دلی، می‌چیند از چشم تو درد
- ۸- کدام گزینه با عبارت «آن سر بزرگ داغ بود؛ اما چشم‌ها را بسته بودند؛ کوره‌ای تازه خاموش شده.» تناسب معنایی بیشتری دارد؟
 (۱) ز فکر توشه مکن دوش خود گران زنه‌ار
 (۲) عاقبت بر سر کوی تو بخواهد سر باخت
 (۳) هر که زد بر آتش خشم آب مانند خلیل
 (۴) اگر صدسال مانی ور یکی روز



۹- کدام گزینه با مضمون آیه شریفه ﴿أَلَا يَذْكُرُ اللَّهُ تَطْمَئِنُّ الْقُلُوبُ﴾ متناسب تر است؟

- ۱) دائم ای بنده ذکر یزدان گو
۲) ذکر، سوزنده گناه بود
۳) ذکر و تسبیح بهر یزدان گو
۴) ذکر فتاح مستعان می‌کن
- ۱۰- مضمون کدام بیت متفاوت است؟
۱) پای کوبان تا دیار نکته‌سنجان رفتمی
۲) من پاسدار مکتبم، من جان‌نثار مذهبم
۳) مرا هر آینه لازم بود جلای وطن
۴) خوش تر است از سیم و زر، در چشم من خاک وطن
- گر نبودى رشته حب الوطن بر پای من
آماده هر روز و شبم، در پاس دین و میهنم
چرا که مصلحت کار بیدلان سفر است
جاودان باد این گرامی مرز مشک‌اندای من



زبان عربی

■ عین الأنسب في الجواب للترجمة أو المفهوم أو المفردات (۱۵ - ۱۱):

- ۱۱- «معلوماتك عن بعض خواص الأعشاب الطبية التي نستفيد منها، كثيرة جداً»:
۱) اطلاعات تو در مورد بعضی از خاصیت‌های داروهای گیاهی که از آن استفاده کردیم، بسیار است!
۲) اطلاعات درباره برخی خواص گیاهان دارویی که از آن‌ها استفاده می‌کنیم، بسیار زیاد است!
۳) معلومات درباره خواص برخی از گیاهان دارویی بسیار زیاد است، پس ما از آن‌ها استفاده می‌کنیم!
۴) در مورد برخی از داروهای گیاهی که از آن استفاده کردیم، اطلاعات بسیار زیادی داری!
- ۱۲- «مياه مستنقعين ذات رائحة كريهة فنطلب منكم أن تديروا شؤون هذه المنطقة»:
۱) آب مرداب‌ها بوی بدی می‌دهد، پس از شما می‌خواهیم که کارهای این منطقه را مدیریت کنید.
۲) آب‌های دو مرداب دارای بوی ناپسندی هستند، پس از شما می‌خواهیم که امور این منطقه را اداره کنید.
۳) آب دو مرداب بوی نامطبوعی دارد، پس از شما درخواست می‌کنیم که امور این منطقه را به عهده بگیرید.
۴) آب‌های مرداب‌ها بوی ناپسندی دارند، پس از شما می‌خواهیم که این منطقه را مدیریت کنید.
- ۱۳- «ينتشر زيت خالص على جسم البطة بسبب غدة طبيعية بالقرب من ذنبها فلا تتأثر بالماء»:
۱) به دلیل غده طبیعی نزدیک به دمش، روغن خاصی را روی بدن اردک پخش می‌کند، پس بر آب تأثیر نمی‌گذارد.
۲) به سبب غده‌ای طبیعی نزدیک به دمش، روغن مخصوصی روی بدن اردک پخش می‌کند تا تحت تأثیر آب قرار نگیرد.
۳) به خاطر یک غده طبیعی در نزدیکی دم خود، روغن خاصی را روی بدن اردک پخش می‌کند تا بر آب تأثیر نگذارد.
۴) به خاطر غده‌ای طبیعی نزدیک به دمش، روغن خاصی روی بدن اردک پخش می‌شود، پس تحت تأثیر آب قرار نمی‌گیرد.
- ۱۴- عین الصحيح في مفهوم هذه العبارة: «عداوة العاقل خير من صداقة الجاهل»:
۱) دشمن دانا که غم جان بود / بهتر از آن دوست که نادان بود
۲) تو نیکی می‌کنی و در دجله انداز / که ایزد در بیابانت دهد باز
۳) آسایش دو گیتی تفسیر این دو حرف است / با دوستان مرّوت با دشمنان مدارا
۴) تو که از محنت دیگران بی‌غمی / نشاید که نامت نهند آدمی
- ۱۵- عین الخطأ لتكميل الفراغ:
۱) هذه الأضواء ظلام البحر إلى نهار مضي! ← تَحَوَّل
۲) السيّارة بقوة الكهرباء! ← تَحَرَّكَت
۳) الأنهار إلى البحار والمحيطات! ← تَجْرِي
۴) الحبراء تقدر على أن رأسها! ← تُحَرِّك

■ عین الصحيح عن الأسئلة التالية (۲۰ - ۱۶):

- ۱۶- عین الخطأ:
۱) تَرَاخَمَن: ماضی
۲) تَرَاخَمَن: امر
۳) تَقَدَّمَن: ماضی
۴) تَشَابَهَ: مصدر
- ۱۷- عین الفاعل موصوفاً و مضافاً معاً:
۱) اشترك تلاميذ مدرستي في المباراة الرياضية!
۲) قد جاءت صفات الإنسان في هذه السورة!
۳) حدّرنا قائدنا الشجاع من العملاء!
۴) نصّرنا أصدقاءنا الأوفياء في المباراة العلمية!



- ١٨- عيّن اسم الإشارة مفعولاً:
 (١) يتناول هذا الفلاح المجدّد طعامه تحت الشجرة!
 (٢) هذا رجلٌ يساعد الفقراء عند الحاجة!
 (٣) إقرأ هذه الأبيات المنتخبة من سعديّ الشيرازي!
 (٤) توجد مناطق حارة في البلاد يحبّها هؤلاء الناس!
- ١٩- عيّن ما ليس فيه المضارع:
 (١) أعطاني ربّي نعماً كثيرةً في حياتي.
 (٢) أرسلُ الأنبياء لهداية البشر.
 (٣) تعلّم المعلمة الأخلاق الطيّبة.
 (٤) تكّرّم هذه الطالبة معلّمها في جميع الأحوال.
- ٢٠- عيّن المحلّ الإعرابيّ للكلمات المعيّنة: «لسانُ القِطِّ مملوءٌ بَعْدُ تُفَرِّزُ سائلاً مُطَهِّراً»
 (١) خبر - مفعول - فاعل
 (٢) مضاف إليه - خبر - مفعول
 (٣) مضاف إليه - صفة - مفعول
 (٤) مضاف إليه - خبر - فاعل

**PART A: Grammar and Vocabulary**

Directions: Questions 21-25 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.

- 21- Dr. Martin Cooper cell phones in 1993. They are now one of the most common ways of communication in the twenty-first century.
 1) discovered 2) succeeded 3) invented 4) planned
- 22- Now that we cannot leave home for a few weeks, let's paint the house instead of hiring a painter.
 1) us 2) we 3) our own 4) ourselves
- 23- A dolphin's is so good that it can detect underwater sounds from 15 miles away.
 1) hearing 2) defense 3) building 4) knowledge
- 24- Studies suggest that over 60 percent of people believe it will be to travel to other planets by the middle of the 21st century.
 1) successful 2) different 3) possible 4) scientific
- 25- To be honest, I Italian food, but this pasta amazing.
 1) don't like / tastes 2) don't like / is tasting
 3) 'm not liking / tastes 4) 'm not liking / is tasting

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.

Researchers at Washington University found a new way to use insects. They want to make locusts find bombs.

A locust has almost 50,000 sensors, which make it very sensitive. Scientists cut a locust's head, and they attach a chip to its brain. When the locust senses some chemicals, that people use in bombs, its brain sends out some signals. Scientists are able to read these signals in a computer.

Nowadays, people use dogs to find bombs. Dogs can work more than ten years. However, it takes a long time to train them, and the training costs nearly \$40,000 per one dog. Locusts do not need any training, and they are very small. However, they live only a few months, and it is not easy to control them.

- 26- What is the best title for the passage?
 1) The Short Life of an Insect 2) Insects Can Find Bombs
 3) How Dogs Help the Police 4) Locust; an Amazing Creature
- 27- According to the passage, why are insects better than dogs to find bombs?
 1) They can work longer than dogs. 2) They can find bombs that dogs can't.
 3) They can be controlled with chips in their brains. 4) They are cheaper and smaller.



- 28- We can understand from the passage that
 1) locusts need chips in their brains to sense chemicals
 2) dogs cannot find bombs without training
 3) insects have a better sense of smell than dogs
 4) dogs will be soon out of this job
- 29- What does the word "they" in paragraph 1 refer to?
 1) researchers 2) insects 3) dogs 4) bombs
- 30- Which statement will the writer probably agree with?
 1) Dogs are much better than insects to find bombs.
 2) We will see many locusts in the airports in the near future.
 3) Dogs and insects both have some advantages and disadvantages.
 4) Electrical sensors should be attached to dogs to help them find bombs.



- ۳۱- به ازای کدام مقدار m معادله $3x^2 - mx + 4 = 0$ یک ریشه مضاعف مثبت دارد؟
 (۱) $-2\sqrt{3}$ (۲) $2\sqrt{3}$ (۳) $-4\sqrt{3}$ (۴) $4\sqrt{3}$
- ۳۲- معادله سهمی که حداکثر مقدار آن برابر $+4$ باشد و محور x ها را در نقاط به طول های 3 و -1 قطع کند، کدام است؟
 (۱) $y = x^2 - 2x - 3$ (۲) $y = x^2 + 2x - 3$ (۳) $y = -x^2 + 2x + 3$ (۴) $y = -x^2 - 2x + 3$
- ۳۳- بزرگ ترین بازه‌ای که در آن عبارت $P(x) = \frac{6+x-x^2}{x^2-x+1}$ نامنفی است، کدام است؟
 (۱) $[-3, 2]$ (۲) $[2, +\infty)$ (۳) $(-\infty, -2]$ (۴) $[-2, 3]$
- ۳۴- اگر خط $x=1$ محور تقارن سهمی $y = -2x^2 + mx + n$ باشد و سهمی از نقطه $(-1, 2)$ بگذرد، عرض رأس سهمی کدام است؟
 (۱) 12 (۲) 8 (۳) 10 (۴) 14
- ۳۵- کدام گزینه بیانگر تابعی با دامنه سه عضوی و برد دو عضوی است؟
 (۱) $\{(1, 2), (1, 4), (5, 4)\}$ (۲) $\{(1, 0), (0, 1), (-1, 1), (0, 0)\}$
 (۳) $\{(3, 0), (-1, 1), (-2, 1)\}$ (۴) $\{(1, -1), (-1, 0), (0, 1)\}$
- ۳۶- در کدام یک از روابط زیر، y یک تابع بر حسب x است؟
 (۱) $(x-2)(y+3) = 0$ (۲) $|x-2| + |y+3| = 0$ (۳) $x = y^3 + y^2 + 1$ (۴) $x = y^3 + y^2 - 1$
- ۳۷- اگر دو زوج مرتب $(2x-1, 2y-x)$ و $(x-y, 2)$ با هم برابر باشند، آن گاه حاصل $x^2 + y^2$ کدام است؟
 (۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3
- ۳۸- به ازای کدام مقدار m خط $y = mx - m$ سهمی $y = 3 - 4x^2$ را قطع نمی‌کند؟
 (۱) -8 (۲) صفر (۳) 1 (۴) -3
- ۳۹- مجموعه جواب نامعادله $1 - x \leq \frac{2x-1}{3-x}$ کدام است؟
 (۱) $[-3, 2] - [3 - \sqrt{5}, 3 + \sqrt{5}] - (-\infty, 3 + \sqrt{5}]$ (۲) $(2, 3 + \sqrt{5}] - [3 - \sqrt{5}, +\infty)$
 (۳) $[-3, 2] - [3 - \sqrt{5}, 3 + \sqrt{5}] - (-\infty, 3 + \sqrt{5}]$ (۴) $(2, 3 + \sqrt{5}] - [3 - \sqrt{5}, +\infty)$
- ۴۰- اگر $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid |x| \leq 1\}$ و $f = \{(x, y) \mid x, y \in A, xy < 0\}$ باشد، تابع f شامل چند عضو است؟
 (۱) 2 (۲) 3 (۳) 9 (۴) f تابع نیست.



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات اختیاری ۱ (ریاضی ۱)، شماره ۴۱ تا ۴۵ و اختیاری ۲ (ریاضی ۲)، شماره ۴۶ تا ۵۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

ریاضی ۱ (سوالات ۴۱ تا ۴۵)

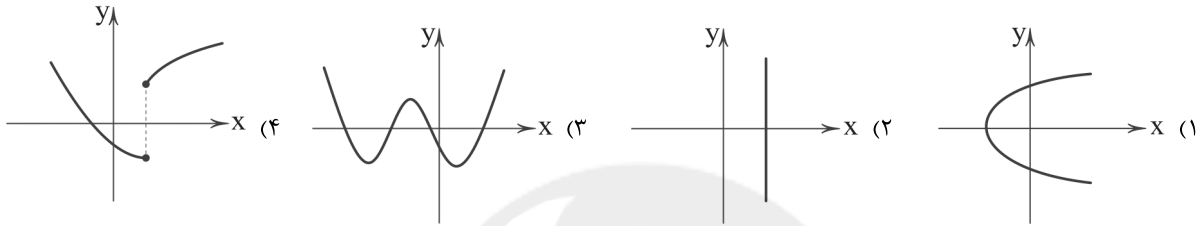
۴۱- عبارت $\frac{|x-2|\sqrt{x}}{x+5}$ ، به ازای چه مقادیری از x همواره مثبت است؟

- (۱) $(0, +\infty)$ (۲) $(-5, +\infty) - \{2\}$ (۳) $(0, +\infty) - \{2\}$ (۴) $(-\infty, -5) \cup (2, +\infty)$

۴۲- مجموعه جواب نامعادله $|2x-3| < 5$ یک بازه است. نقطه میانی این بازه کدام است؟

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

۴۳- کدام نمودار زیر یک تابع را نشان می‌دهد؟



۴۴- کدام یک از توابع زیر بیانگر تابعی است که دامنه آن نامتناهی بوده، ولی برد آن فقط شامل یک عضو است؟

- (۱) $y=x$ (۲) $x=3$ (۳) $y=-x$ (۴) $y=2$

۴۵- اگر f تابعی خطی باشد به طوری که $f(0)=1$ و $f(1)=2$ ، آن‌گاه $f(-3)$ چه قدر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) -۴ (۴) -۲

اختیاری ۲

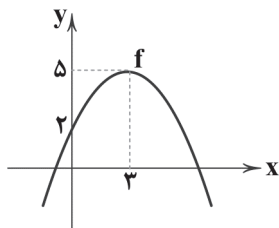
ریاضی ۲ (سوالات ۴۶ تا ۵۰)

۴۶- اگر دو ضلع متوازی‌الاضلاع بر خطوط $3x-4y=1$ و $5x-3y=9$ منطبق و $O(5, 3)$ محل برخورد قطرهای متوازی‌الاضلاع باشد،

مختصات رأسی که روی هیچ کدام از این دو خط قرار ندارد، کدام است؟

- (۱) $(7, 4)$ (۲) $(4, 7)$ (۳) $(3, 2)$ (۴) $(2, 3)$

۴۷- نمودار یک سهمی به صورت زیر است. اختلاف صفرهای این سهمی کدام است؟



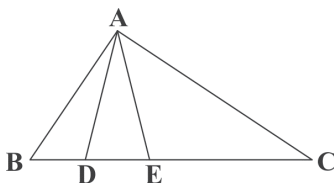
- (۱) $\sqrt{5}$ (۲) $2\sqrt{5}$ (۳) $2\sqrt{15}$ (۴) $\sqrt{15}$

۴۸- معادله $\frac{1}{(x+1)(x-4)} - \frac{1}{x(x-3)} = \frac{16}{9}$ چند ریشه دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ریشه ندارد.

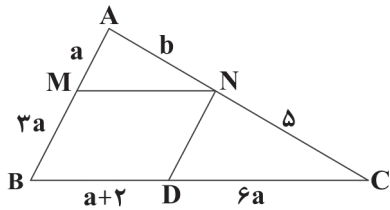
۴۹- در شکل مقابل، مساحت مثلث ACE سه برابر مساحت مثلث ADE و دو برابر مساحت مثلث

ABD است. حاصل $\frac{BC}{DE} + \frac{DE}{BD}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{35}{6}$ (۲) $\frac{37}{6}$ (۳) $\frac{29}{6}$ (۴) $\frac{31}{6}$

محل انجام محاسبات



۵۰- در شکل زیر، چهارضلعی $MNDB$ متوازی‌الاضلاع است. مقدار a کدام است؟

- (۱) ۱
(۲) -۱
(۳) -۲
(۴) ۲



زیست‌شناسی



۵۱- در انسان، خونی که درون جریان دارد، خون درون است.

- (۱) سیاهرگ خروجی از مغز - همانند - سیاهرگ خروجی از شش راست، محتوی O_2 اندک
(۲) سرخرگ‌های اکلیلی - همانند - دهلیز راست، محتوی گلوکز زیاد
(۳) انشعاب سرخرگ ورودی به شش چپ - برخلاف - سیاهرگ اکلیلی، محتوی O_2 اندک
(۴) سیاهرگ خروجی از لوزالمعده - برخلاف - سرخرگ آئورت، فقط دارای CO_2

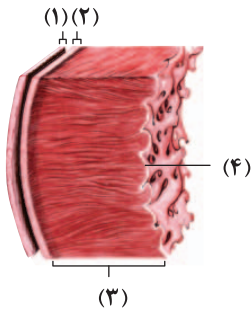
۵۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک دوره قلبی مربوط به یک انسان سالم، مدت زمان با مدت زمان فاصله صدای برابر است.»

- (۱) دیاستول دهلیزها - دوم تا اول قلبی در دوره بعدی
(۲) باز بودن دریچه سه‌لختی - اول تا دوم قلبی
(۳) بسته بودن دریچه‌های سینی - دوم تا اول قلبی در دوره بعدی
(۴) دیاستول بطن‌ها - اول تا دوم قلبی

۵۳- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) بخش (۴) برخلاف بخش (۲)، یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک دارد.
(۲) بخش (۱) همانند بخش (۳)، می‌تواند بافتی با بیش از یک نوع رشته پروتئینی داشته باشد.
(۳) بخش (۳) همانند بخش (۴)، ساختاری حاوی صفحات بینابینی دارد.
(۴) بعضی از یاخته‌های موجود در بخش (۳)، قابلیت انقباض دارند.



۵۴- در ارتباط با شبکه هادی قلب انسان، می‌توان گفت

- (۱) هدایت پیام الکتریکی در بطن‌ها برخلاف انقباض آن‌ها از بالا به پایین شروع می‌شود.
(۲) فرستادن پیام از گره پیشاهنگ به درون بطن‌ها، با فاصله زمانی انجام می‌شود.
(۳) پیامی که توسط این شبکه ایجاد می‌شود به سرعت در برخی نقاط قلب گسترش می‌یابد.
(۴) از گره سینوسی، دهلیزی مجموعاً سه رشته خارج می‌شود.

۵۵- کدام گزینه، ویژگی مویرگ‌هایی را بیان می‌کند که می‌توانند در کلیه‌ها یافت شوند؟

- (۱) سطح درونی آن‌ها را شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی احاطه کرده است.
(۲) می‌توانند عبور مولکول‌های درشت مانند پروتئین‌ها را محدود کنند.
(۳) هیچ منفذی در آن‌ها دیده نمی‌شود.
(۴) فاصله یاخته‌های بافت پوششی در آن‌ها بسیار زیاد است.

۵۶- زمانی که موج در نوار قلب ثبت می‌شود، اندکی پس از آن

- (۱) P - پیام الکتریکی به درون دهلیزها فرستاده می‌شود.
(۲) QRS - دریچه‌های سینی باز می‌شوند.
(۳) T - فشار بیشینه خون به دیواره سرخرگ‌ها وارد می‌شود.
(۴) QRS - پر شدن بطن‌ها از خون آغاز می‌شود.

۵۷- کدام گزینه در ارتباط با سامانه گردش مواد در جانوران به درستی بیان شده است؟

- (۱) همه جانورانی که فاقد استخوان هستند، سامانه گردش باز دارند.
(۲) در اسفنج‌ها، عامل حرکت آب یاخته‌های یقه‌دار هستند که مؤک دارند.
(۳) انشعابات حفره گوارشی در پلاناریا تنها در برخی نواحی بدن حضور دارند.
(۴) در ملخ، قلب در سطح بالاتری نسبت به کیسه‌های معده قرار گرفته است.



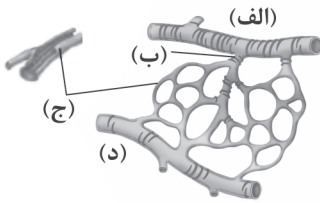
۵۸- در یک دختر پنج‌ساله مقداری خون را گریزانه (سانتریفیوژ) داده‌ایم. در ارتباط با بخشی که در لوله قرار می‌گیرد، می‌توان گفت

- (۱) بالای - ۵۵ درصد حجم خون را شامل می‌شود.
- (۲) انتهای - ساختار موجود در این بخش مستقیماً از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان ایجاد شده است.
- (۳) بالای - در حالت طبیعی دارای مقدار زیادی ترومبین است.
- (۴) انتهای - دارای یاخته‌هایی است که بیشتر آن‌ها فاقد نوعی مولکول زیستی با نقش وراثتی هستند.

۵۹- در مدت زمانی از دوره قلبی یک پسر هفت‌ساله در حال استراحت، هرگاه مانعی برای بطن‌ها قطعاً

- (۱) ورود خون از دهلیزها به - ایجاد شود - بلافاصله پس از آن، یاخته‌های مخطط و منشعب دهلیزی منقبض می‌شود.
- (۲) خروج خون از - به سرخرگ‌ها وجود داشته باشد - موج T روی نوار قلب ثبت نخواهد شد.
- (۳) ورود خون از دهلیزها به - وجود داشته باشد - در پایان، صدای اول قلبی شنیده می‌شود.
- (۴) خروج خون از - به سرخرگ‌ها وجود نداشته باشد - میزان برون‌ده قلبی حدود ۵ لیتر در دقیقه محاسبه می‌شود.

۶۰- مطابق شکل زیر،



- (۱) بخش (ب)، نقش اصلی را در تنظیم جریان خون ندارد.
- (۲) سرخرگ نشان داده‌شده در شکل (الف)، در مقایسه با سرخرگ بزرگ‌تر از خود، رشته‌های کلاژن کم‌تری دارد.
- (۳) بخش (ج) در اندامی که فعالیت قلب را با اعصاب خودمختار تنظیم می‌کند، دارای غشای پایه ضخیم است.
- (۴) سیاهرگ نشان داده‌شده در بخش (د)، در حفظ پیوستگی جریان خون نقش دارد.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات اختیاری ۱ (زیست‌شناسی (۱)، شماره ۶۱ تا ۶۵) و اختیاری ۲ (زیست‌شناسی (۲)، شماره ۶۶ تا ۷۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

زیست‌شناسی (۱) (سوالات ۶۱ تا ۶۵)

۶۱- کدام گزینه ویژگی کوچک‌ترین یاخته خونی سفید را بیان می‌کند؟

- (۱) هسته تکی گرد یا بیضی به همراه سیتوپلاسم بدون دانه
- (۲) هسته چندقسمتی به همراه سیتوپلاسم با دانه‌های روشن ریز
- (۳) هسته تکی خمیده یا لوبیایی به همراه سیتوپلاسم بدون دانه
- (۴) هسته دوقسمتی روی هم افتاده به همراه سیتوپلاسم با دانه‌های تیره

۶۲- تنظیم اصلی جریان خون در مویگ‌ها بر چه اساسی انجام می‌شود؟

- (۱) نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی
- (۲) عملکرد بنداره مویرگی
- (۳) تأثیر عوامل هورمونی
- (۴) تنگ و گشاد شدن رگ‌های کوچکی که بیشتر در سطح بدن قرار دارند.

۶۳- در انسان، رشته‌های ماهیچه‌ای که در نوک بطن‌ها قرار دارند و برای انتقال پیام الکتریکی اختصاصی شده‌اند،

- (۱) نمی‌توانند سبب انقباض هم‌زمان یاخته‌های هر دو بطن شوند.
- (۲) می‌توانند سبب انقباض همه تارهای ماهیچه قلب شوند.
- (۳) نمی‌توانند در باز شدن دریچه‌های سینی هیچ نقشی داشته باشند.
- (۴) می‌توانند پیام تحریک تولیدشده توسط بخشی با ساختار غیرعصبی را دریافت کنند.

۶۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

« در هر فردی، برون‌ده قلبی »

- (۱) در مرحله‌ای از دوره قلبی که $\frac{1}{3}$ ثانیه طول می‌کشد، محاسبه می‌شود.
- (۲) در حالت استراحت حدود پنج لیتر در دقیقه است.
- (۳) متناسب با سطح فعالیت بدن تغییر می‌کند.
- (۴) از حاصل ضرب حجم ضربه‌ای در تعداد ضربان قلب در دقیقه به دست می‌آید.

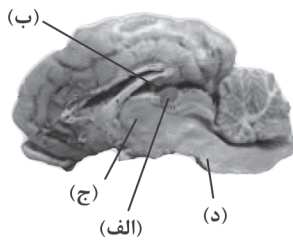
۶۵- در بدن انسان، رگ‌هایی که بیشتر در نواحی قرار گرفته‌اند، قطعاً

- (۱) عمقی - باعث حفظ پیوستگی جریان خون در زمان انقباض بطن‌ها می‌شوند.
- (۲) سطحی - دارای جریان خونی به سمت بالا هستند.
- (۳) عمقی - همانند رگ‌هایی که خون روشن دارند، دارای فشار خون بیشینه و کمینه هستند.
- (۴) سطحی - خون را به قلب نزدیک می‌کنند.



زیست‌شناسی (۲) (سوالات ۶۶ تا ۷۰)

اختیاری ۲

۶۶- مطابق با شکل زیر، بخش
 (۱) «الف»، در جلوی برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.
 (۲) «ب»، محل ترشح مایع مغزی، نخاعی است.
 (۳) «ج»، دمای بدن را تنظیم می‌کند.
 (۴) «د»، مرکز اصلی تنظیم تنفس است.

۶۷- چند مورد می‌تواند از ویژگی‌های مربوط به یاخته‌هایی باشد که در بیماری ام‌اس (مالتیپل اسکلروزیس) از بین می‌روند؟

(الف) عایق کردن رشته‌های عصبی قرارگرفته درون ریشه شکمی عصب نخاعی

(ب) ثبت جریان الکتریکی ایجادشده در آن‌ها به صورت نوار مغزی

(ج) حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نورون‌ها

(د) توانایی تولید و مصرف انرژی زیستی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۸- با در نظر گرفتن چهار نوع استخوان، کدام گزینه در ارتباط با همه استخوان‌های بدن انسان بالغ به درستی بیان شده است؟

(۱) با نوعی استخوان مشابه خود مفصل شده‌اند. (۲) در تولید یاخته‌های خونی نقش دارند.

(۳) سر آن‌ها در محل مفصل از بافت غضروفی پوشیده شده است. (۴) از دو نوع بافت استخوانی اسفنجی و فشرده تشکیل شده‌اند.

۶۹- در محل مفصل زانو، کدام گزینه در ارتباط با هر بخشی که می‌تواند در انسان به کنار یک‌دیگر ماندن استخوان‌ها کمک کند، به درستی بیان شده است؟

(۱) دارای دو نوع رشته پروتئینی با ضخامت متفاوت است.

(۲) دارای گیرنده حس وضعیت است.

(۳) دارای ماده زمینه‌ای زیادی است.

(۴) در ترشح مایعی نقش دارند که باعث کاهش اصطکاک میان دو استخوان می‌شود.

۷۰- معمولاً در ساختار کره چشم یک فرد سالم و طبیعی،
 (۱) بخشی که از طریق تارهای آویزی به عدسی متصل است، در تغییر قطر سوراخ مردمک نقش دارد.
 (۲) سرخرگی که از محل عصب بینایی وارد کره چشم می‌شود، در مجاورت داخلی‌ترین لایه کره چشم منشعب می‌شود.
 (۳) بخش رنگین لایه میانی از مایع شفاف که در فضای جلوی عدسی قرار دارد، تغذیه می‌شود.
 (۴) هر بخش شفاف با داشتن ساختار یاخته‌ای، همه ویژگی‌های حیات را دارد.

فیزیک

۷۱- دو گلوله A و B با جرم‌های $m_A = m$ و $m_B = 2m$ را به ترتیب با زاویه‌های 30° و 45° نسبت به سطح افقی از سطح زمین با تندی‌های $v_A = v$ و $v_B = \frac{v}{\sqrt{2}}$ رو به بالا پرتاب می‌کنیم. در لحظه پرتاب، انرژی جنبشی گلوله A چند برابر انرژی جنبشی گلوله B در لحظه پرتاب است؟ $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴) $2\sqrt{2}$ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۲- مطابق شکل‌های زیر، شخصی جعبه‌ای را یک بار با طنابی بلند (شکل الف) و بار دیگر با طنابی کوتاه‌تر (شکل ب) روی سطحی هموار

می‌کشد. اگر جابه‌جایی و کاری که این شخص در هر دو بار بر روی جعبه انجام می‌دهد، یکسان باشد و اصطکاک بین جعبه و سطح در هر دو

حالت، ناچیز فرض شود، نیروی واردشده به جعبه از طرف شخص در کدام حالت بزرگ‌تر است؟

(الف) (۱)

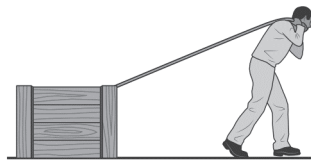
(ب) (۲)

(۳) در هر دو حالت برابر است.

(۴) اظهارنظر قطعی نمی‌توان کرد.



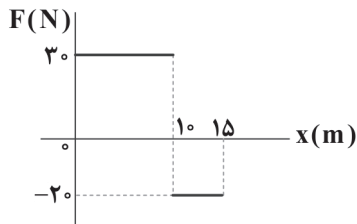
(ب)



(الف)

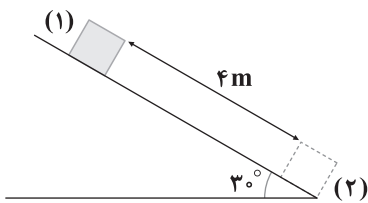


۷۳- نمودار نیروی \vec{F} وارد بر جسمی بر حسب مکان آن جسم که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کار نیروی \vec{F} بر روی جسم در این ۱۵ متر جابه‌جایی جسم چند ژول است؟



- (۱) ۱۰۰
(۲) ۱۵۰
(۳) ۲۰۰
(۴) ۲۵۰

۷۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg روی سطح شیب‌دار از نقطه (۱) با تندی $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$ مماس بر سطح شیب‌دار به سمت پایین سطح شیب‌دار پرتاب می‌شود. پس از طی مسافت ۴ متر، تندی جسم به $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. کار نیروی اصطکاک بر روی جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟

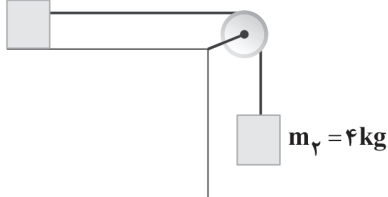


($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و نیروی اصطکاک بین جسم و سطح، ثابت است.)

- (۱) ۲۸
(۲) -۲۸
(۳) ۵۲
(۴) -۵۲

۷۵- مطابق شکل زیر، اگر مجموعه از حال سکون رها شود، هنگامی که انرژی جنبشی مجموعه به 40 J می‌رسد، وزنه m_1 چند متر پایین‌تر آمده

$$m_1 = 1\text{ kg}$$



است؟ (اصطکاک جسم با سطح ناچیز است، از جرم طناب صرف‌نظر کنید و $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

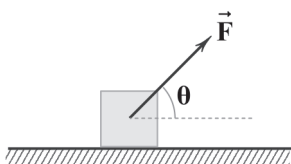
- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۱
(۴) ۴

۷۶- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 1500 g بر روی سطح افقی قرار گرفته و بین جسم و سطح، نیروی اصطکاک وجود دارد. نیروی

خارجی $\vec{F} = 200\text{ N}$ جسم را به حرکت در می‌آورد و به تندی $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رساند. کار انجام‌شده بر روی جسم توسط نیروی \vec{F} در مدت‌زمانی که

از حال سکون به تندی $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد، برابر کدام گزینه است؟

- (۱) بیشتر از 300 J
(۲) برابر با 300 J
(۳) کم‌تر از 300 J

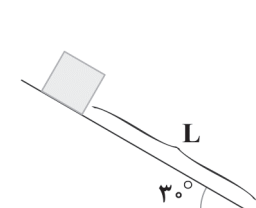


(۴) چون مقدار جابه‌جایی مشخص نیست، بنابراین در مورد کار نیروی \vec{F} نمی‌توان اظهارنظر کرد.

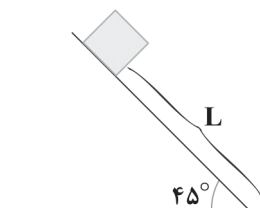
۷۷- جسمی به جرم m روی سطح شیب‌داری با زاویه شیب $\alpha = 30^\circ$ از حال سکون رها می‌شود. (شکل (۱)) اگر زاویه همین سطح شیب‌دار را

به $\alpha = 45^\circ$ برسانیم. (شکل (۲)) و جسم را مجدداً مطابق شکل رها کنیم، انرژی جنبشی جسم در پایین سطح شیب‌دار در حالت دوم چند

برابر حالت قبل خواهد شد؟ (اصطکاک ناچیز است.)



شکل (۱)

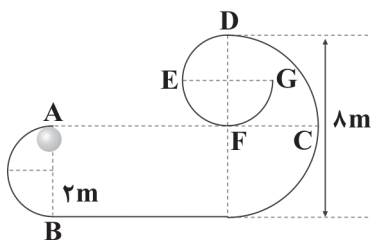


شکل (۲)

- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
(۴) $\sqrt{2}$



۷۸- گلوله‌ای روی مسیری مطابق شکل زیر در حال حرکت است. کار نیروی وزن در مسیر AG چند برابر کار نیروی وزن در مسیر EF است؟



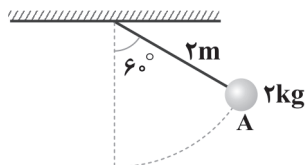
$$-\frac{1}{2} \quad (1)$$

$$+\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$-1 \quad (3)$$

$$+1 \quad (4)$$

۷۹- مطابق شکل زیر، آونگی را با تندی اولیه $2 \frac{m}{s}$ از نقطه A پرتاب می‌کنیم. در طرف دیگر آونگ حداکثر تا ارتفاع چند متری نسبت به وضع



قائم بالا می‌رود؟ (از اتلاف انرژی و جرم طناب صرف نظر کنید و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$$1 \quad (2) \quad 2 \quad (1)$$

$$1/2 \quad (4) \quad 1/8 \quad (3)$$

۸۰- مطابق شکل زیر، پسر بچه‌ای می‌خواهد سنگی به جرم ۲۰۰ گرم را پرتاب کند. به این منظور، پسر بچه نیروی ثابت $F = 30N$ را تا لحظه

پرتاب توپ و در امتداد جابه‌جایی توپ به بزرگی $15cm$ بر آن وارد می‌کند. با چشم‌پوشی از مقاومت هوا تندی سنگ هنگام جدا شدن از

دست پسر بچه چند متر بر ثانیه است؟

$$30\sqrt{2} \quad (1)$$

$$15\sqrt{2} \quad (2)$$

$$20\sqrt{2} \quad (3)$$

$$25\sqrt{2} \quad (4)$$



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات اختیاری ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۸۱ تا ۸۵) و اختیاری ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۸۶ تا ۹۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

فیزیک (۱) (سوالات ۸۱ تا ۸۵)

۸۱- در شکل زیر، دو جسم به جرم‌های m_A و m_B آزادانه از ارتفاع h رها شده و در سطح مقابل حداکثر به ترتیب تا ارتفاع h_A و h_B بالا

می‌آیند. اگر اصطکاک ناچیز باشد، کدام گزینه در مورد مقایسه h_B و h_A درست است؟



$$h_A = h_B = h \quad (1)$$

$$h_A = \frac{1}{2} h_B, h_A < h, h_B < h \quad (2)$$

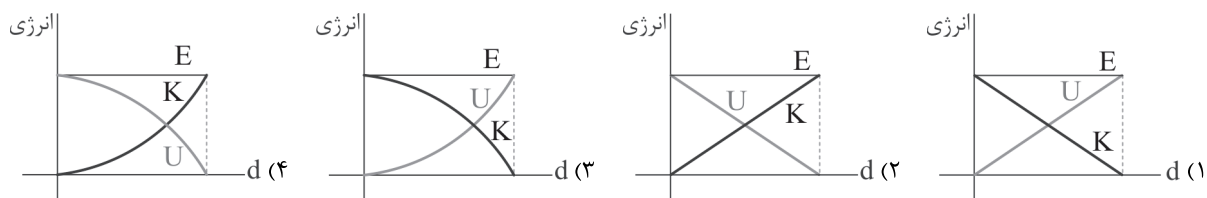
$$h_A = \frac{1}{2} h_B, h_A > h, h_B > h \quad (3)$$

(۴) بستگی به مقدار m_B و m_A دارد.

۸۲- در شرایط خلأ جسمی را از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. نمودار انرژی جنبشی (K)، انرژی پتانسیل (U) و انرژی

مکانیکی (E) جسم بر حسب جابه‌جایی آن از سطح زمین در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (مبدأ پتانسیل گرانشی را سطح زمین در نظر

بگیرید.)





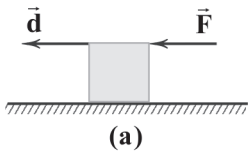
۸۳- شخصی با یک طناب سبک، جسمی به جرم m را با شتاب ثابت $\frac{g}{4}$ از حال سکون، از سطح زمین (مبدأ پتانسیل گرانشی) بالا می‌برد.

هنگامی که جسم به ارتفاع h می‌رسد، کاری که شخص انجام داده، چند برابر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در آن ارتفاع است؟

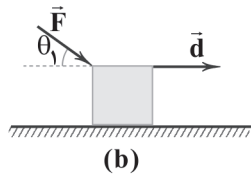
(۱) $\frac{2}{4}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۸۴- در هر یک از شکل‌های زیر اگر جعبه‌ها به اندازه d روی سطح افقی جابه‌جا شوند و اندازه نیروی \vec{F} در هر سه حالت یکسان باشد، قدرمطلق

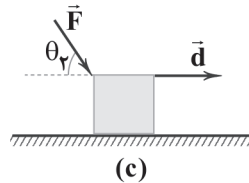
کار انجام‌شده توسط نیروی \vec{F} در کدام حالت کم‌تر است؟ (توجه کنید که جابه‌جایی جعبه‌ها لزوماً تحت تأثیر نیروی \vec{F} انجام نگردیده و $\theta_1 > \theta_2$)



(a)



(b)



(c)

a (۱)

b (۲)

c (۳)

(۴) بدون داشتن مقادیر θ_1 و θ_2 مقایسه کار نیروی \vec{F} در حالت‌های (b) و (c) امکان‌پذیر نیست.

۸۵- گلوله‌ای را از سطح زمین و با تندی $20 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر گلوله با تندی $10 \frac{m}{s}$ به نقطه پرتاب باز گردد و کار

نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت و برگشت گلوله یکسان باشد، ارتفاع اوج گلوله (حداکثر ارتفاعی که گلوله از سطح زمین فاصله می‌گیرد) از

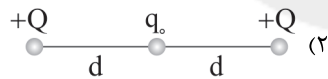
برابر چند متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۱۰ (۲) $12/5$ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

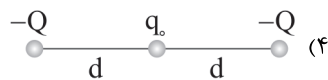
اختیاری ۲

فیزیک (۲) (سوالات ۸۶ تا ۹۰)

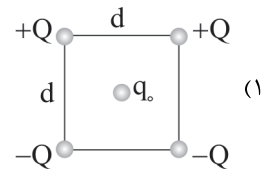
۸۶- در کدام یک از گزینه‌های زیر، برابری نیروهای الکتریکی وارد بر بار مثبت q_0 از طرف سایر بارها برابر صفر نیست؟



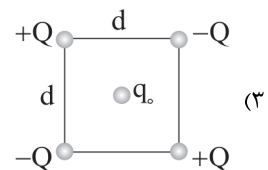
(۱)



(۲)



(۳)

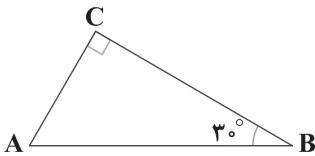


(۴)

۸۷- در شکل زیر، در حالت اول، بار الکتریکی نقطه‌ای q را در نقطه A قرار می‌دهیم و میدان الکتریکی حاصل از آن در نقطه C را اندازه

می‌گیریم. در حالت دوم همان بار را در نقطه B قرار می‌دهیم و میدان الکتریکی حاصل از آن را در نقطه C اندازه می‌گیریم. بزرگی میدان

الکتریکی در حالت اول چند برابر حالت دوم است؟



(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) ۳

(۴) $\frac{3}{4}$

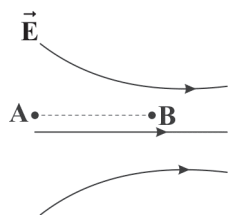
۸۸- جسمی با بار منفی در اختیار داریم. اگر تعداد 8×10^{12} الکترون از این جسم بگیریم، نوع بار جسم، مخالف حالت اولیه و مقدار آن $\frac{1}{3}$ مقدار

اولیه می‌شود. اندازه بار اولیه جسم چند نانوکولن بوده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

(۱) ۱۲۸ (۲) ۲۵۶ (۳) ۹۶۰ (۴) ۱۰۲۴



۸۹- در شکل زیر، ذره‌ای با بار مثبت را با تندی ثابت از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا کرده‌ایم. در حین این جابه‌جایی، بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر ذره از طرف میدان الکتریکی یافته و انرژی پتانسیل الکتریکی آن می‌یابد.



- (۱) کاهش - کاهش
- (۲) کاهش - افزایش
- (۳) افزایش - کاهش
- (۴) افزایش - افزایش

۹۰- ذره‌ای به جرم ۵ گرم و بار الکتریکی $q = -2 \mu\text{C}$ ، بدون تکیه‌گاه در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم به حالت سکون قرار دارد. میدان

الکتریکی چند نیوتون بر کولن و جهت آن به کدام سمت است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) 5×10^4 - بالا
- (۲) 25×10^3 - بالا
- (۳) 5×10^4 - پایین
- (۴) 25×10^3 - پایین



DriQ.com

شیمی



۹۱- بر اثر سوختن یک گرم از کدام سوخت زیر، گرمای کم‌تری آزاد می‌شود؟

- (۱) هیدروژن
- (۲) زغال سنگ
- (۳) گاز طبیعی
- (۴) بنزین

۹۲- اگر فرمول زغال‌سنگ به صورت $\text{C}_{13}\text{H}_5\text{O}_4\text{NS}$ باشد و در اثر سوختن کامل آن در اکسیژن، چهار گاز کربن دی‌اکسید،

نیتروژن مونوکسید، بخار آب و گوگرد دی‌اکسید تولید شود، برای سوختن کامل یک مول زغال‌سنگ به چند مول گاز اکسیژن نیاز است؟

- (۱) ۳۱۲
- (۲) $160/5$
- (۳) ۱۵۶
- (۴) ۳۲۱

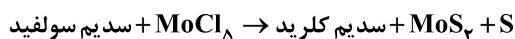
۹۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) پلاستیک‌های سبز، زیست تخریب‌ناپذیرند و در مدت زمان نسبتاً کوتاهی به طبیعت باز می‌گردند.
- (۲) توسعه پایدار یعنی این‌که در تولید هر فراورده، همه هزینه‌های اقتصادی، فرهنگی و زیست محیطی آن در نظر گرفته شود.
- (۳) طراحان و متخصصان در شرکت‌های بزرگ تولید خودرو و هواپیما، هزینه‌های هنگفتی صرف می‌کنند تا موتورهایی با کم‌ترین مصرف O_p بسازند.
- (۴) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب‌شده از پرتوهای خورشیدی را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

۹۴- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول اوزون، دو برابر شمار آن‌ها در مولکول اکسیژن است.
- (۲) در مولکول اوزون، اتم‌های اکسیژن در راستای یک خط قرار گرفته‌اند.
- (۳) در واکنش $2\text{O}_p(\text{g}) \rightarrow 3\text{O}_p(\text{g})$ ، پایداری فراورده، بیش‌تر از واکنش‌دهنده است.
- (۴) هنگامی‌که تابش فرابنفش به مولکول اوزون می‌رسد، پیوندهای اشتراکی موجود در آن شکسته شده و سه اتم اکسیژن تولید می‌شود.

۹۵- در معادله واکنش زیر، پس از موازنه مجموع ضریب‌های فراورده‌ها چند برابر مجموع ضریب‌های واکنش‌دهنده‌هاست؟



- (۱) ۲
- (۲) $12/5$
- (۳) $13/8$
- (۴) $13/7$

۹۶- چه تعداد از مطالب زیر درباره آلاینده‌هایی که بر اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی از آگزوز خودروها خارج می‌شوند، درست است؟

(آ) حداقل دو آلاینده با فرمول XO در بین آن‌ها وجود دارد.

(ب) حداقل سه آلاینده با فرمول XO_p در بین آن‌ها وجود دارد.

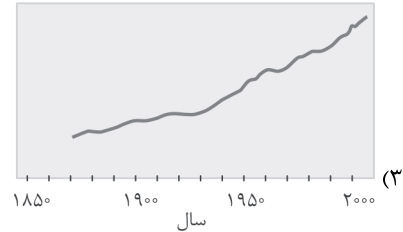
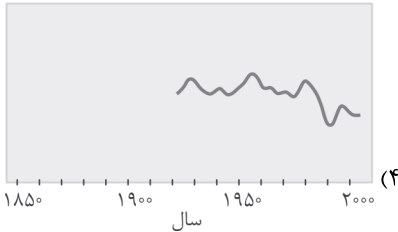
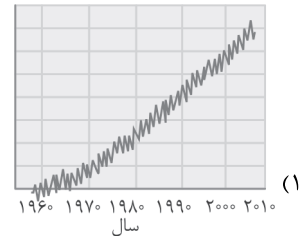
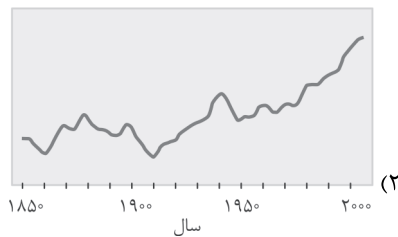
(پ) برخی از این آلاینده‌ها فاقد عنصر اکسیژن هستند.

(ت) وجود این آلاینده‌ها باعث سوزش چشم، سردرد، تهوع و به وجود آمدن انواع بیماری‌های تنفسی مانند سرطان ریه می‌شود.

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱



۹۷- کدام یک از نمودارهای زیر را می توان به میانگین جهانی دمای سطح زمین در سده اخیر نسبت داد؟



۹۸- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) در صنعت از اوزون مایع برای گندزدایی میوه ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره بینی درون آب استفاده می شود.
- (۲) گازهای اکسیژن و اوزون، آلوتروپ (هم شکل) یکدیگر محسوب می شوند.
- (۳) اوزون در نخستین لایه هواکره (تروپوسفر) مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده است.
- (۴) مقدار اوزون در هواکره ناچیز است.

۹۹- کدام مطالب زیر دربارهٔ دفن کردن CO_2 و تبدیل آن به مواد معدنی درست اند؟

- (آ) برای تبدیل CO_2 به مواد معدنی از CaO یا CaCO_3 استفاده می شود.
- (ب) دفن کردن CO_2 و تبدیل آن به مواد معدنی با این که موجب کاهش آلودگی محیط زیست می شوند، اما رد پای سنگینی روی کره زمین بر جای می گذارند.

- (پ) سنگ های متخلخل در زیر زمین، میدان های قدیمی گاز و چاه های قدیمی نفت، جاهای مناسبی برای دفن گاز CO_2 هستند.
- (ت) معادله واکنش تبدیل CO_2 به مواد معدنی با کاهش شمار مول های مواد همراه است.

(۲) «آ»، «پ»

(۱) «آ»، «ب»

(۴) «پ»، «ت»

(۳) «ب»، «ت»

۱۰۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

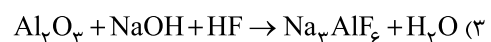
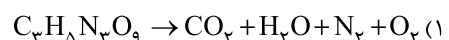
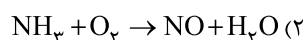
- (۱) گلخانه نمی تواند گیاه یا میوه را از آسیب های ناشی از آفت ها حفظ کند.
- (۲) فصل بهار در نیمکره شمالی زمین، نسبت به 5° سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می شود.
- (۳) هنگامی که زمین گرم می شود، مانند یک جسم داغ از خود پرتوهای مغناطیسی گسیل می دارد.
- (۴) اگر لایه هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به 8°C کاهش می یافت.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات اختیاری ۱ (شیمی ۱)، شماره ۱۰۱ تا ۱۰۵ و اختیاری ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۰۶ تا ۱۱۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

اختیاری ۱

شیمی (۱) (سوالات ۱۰۱ تا ۱۰۵)

۱۰۱- در کدام یک از واکنش های زیر، پس از موازنه با کوچک ترین اعداد صحیح ممکن، ضریب مولی H_2O بزرگ تر است؟





۱۰۲- معنای چه تعداد از نمادهای موجود در معادله‌های شیمیایی، نادرست نوشته شده است؟

- Δ : واکنش دهنده‌ها در طول واکنش باید گرم باشند.
 - 2°atm : حداکثر فشار لازم برای انجام واکنش برابر 2°atm است.
 - 1200°C : با انجام واکنش دمای مخلوط واکنش به 1200°C می‌رسد.
 - Pb(s) : برای انجام واکنش از فلز پالادیم به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۳- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با پلاستیک‌های سبز درست است؟

- جزو پلیمرها طبقه‌بندی می‌شوند.
 - بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند.
 - در ساختار آن‌ها اکسیژن وجود دارد.
 - در مدت زمان نسبتاً کوتاهی اکسید می‌شوند و به طبیعت بازمی‌گردند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۴- واکنش‌پذیری و نقطه جوش اوزون در مقایسه با اکسیژن به ترتیب و است.

- ۱) بیشتر، بالاتر ۲) بیشتر، پایین‌تر ۳) کم‌تر، بالاتر ۴) کم‌تر، پایین‌تر

۱۰۵- هوای آلوده کلان شهرها اغلب به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود که علت اصلی آن وجود گاز A است. در ساختار لوویس گاز A نسبت

شمار الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

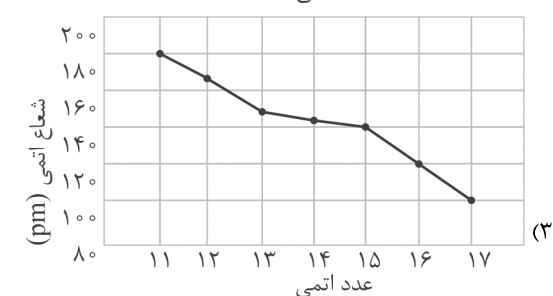
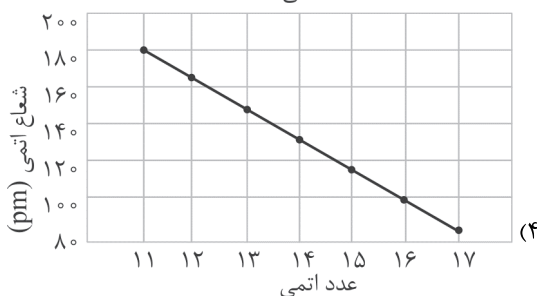
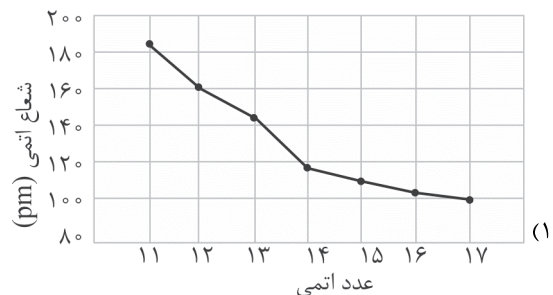
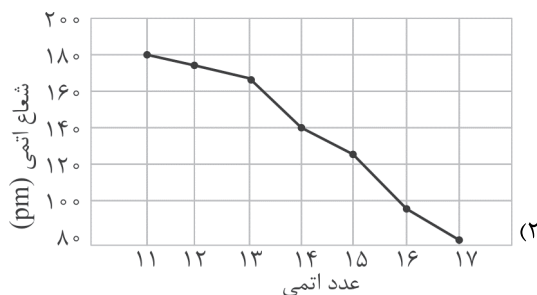
اختیاری ۲

شیمی (۲) (سوالات ۱۰۶ تا ۱۱۰)

۱۰۶- چه تعداد از عنصرهای زیر به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند؟

- نقره
 - پلاتین
 - مس
 - کلسیم
 - گوگرد
 - سدیم
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۱۰۷- کدام یک از نمودارهای زیر را می‌توان به تغییر شعاع اتمی عناصر دوره سوم جدول دوره‌ای نسبت داد؟





۱۰۸- ۱۴ میخ آهنی که جرم هر کدام از آن‌ها برابر ۲ گرم است پس از مدتی اکسایش می‌یابند و سطح برخی از آن‌ها به آهن (III) اکسید تبدیل می‌شود. اگر جرم میخ‌ها پس از اکسایش برابر ۳۲ گرم باشد، درصد خلوص آهن عنصری در میخ‌های اکسایش یافته کدام

است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

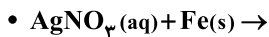
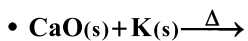
۶۹/۲ (۴)

۸۳/۵ (۳)

۳۸/۵ (۲)

۵۸/۳ (۱)

۱۰۹- چه تعداد از واکنش‌های زیر به طور طبیعی انجام می‌شوند؟



۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۱۰- درصد خلوص آهن (III) اکسید در سنگ معدن مورد استفاده در فولاد مبارکه ۷۰ درصد است. اگر از هر تن از این سنگ معدن، ۲۴۰

کیلوگرم آهن به دست آید، بازده واکنش چند درصد است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

۷۳ (۴)

۶۲ (۳)

۵۲ (۲)

۴۹ (۱)



سایت کنکور



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه‌دو سراسر انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات 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	انگلیسی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضیات	۱۰	۳۱	۴۰	۲۰ دقیقه
		۵	۴۱	۴۵	
		۵	۴۶	۵۰	
۵	زیست‌شناسی	۱۰	۵۱	۶۰	۱۵ دقیقه
		۵	۶۱	۶۵	
		۵	۶۶	۷۰	
۶	فیزیک	۱۰	۷۱	۸۰	۲۰ دقیقه
		۵	۸۱	۸۵	
		۵	۸۶	۹۰	
۷	شیمی	۱۰	۹۱	۱۰۰	۱۵ دقیقه
		۵	۱۰۱	۱۰۵	
		۵	۱۰۶	۱۱۰	



فارسی

۹ ۴ مفهوم مشترک آیه شریفه سؤال و گزینه (۴): آزمون بخشی

ذکر خداوند

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیه به ذکر گفتن که سبب موفقیت است.

(۲) توصیه به ذکر گفتن که سبب بخشش گناه است.

(۳) توصیه به گفتن ذکر

۱۰ ۳ مفهوم گزینه (۳): تمایل به ترک وطن

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: وطن‌دوستی و جان‌فشانی در راه وطن

زبان عربی

■ مناسب‌ترین گزینه را در جواب برای ترجمه یا مفهوم یا واژگان مشخص کن

(۱۵ - ۱۱):

۱۱ ۲ ترجمه کلمات مهم: بعض خواص: برخی خواص، بعضی از

خاصیت‌ها [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

نستفید: استفاده می‌کنیم؛ فعل مضارع است. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

۱۲ ۲ ترجمه کلمات مهم: میاه مستنقین: آب‌های دو مرداب؛

«میاه» جمع مکسر است و «مستنقین» مثنی است. اسم مثنی در فارسی

می‌تواند جمع هم ترجمه شود. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

آن تدبروا: که اداره کنید، که مدیریت کنید [رد گزینه (۳)]

۱۳ ۴ ترجمه کلمات مهم: ینتشر: پخش می‌شود؛ «ینتشر» به معنای

«پخش می‌کند» است. [رد سایر گزینه‌ها]

لا تتأثر: تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد؛ «لا تؤثر» به معنای «تأثیر نمی‌گذارد» است.

[رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

۱۴ ۱ ترجمه: دشمنی عاقل بهتر از دوستی نادان است!

۱۵ ۱ توضیح: «تحول» فعل ماضی از صیغه باب «تفعل» است و به

معنی «تغییر یافت، دگرگون شد» می‌باشد؛ اما «حوّل» از ریشه «حوّل» به

معنی «تبدیل کرد» می‌باشد و با معنای جمله سازگار است. هم‌چنین برای

جمع مکسر مؤنث، فعل مفرد مؤنث به کار می‌رود.

ترجمه: این نورها تاریکی دریا را به روزی روشن تبدیل کرد!

■ گزینه صحیح را در مورد سوالات زیر مشخص کن (۲۰ = ۱۶):

۱۶ ۴ «تشابه»: فعل امر از باب «تفاعل» است ولی مصدر آن

«تشابه» می‌باشد.

۱۷ ۳ در این گزینه «فائد» فاعل و موصوف برای صفت «الشجاع» و

مضاف برای مضاف‌الیه «نا» است.

ترجمه: رهبر شجاعمان ما را از مزدوران برحذر داشت!

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها: أسوه: پیشوا، سرمشق، نمونه پیروی /

تکلف: رنج بر خود نهادن، خودنمایی و تجمل / اجابت کردن: پذیرفتن، قبول

کردن، پاسخ دادن / رعب: ترس، دلهره، هراس

۲ ۳ املاي درست واژه‌ها: وقاحت: بی‌شرمی، بی‌حیایی / فراق:

دوری، جدایی

۳ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تشخیص: اجازه شرف‌یابی داشتن باد در نزد معشوق و توانایی بیان حال

عاشق

(۳) کنایه: دست نگرفتن کنایه از کمک نکردن / از پای فکندن کنایه از شکست

دادن یا نبود کردن / بی سر و پا کنایه از شوریده و بدبخت

(۴) تشبیه: تشبیه تیغ بلا به مژه

۴ ۲ تشبیه: لب لعل (اضافه تشبیهی) / کنایه: دهن باز کردن کنایه از

سخن گفتن و باز شدن پسته / مغز برآوردن از کسی کنایه از کشتن فجیع او /

مراعات نظیر: دهن، لب، مغز / پسته، مغز / تشخیص: نسبت دادن «دهان»،

«مغز» و صفت «خندان» به پسته

۵ ۴ در گزینه (۴)، «واو» عطف و در سایر گزینه‌ها «واو» ربط به کار

رفته است.

آرام و قرار

واژه واژه

نکته: در تشخیص انواع «واو» به افعال محذوف توجه کنید:

دام پر رخنه [است] و دیوار قفس کوتاه است.

۶ ۴ موقوف: مسند

زلزله: نهاد (نیست: وجود ندارد)

اسباب: متمم

زنجیر: مضاف‌الیه

۷ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شوخ‌چشمان از تو می‌گیرند تعلیم نگاه (تقدم فعل)

(۲) از سیاهی لشکر شاهان نمی‌دارد گزیر (تقدم فعل)

(۴) هر که را باشد دلی (تقدم فعل) / می‌چیند از چشم تو درد (تقدم فعل)

۸ ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): ناپایداری عمر و

بی‌اعتباری وجود انسان

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ترک تعلقات دنیوی

(۲) پاک‌بازی عاشق

(۳) توصیه به فرو خوردن خشم



۱۸ | ۳

«هذه» در این گزینه مفعول است.

ترجمه: این ایبات انتخاب شده از سعدی شیرازی را بخوان!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هذا: فاعل؛ ترجمه: این کشاورز کوشا غذایش را زیر درخت می‌خورد!

(۲) هذا: مبتدا؛ ترجمه: این مردی است که به فقیران به هنگام نیاز کمک می‌کند!

(۴) هؤلاء: فاعل؛ ترجمه: مناطق گرمی در کشور وجود دارد که این مردم آن‌ها را دوست دارند!

۱۹ | ۱

أعطی: فعل ماضی

ترجمه: پروردگار نعمت‌های بسیاری در زندگی‌ام به من داده است.

بررسی و ترجمه سایر گزینه‌ها:

(۲) أُرِیْتُ: فعل مضارع متکلم و وحده

ترجمه: پیامبران را برای هدایت بشر می‌فرستم.

(۳) تُعَلِّمُ: فعل مضارع مفرد مؤنث غایب

ترجمه: معلم، اخلاق خوب را یاد می‌دهد.

(۴) تُكْرِمُ: فعل مضارع مفرد مؤنث غایب

ترجمه: این دانش‌آموز معلمش را در همهٔ حالات گرمی می‌دارد.

۲۰ | ۲

ترجمه عبارت سؤال: زبان گربه پر از غده‌هایی است که مایعی

پاک‌کننده را ترشح می‌کند.

«الْقِطُّ» ← مضاف‌إلیه / «مَمْلُوءٌ» ← خبر / «سائلاً» ← مفعول

زبان انگلیسی

۲۱ | ۳

دکتر مارتین کوپر تلفن همراه را در [سال] ۱۹۹۳ اختراع

کرد. آن‌ها اکنون یکی از متداول‌ترین راه‌های ارتباطات در قرن بیست‌ویکم هستند.

(۱) کشف کردن؛ پی بردن (۲) موفق شدن؛ جانشین ... شدن

(۳) اختراع کردن، ابداع کردن (۴) نقشه ریختن، طرح ریختن

۲۲ | ۴

حالا که نمی‌توانیم خانه را برای چند هفته ترک کنیم، بگذار به

جای استخدام یک نقاش، خانه را خودمان رنگ کنیم.

توضیح: یکی از کاربردهای ضمیر انعکاسی تأکید بر انجام فعل توسط فاعل جمله و بدون کمک دیگران است. در این جا هم مشخص است که گوینده قصد دارد بر رنگ کردن خانه توسط خودشان تأکید کند و از استخدام یک نقاش برای این کار صرف‌نظر کند. بنابراین، جای خالی با ضمیر انعکاسی متناسب با فاعل جمله (we) یعنی "ourselves" پر می‌شود.

۲۳ | ۱

شنوایی یک دلفین آن‌قدر خوب است که می‌تواند صداهای زیر

آب را از ۱۵ مایل آن سوتر تشخیص دهد.

(۱) شنوایی (۲) دفاع؛ ایستادگی؛ حمایت

(۳) ساختمان؛ عمارت (۴) دانش، علم، آگاهی

۲۴ | ۳

پژوهش‌ها نشان می‌دهند که بیش از ۶۰ درصد از افراد معتقدند [که] سفر کردن به سیارات دیگر تا میانهٔ قرن بیست‌ویکم ممکن خواهد بود.

(۱) موفق؛ کامیاب، پیروز (۲) متفاوت، مختلف؛ متمایز

(۳) ممکن، محتمل (۴) علمی، (مربوط به) علوم

۲۵ | ۱

صادقانه بگویم، من غذای ایتالیایی دوست ندارم ولی این پاستا طعم فوق‌العاده‌ای دارد.

توضیح: فعل "like" را معمولاً در حالت استمراری به کار نمی‌بریم، چرا که یک فعل حالت است. از طرفی در این جا صحبت از واقعیتی کلی (دوست نداشتن غذاهای ایتالیایی) است که برای اشاره به آن باید از زمان حال ساده استفاده کنیم (رد گزینه‌های (۳) و (۴)). نکتهٔ دیگر در مورد فعل "taste" است که آن هم به عنوان فعل حالت در ساختار استمراری به کار نمی‌رود و در این جا ساختار حال سادهٔ آن صحیح است (رد گزینه‌های (۲) و (۴)).

پژوهشگران در دانشگاه واشنگتن شیوهٔ جدیدی برای استفاده از حشرات یافتند. آن‌ها می‌خواهند کاری کنند که ملخ‌ها بمب‌ها را پیدا کنند. یک ملخ تقریباً ۵۰,۰۰۰ حسگر دارد، که او را بسیار حساس می‌کند. دانشمندان سر یک ملخ را برش می‌دهند و یک تراشه را به مغز او متصل می‌کنند. وقتی ملخ برخی مواد شیمیایی را احساس می‌کند که افراد در [ساخت] بمب‌ها از آن‌ها استفاده می‌کنند، مغز او برخی سیگنال‌ها را ارسال می‌کند. دانشمندان قادرند که این سیگنال‌ها را در یک کامپیوتر بخوانند.

امروزه افراد از سگ‌ها برای یافتن بمب‌ها استفاده می‌کنند. سگ‌ها می‌توانند بیش از ده سال کار کنند. با وجود این، آموزش دادن آن‌ها زمان زیادی می‌برد و این آموزش حدود ۴۰,۰۰۰ دلار به ازای هر یک سگ هزینه می‌برد. ملخ‌ها به هیچ آموزشی نیاز ندارند و آن‌ها بسیار کوچک هستند. با وجود این، آن‌ها تنها چند ماه زندگی می‌کنند و کنترل کردن آن‌ها ساده نیست.

۲۶ | ۲

بهترین عنوان برای متن چیست؟

(۱) زندگی کوتاه یک حشره

(۲) حشرات می‌توانند بمب‌ها را پیدا کنند

(۳) سگ‌ها چگونه به پلیس کمک می‌کنند

(۴) ملخ؛ مخلوقی شگفت‌انگیز

۲۷ | ۴

بر اساس متن، چرا حشرات برای پیدا کردن بمب‌ها از سگ‌ها بهتر هستند؟

(۱) آن‌ها می‌توانند طولانی‌تر از سگ‌ها کار کنند.

(۲) آن‌ها می‌توانند بمب‌هایی را پیدا کنند که سگ‌ها نمی‌توانند.

(۳) آن‌ها می‌توانند با تراشه‌هایی در مغزهایشان کنترل شوند.

(۴) آن‌ها ارزان‌تر و کوچک‌تر هستند.



۳ ۳۴

$$y = -2x^2 + mx + n$$

$$\text{محور تقارن } x = \frac{-b}{2a} = \frac{-m}{2(-2)} = \frac{m}{4} \xrightarrow{x=1} \frac{m}{4} = 1 \Rightarrow m = 4$$

$$y = -2x^2 + 4x + n \xrightarrow{(-1, 2)} 2 = -2(-1)^2 + 4(-1) + n$$

$$\Rightarrow 2 = -2 - 4 + n \Rightarrow n = 2 + 6 \Rightarrow n = 8$$

$$\text{عضو راس سهمی } y(1) = -2 + m + n = -2 + 4 + 8 = 10$$

$$\text{گزینه (۱) به علت وجود زوج مرتب‌های (۱, ۲), (۱, ۴), تابع$$

نیست.

گزینه (۲) نیز به علت وجود زوج مرتب‌های (۰, ۰), (۰, ۱), تابع نیست.

$$\text{برای گزینه (۳) داریم: } D = \{-1, -2, 3\}, R = \{1, 0\}$$

پس دامنه تابع این گزینه سه عضو و برد آن دو عضو است.

گزینه (۴) نیز تابع است، اما دامنه و برد آن ۳ عضو است.

۲ ۳۶

برای تابع بودن باید به ازای هر x معین، حداکثر یک y موجود

باشد، کافی است سه تا از گزینه‌ها را نقض کنیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$x = 2 \Rightarrow y \in \mathbb{R} \Rightarrow \text{تابع نیست.} \quad (۱)$$

$$x = 1 \Rightarrow y = 0, -1 \Rightarrow \text{تابع نیست.} \quad (۳)$$

$$x = -1 \Rightarrow y = 0, -1 \Rightarrow \text{تابع نیست.} \quad (۴)$$

اما در گزینه (۲) فقط زمانی معادله جواب دارد که $y = -3$ و $x = 2$ ، پس نمودار این رابطه، یک نقطه است، بنابراین تابع خواهد بود.

۲ ۳۷

دو زوج مرتب زمانی با هم برابرند که مؤلفه‌های اول آن‌ها با هم،

و مؤلفه‌های دوم آن‌ها نیز با هم برابر باشند:

$$(x-y, 2) = (2x-1, 2y-x)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-y=2x-1 \\ 2y-x=2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y=1 \\ 2y-x=2 \end{cases} \\ 3y=3 \Rightarrow y=1 \xrightarrow{x+y=1} x=0$$

بنابراین $x^2 + y^2 = 1$ می‌باشد.

۱ ۳۸

باید معادله تلاقی خط و سهمی فاقد ریشه باشد:

$$3 - 4x^2 = mx - m \Rightarrow 4x^2 + mx - 3 - m = 0$$

$$\xrightarrow{\Delta < 0} m^2 - 4(4)(-3-m) < 0 \Rightarrow m^2 + 16(3+m) < 0$$

$$\Rightarrow m^2 + 16m + 48 < 0 \Rightarrow (m+12)(m+4) < 0$$

$$\Rightarrow -12 < m < -4$$

تنها $m = -8$ در این بازه قرار دارد.

۲ ۲۸ ما می‌توانیم از این متن بفهمیم که

(۱) ملخ‌ها برای حس کردن مواد شیمیایی به تراشه‌هایی در مغزهایشان نیاز دارند

(۲) سگ‌ها بدون آموزش نمی‌توانند بمب‌ها را پیدا کنند

(۳) حشرات حس بویایی بهتری از سگ‌ها دارند

(۴) سگ‌ها به زودی از این شغل خارج خواهند شد (کنار گذاشته خواهند شد)

واژه "they" در پاراگراف ۱ به چه چیزی اشاره دارد؟

(۱) پژوهشگران

(۲) حشرات

(۳) سگ‌ها

(۴) بمب‌ها

۳ ۳۰ نویسنده [این متن] احتمالاً با کدام گزاره موافق خواهد بود؟

(۱) سگ‌ها برای پیدا کردن بمب‌ها بسیار بهتر از حشرات هستند.

(۲) در آینده نزدیک ملخ‌های زیادی در فرودگاه‌ها خواهیم دید.

(۳) سگ‌ها و ملخ‌ها هر دو فواید و معایبی دارند.

(۴) برای کمک کردن به سگ‌ها در پیدا کردن بمب‌ها، سنسورهای الکترونیکی

باید به سگ‌ها متصل شوند.

ریاضیات

۴ ۳۱

چون معادله ریشه مضاعف دارد باید $\Delta = 0$ باشد (شرط اول) وچون ریشه مضاعف آن مثبت است باید $x = \frac{-b}{2a} = \frac{m}{6} > 0$ باشد (شرط دوم).

$$\Delta = b^2 - 4ac \xrightarrow{\Delta=0} \Delta = m^2 - 4(3)(4) = 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 48 = 0 \Rightarrow m^2 = 48 \Rightarrow m = \pm\sqrt{48} = \pm 4\sqrt{3}$$

با توجه به شرط دوم، m باید مثبت باشد، بنابراین $m = 4\sqrt{3}$ قابل قبول می‌باشد.

۳ ۳۲

منظور از حداکثر مقدار سهمی، عرض رأس آن است. هم‌چنین

طول رأس سهمی برابر است با میانگین طول نقاط برخورد با محور x

$$x_S = \frac{-1+3}{2} = 1 \Rightarrow S = (1, 4)$$

$$y = a(x - x_1)(x - x_2) \Rightarrow y = a(x+1)(x-3)$$

$$\xrightarrow{S(1, 4)} 4 = a(2)(-2) \Rightarrow 4 = -4a \Rightarrow a = -1$$

$$y = -(x^2 - 2x - 3) \Rightarrow y = -x^2 + 2x + 3$$

۴ ۳۳

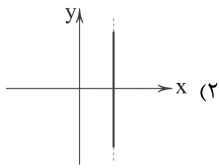
$$6 + x - x^2 = 0 \Rightarrow -(x^2 - x - 6) = 0$$

$$\Rightarrow -(x-3)(x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=3 \\ x=-2 \end{cases}$$

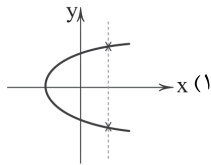
$$x^2 - x + 1 = 0 \xrightarrow{\frac{\Delta < 0}{a > 0}} x^2 - x + 1 > 0$$

x	-2	3
$6+x-x^2$	$-$	$+$
x^2-x+1	$+$	$+$
$P(x)$	$-$	$-$

بنابراین $P(x)$ در بازه $[-2, 3]$ نامنفی است.

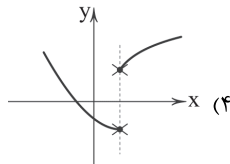


بی نهایت نقطه



۲ نقطه

(۳) تابع است. زیرا هیچ خطی نمی توان موازی محور y ها یافت که نمودار را در بیش از یک نقطه قطع نماید.



۲ نقطه

(۴) باید تابعی را بیابیم که برد آن شامل تنها یک عضو باشد. تنها تابع $y=2$ است که برد آن شامل عدد ۲ می باشد.

تذکره: دقت کنید $x=3$ بیانگر تابع نیست. (در حالت کلی $x=a$ بیانگر خطی موازی محور y ها می باشد.)

(۴) هر تابع خطی به فرم $f(x)=ax+b$ می باشد، پس داریم:

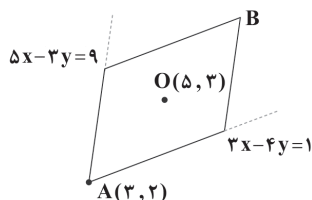
$$y=ax+b \begin{cases} f(0)=1 \rightarrow 1=a \cdot 0 + b \Rightarrow b=1 \\ f(1)=2 \rightarrow 2=a \cdot 1 + b \Rightarrow a+b=2 \end{cases} \Rightarrow a=1$$

پس این تابع خطی $f(x)=x+1$ می باشد، بنابراین:

$$f(x)=x+1 \xrightarrow{x=-3} f(-3)=-3+1=-2$$

(۱) ابتدا با حل معادلات دو خط در یک دستگاه، محل تقاطع آن ها را می یابیم:

$$x(-5) \begin{cases} 3x-4y=1 \\ 5x-3y=9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -15x+20y=-5 \\ 15x-9y=27 \end{cases} \Rightarrow 11y=22 \Rightarrow y=2 \Rightarrow x=3$$



بنابراین رأس حاصل از تقاطع دو خط، $A(3, 2)$ می باشد. برای یافتن مختصات رأس B داریم:

$$x_O = \frac{x_A + x_B}{2} \Rightarrow 5 = \frac{3 + x_B}{2} \Rightarrow x_B = 7$$

$$y_O = \frac{y_A + y_B}{2} \Rightarrow 3 = \frac{2 + y_B}{2} \Rightarrow y_B = 4$$

بنابراین رأس مورد نظر $B(7, 4)$ می باشد.

$$\frac{2x-1}{3-x} \leq 1-x \Rightarrow \frac{2x-1}{3-x} + x - 1 \leq 0 \Rightarrow \frac{2x-1+(x-1)(3-x)}{3-x} \leq 0$$

$$\Rightarrow \frac{2x-1-x^2+4x-3}{3-x} \leq 0 \Rightarrow \frac{-x^2+6x-4}{3-x} \leq 0$$

$$\Rightarrow \frac{x^2-6x+4}{x-3} \leq 0$$

$$x^2-6x+4=0 \quad \Delta=36-16=20 \rightarrow x = \frac{6 \pm \sqrt{20}}{2} = \frac{6 \pm 2\sqrt{5}}{2} = 3 \pm \sqrt{5}$$

$$x-3=0 \Rightarrow x=3$$

	$3-\sqrt{5}$	3	$3+\sqrt{5}$	
x^2-6x+4	+	-	-	+
$x-3$	-	-	+	+
کسر	-	+	-	+

$$\Rightarrow \text{مجموعه جواب} = (-\infty, 3-\sqrt{5}] \cup (3, 3+\sqrt{5}]$$

$$= (-\infty, 3+\sqrt{5}] - (3-\sqrt{5}, 3]$$

۱ ۴۰

$$|x| \leq 1 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} A = \{-1, 0, 1\}$$

در تابع f باید x و y هم علامت نباشند و مخالف صفر باشند:

$$\begin{cases} x=-1 \Rightarrow y=1 \\ x=0 \Rightarrow \text{وجود ندارد} \Rightarrow f = \{(-1, 1), (1, -1)\} \\ x=1 \Rightarrow y=-1 \end{cases}$$

بنابراین f دو عضو دارد.

(۳) عبارت $|x-2|$ همواره نامنفی است. هم چنین \sqrt{x} تنها

بازای $x \geq 0$ تعریف شده است، پس داریم:

	-5	0	2	
$x+5$	-	+	+	+
$ x-2 $	+	+	+	+
\sqrt{x}			+	+
عبارت			+	+

$$\Rightarrow \{2\} - \{0, +\infty\} : \text{جواب}$$

۴ ۴۲

$$|2x-3| < 5 \Rightarrow -5 < 2x-3 < 5 \Rightarrow -2 < 2x < 8 \xrightarrow{\div 2}$$

$$-1 < x < 4 \Rightarrow x \in (-1, 4) \Rightarrow \text{نقطه میانی بازه} = \frac{4+(-1)}{2} = \frac{3}{2}$$

(۳) می دانیم نموداری بیانگر یک تابع است که اگر هر خطی موازی

محور y ها رسم نماییم، حداکثر در یک نقطه آن را قطع نماید.



۴ ۵۰ با توجه به قضیه تالس داریم:

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{a}{3a} = \frac{b}{5} \Rightarrow b = \frac{5}{3} \quad (*)$$

$$ND \parallel AB \Rightarrow \frac{5}{b} = \frac{6a}{a+2} \xrightarrow{(*)} \frac{5}{\frac{5}{3}} = \frac{6a}{a+2}$$

$$\Rightarrow 3 = \frac{6a}{a+2} \xrightarrow{\div 3} a+2 = 2a \Rightarrow a = 2$$

زیست‌شناسی

۲ ۵۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) سیاهرگ خروجی از مغز ← خون تیره ← محتوی O_2 اندک
سیاهرگ خروجی از شش راست ← خون روشن ← محتوی O_2 زیاد

(۲) سرخرگ‌های اکلیلی ← گلوکز زیاد
دهلیز راست ← گلوکز زیاد

توجه: در واقع خون دهلیز راست، پس از ورود به بطن راست و طی گردش ششی وارد بطن چپ، آئورت و سرخرگ‌های اکلیلی می‌شود.

(۳) انشعاب سرخرگ ورودی به شش چپ ← خون تیره ← محتوی O_2 اندک
سیاهرگ اکلیلی ← خون تیره ← محتوی O_2 اندک

(۴) سیاهرگ خروجی از لوزالمعده ← خون تیره ← CO_2 زیاد
(O_2 اندک)
سرخرگ آئورت ← خون روشن ← CO_2 کم (O_2 زیاد)

۳ ۵۲

دیاستول دهلیزها ← YS /
فاصله صدای دوم تا اول قلبی در دوره بعدی ← ΔS /
بسته بودن دریچه‌های سینی ← ΔS /
فاصله صدای اول تا دوم قلبی ← ΔS /
باز بودن دریچه سه‌لختی ← ΔS /
دیاستول بطن‌ها ← ΔS /

۲ ۵۳ با توجه به شکل صورت سؤال، بخش (۱) ← پیراشامه، بخش

(۲) ← برون‌شامه، بخش (۳) ← ماهیچه قلب و بخش (۴) ← درون‌شامه را نشان می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درون‌شامه و برون‌شامه، هر دو دارای بافت پوششی سنگفرشی (دارای یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک) در ساختار خود هستند.

(۲) پیراشامه همانند ماهیچه قلب، دارای بافت پیوندی متراکم است. در ساختار بافت پیوندی متراکم، رشته‌های کلاژن و کشسان وجود دارد.

(۳) صفحات بینابینی فقط در ماهیچه قلب یافت می‌شوند.

(۴) بیشتر یاخته‌های موجود در لایه میانی قلب، ماهیچه‌ای هستند و قابلیت انقباض دارند.

۳ ۴۷ می‌دانیم که اگر مختصات رأس سهمی معلوم باشد، می‌توانیم

معادله آن را به صورت زیر بنویسیم:

$$f(x) = a(x - x_s)^2 + y_s \xrightarrow{S(2,5)} f(x) = a(x - 2)^2 + 5$$

$$\xrightarrow{A(0,2) \in f} 2 = a(0 - 2)^2 + 5 \Rightarrow 2 = 4a + 5 \Rightarrow a = -\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow f(x) = -\frac{1}{3}(x - 2)^2 + 5 = -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 2 = 0$$

$$\xrightarrow{\Delta = 4 + \frac{4}{3} = \frac{16}{3}} x_1, x_2 = \frac{-2 \pm \sqrt{\frac{16}{3}}}{2(-\frac{1}{3})} = 3 \mp \sqrt{15}$$

$$\Rightarrow |x_2 - x_1| = 2\sqrt{15}$$

۲ ۴۸ با ساده‌سازی معادله داریم:

$$\frac{1}{x^2 - 3x - 4} - \frac{1}{x^2 - 3x} = \frac{16}{9}$$

با انتخاب $t = x^2 - 3x$ داریم:

$$\frac{1}{t - 4} - \frac{1}{t} = \frac{16}{9} \Rightarrow \frac{t - t + 4}{t^2 - 4t} = \frac{16}{9} \Rightarrow \frac{4}{t^2 - 4t} = \frac{16}{9}$$

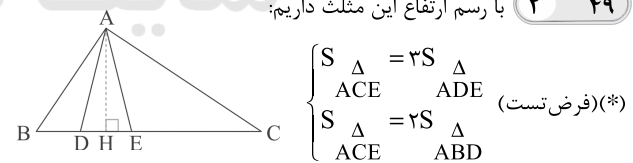
$$\xrightarrow{\div 4} \frac{1}{t^2 - 4t} = \frac{4}{9} \xrightarrow{\text{معکوس}} t^2 - 4t = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow t^2 - 4t - \frac{9}{4} = 0 \xrightarrow{\Delta = 16 + 9 = 25} t = \frac{4 \pm 5}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = \frac{9}{2} \Rightarrow x^2 - 3x = \frac{9}{2} \Rightarrow x^2 - 3x - \frac{9}{2} = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} \text{دو ریشه} \\ t = -\frac{1}{2} \Rightarrow x^2 - 3x = -\frac{1}{2} \Rightarrow x^2 - 3x + \frac{1}{2} = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} \text{دو ریشه} \end{cases}$$

پس این معادله، در مجموع چهار ریشه حقیقی دارد. (توجه کنید که این ریشه‌ها تکراری نیستند.)

۲ ۴۹ با رسم ارتفاع این مثلث داریم:



$$\Rightarrow 3S_{\triangle ADE} = 2S_{\triangle ABD} \Rightarrow 3 \times (\frac{1}{2}AH \times DE) = 2 \times (\frac{1}{2}AH \times BD)$$

$$\Rightarrow 3DE = 2BD \Rightarrow \frac{DE}{DB} = \frac{2}{3} \quad (1)$$

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ACE} + S_{\triangle ADE} + S_{\triangle ADB}$$

$$\xrightarrow{\text{طبق (*)}} S_{\triangle ABC} = 3S_{\triangle ADE} + S_{\triangle ADE} + \frac{3}{2}S_{\triangle ADE}$$

$$\Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{11}{2}S_{\triangle ADE} \Rightarrow \frac{1}{2}AH \times BC = \frac{11}{2} \times \frac{1}{2}AH \times DE$$

$$\Rightarrow \frac{BC}{DE} = \frac{11}{2} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} \frac{BC}{DE} + \frac{DE}{BD} = \frac{11}{2} + \frac{2}{3} = \frac{33 + 4}{6} = \frac{37}{6}$$



۵۴ | ۱

با توجه به شکل ۷ صفحه ۵۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، شروع هدایت پیام از گره دهلیزی - بطنی در دیواره بین دو بطن، از بالا به پایین به سمت نوک قلب انجام می‌شود، ولی انقباض بطن‌ها از قسمت پایین آن‌ها شروع می‌شود و به سمت بالا ادامه می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) فرستادن پیام از گره دهلیزی - بطنی (نه گره پیشاهنگ) به درون بطن‌ها، با فاصله زمانی انجام می‌شود.

(۳) پیام تولیدشده توسط شبکه هادی قلب به سرعت در همه قلب گسترش می‌یابد.

(۴) با توجه به شکل ۷ صفحه ۵۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، از گره سینوسی - دهلیزی مجموعاً چهار رشته خارج می‌شود که یکی از آن‌ها به دهلیز چپ فرستاده می‌شود و سه عدد از آن‌ها از طریق دیواره دهلیز راست بین گره اول و دوم قرار می‌گیرند.

۵۵ | ۲

مویرگ‌های کلیه از نوع مویرگ‌های منفذدار هستند که غشای پایه در این مویرگ‌ها ضخیم است و می‌تواند عبور درشت‌مولکول‌هایی مانند پروتئین‌ها را محدود کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) غشای پایه سطح بیرونی مویرگ‌ها را احاطه می‌کند.

(۳) مویرگ‌های کلیه از نوع منفذدار هستند.

(۴) در مویرگ‌های ناپیوسته، فاصله یاخته‌های بافت پوششی بسیار زیاد است.

۵۶ | ۲

نکته: زمان ثبت موج‌ها در نوار قلب:

$P \leftarrow$ اندکی قبل از انقباض دهلیزها \leftarrow در مرحله استراحت عمومی
 $QRS \leftarrow$ اندکی قبل از انقباض بطن‌ها \leftarrow در مرحله انقباض دهلیزها
 $T \leftarrow$ کمی پیش از پایان انقباض بطن‌ها

بررسی گزینه‌ها:

(۱) موج P مربوط به فعالیت الکتریکی دهلیزها است و اندکی پس از آن، دهلیزها منقبض می‌شوند.

(۲) اندکی بعد از شروع ثبت موج QRS، یعنی در زمان آغاز انقباض بطن‌ها، دریچه‌های سینی باز می‌شوند.

(۳) اندکی پس از ثبت موج T، استراحت عمومی شروع می‌شود و فشار کمینه از دیواره سرخرگ‌ها به خون وارد می‌شود.

(۴) آغاز پر شدن بطن‌ها از خون، مربوط به شروع استراحت عمومی است، نه انقباض بطن‌ها.

۵۷ | ۴

با توجه به شکل ۲۳ صفحه ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در ملخ، قلب در سطح بالاتری نسبت به لوله گوارش قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کرم خاکی جانوری بی‌مهره است، اما سامانه گردش بسته دارد.

(۲) در اسفنج‌ها، یاخته‌های یقه‌دار، تازک‌دار هستند.

(۳) در پلاناریا، انشعابات حفره گوارشی به تمامی نواحی بدن نفوذ می‌کنند.

۵۸ | ۴

با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۶۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در یک نمونه خون گریزانه (سانتریفیوژ) شده، بخش بالای لوله شامل خوناب و بخش پایین لوله شامل یاخته‌های خونی است. بیشتر یاخته‌های خونی گویچه‌های قرمز هستند که فاقد هسته می‌باشند، بنابراین فاقد مولکول دنا (DNA) هستند.

نکته: مولکول دنا (DNA) نقش وراثتی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در یک فرد سالم و بالغ، خوناب ۵۵ درصد حجم خون را شامل می‌شود.

(۲) گرده‌ها قطعاتی از یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت هستند که خود آن‌ها از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ایجاد می‌شوند.

(۳) ترومبین در فرایند لخته شدن خون از پروترومبین و تحت تأثیر آنزیم پروترومبیناز تولید می‌شود.

۵۹ | ۲

در مدت زمان استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، مانعی برای خروج خون از بطن‌ها وجود دارد، چون دریچه‌های سینی بسته هستند، موج T مربوط به استراحت بطن‌ها است و در مرحله انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در شروع مرحله انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته می‌شوند، بنابراین مانعی برای ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها ایجاد می‌شود. بلافاصله بعد از آن بطن‌ها در حال انقباض و دهلیزها در حالت استراحت هستند.

(۳) در مرحله انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته هستند، بنابراین مانعی برای ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها وجود دارد. در پایان مرحله انقباض بطن‌ها، صدای دوم قلبی شنیده می‌شود.

(۴) در مرحله انقباض بطن‌ها، دریچه‌های سینی باز هستند، بنابراین مانعی برای خروج خون از بطن‌ها وجود ندارد. برون‌ده قلبی در بزرگسالان (نه کودک ۷ ساله) در حالت استراحت، حدود ۵ لیتر در دقیقه است.

۶۰ | ۱

با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) \leftarrow سرخرگ کوچک، بخش (ب) \leftarrow بنداره مویرگی، بخش (ج) \leftarrow مویرگ و بخش (د) \leftarrow سیاهرگ کوچک را نشان می‌دهد. تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها، براساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های کشسان (نه کلاژن)، کم‌تر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است.

(۳) غشای پایه ضخیم در مویرگ‌های منفذدار دیده می‌شود که به عنوان مثال در کلیه یافت می‌شوند. مرکز تنظیم فعالیت قلب توسط اعصاب خودمختار، بصل‌النخاع و پل مغزی می‌باشند که جزو مغز بوده و دارای مویرگ‌های پیوسته هستند.

(۴) سرخرگ‌ها در حفظ پیوستگی جریان خون نقش دارند.



۶۶ ۱ با توجه به شکل سؤال، بخش «الف» ← غدهٔ اپی‌فیز، بخش «ب» ← بطن سوم، بخش «ج» ← تالاموس و بخش «د» ← پیل مغزی را نشان می‌دهد. اپی‌فیز در جلوی برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بطن‌های جانبی ۱ و ۲ دارای شبکه‌های مویرگی هستند که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می‌کنند.

۳) هیپوتالاموس (نه تالاموس) دمای بدن را تنظیم می‌کند.

۴) بصل‌النخاع مرکز اصلی تنفس است.

۶۷ ۱ فقط مورد «د» به درستی بیان شده است. در بیماری ام‌اس (مالتیپل اسکلروزیس) یاخته‌های پشتیبانی که در ساخت غلاف میلین در سیستم عصبی مرکزی نقش دارند، از بین می‌روند. این یاخته‌ها مانند هر یاختهٔ دیگر می‌توانند انرژی زیستی را تولید و مصرف کنند.

بررسی سایر موارد:

الف) عصب جزئی از دستگاه عصبی محیطی است. در بیماری ام‌اس (مالتیپل اسکلروزیس) یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی، میلین می‌سازند از بین می‌روند.

ب) نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت‌شدهٔ یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز است.

ج) این ویژگی مربوط به نوع دیگری از یاخته‌های پشتیبان است.

۶۸ ۴ هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی اسفنجی و فشرده تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ارتباط با بعضی استخوان‌ها به درستی بیان نشده است. مثلاً در مچ دست استخوان‌های کوتاه مچ با استخوان‌های دراز ساعد و کف دست مفصل دارند.

۲) بسیاری از استخوان‌ها (نه همهٔ آن‌ها) در افراد بالغ مغز قرمز دارند و در تولید یاخته‌های خونی نقش دارند.

۳) در بیشتر مفصل‌ها، استخوان‌ها قابلیت حرکت دارند. سر استخوان‌ها در محل این مفصل‌ها توسط بافت غضروفی پوشیده شده است. مثلاً در مفصل‌های ثابت استخوان‌های جمجمه، بافت غضروفی وجود ندارد.

۶۹ ۱ کپسول مفصلی، رباط‌ها و زردپی‌ها به کنار یک‌دیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند که هر سه از بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) ساخته شده‌اند و دارای دو نوع رشتهٔ پروتئینی با ضخامت متفاوت (کلاژن و رشته‌های کشسان) هستند.

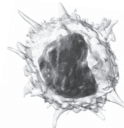
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) رباط‌ها گیرندهٔ حس وضعیتی ندارند. گیرنده‌های حس وضعیتی در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشانندهٔ مفصل‌ها قرار دارند.

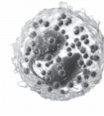
۳) مقدار مادهٔ زمینه‌ای در بافت پیوندی متراکم کم است.

۴) فقط در ارتباط با کپسول مفصلی به درستی بیان شده است.

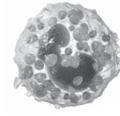
۶۱ ۱ کوچک‌ترین یاخته‌های خونی سفید، لنفوسیت‌ها هستند که لنفوسیت‌ها، هستهٔ تکی گرد یا بیضی به همراه سیتوپلاسم بدون دانه دارند.



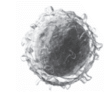
مونوسیت



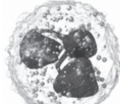
نئوزینوفیل



بازوفیل



لنفوسیت



نئوفیل

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ویژگی نئوتروفیل است.

۳) ویژگی مونوسیت است.

۴) ویژگی بازوفیل است.

۶۲ ۱ تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها براساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود. نکته: بندارهٔ مویرگی در تنظیم جریان خون فقط بعضی از مویرگ‌ها نقش دارد، آن هم نه نقش اصلی.

نکته: سیاهرگ‌ها بیشتر در سطح بدن هستند.

۶۳ ۴ شبکهٔ هادی قلب جزئی از ماهیچهٔ قلب است که بعضی از یاخته‌های آن توانایی تحریک خودبه‌خودی دارند و می‌توانند پیام تحریک را به رشته‌های ماهیچه‌ای در نوک بطن‌ها انتقال بدهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) انقباض بطن چپ و راست هم‌زمان انجام می‌شود.

۲) انقباض بطن‌ها و دهلیزها هم‌زمان صورت نمی‌گیرد.

۳) انقباض بطن‌ها سبب افزایش فشار خون درون بطن‌ها شده و فشار خون، در پیچه‌های سینی را باز می‌کند.

۶۴ ۲ میانگین برون‌ده قلبی در بزرگسالان (نه در هر فردی) در حالت استراحت حدود پنج لیتر در دقیقه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برون‌ده قلبی در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها محاسبه می‌شود. انقباض بطن‌ها ۳۵٪ طول می‌کشد.

۲ و ۴) در ارتباط با برون‌ده قلبی به درستی بیان شده است.

۶۵ ۴ سرخرگ‌ها بیشتر در نواحی عمقی و سیاهرگ‌ها بیشتر در نواحی سطحی قرار دارند. همهٔ سیاهرگ‌ها خون را به قلب نزدیک می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

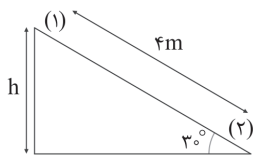
۱) سرخرگ‌ها باعث حفظ پیوستگی جریان خون در زمان استراحت قلب می‌شوند.

۲) بیشتر سیاهرگ‌ها جریان خون رو به سمت بالا دارند (جریان خون سیاهرگ‌های سر و گردن، رو به پایین است).

۳) همهٔ سرخرگ‌ها دارای فشار بیشینه و کمینه هستند به همین جهت نبض دارند، اما سیاهرگ‌های ششی که خون روشن دارند، فاقد نبض و فاقد فشار بیشینه و کمینه هستند.



۲ ۷۴ ابتدا ارتفاع جسم از سطح افقی را در نقطه (۱) به دست می‌آوریم:



$$h = 4 \times \sin 3^\circ = 4 \times \frac{1}{2} = 2 \text{ m}$$

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{mg} + W_{f_k} = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow +mgh + W_{f_k} = \frac{1}{2} \times 2 \times 4^2 - \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2$$

$$\Rightarrow 2 \times 10 \times 2 + W_{f_k} = 16 - 4 \Rightarrow 40 + W_{f_k} = 12$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = 12 - 40 = -28 \text{ J}$$

۳ ۷۵ حرکت وزنه m_1 روی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی مجموعه

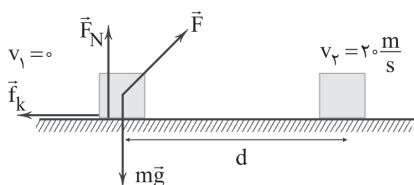
بی‌تأثیر است و تنها حرکت وزنه m_2 به سمت پایین، انرژی پتانسیل گرانشی مجموعه را کاهش می‌دهد، بنابراین برای جسم m_2 در دو حالت داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow U_1 - U_2 = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow -\Delta U = \Delta K \Rightarrow -(-m_2 gh) = 40$$

$$\Rightarrow 4 \times 10 \times h = 40 \Rightarrow h = 1 \text{ m}$$

۱ ۷۶ مطابق شکل زیر، نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:



طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 1/5 \times (400 - 0)$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{3}{4} \times 400 = 300 \text{ J}$$

از طرفی داریم:

$$W_t = \cancel{W_{F_N}} + \cancel{W_{mg}} + W_F + W_{f_k} \Rightarrow 300 = W_F - f_k d$$

$$\Rightarrow W_F = 300 + f_k d \Rightarrow W_F > 300 \text{ J}$$

۴ ۷۷ ارتفاع اولیه جسم را در هر دو حالت به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \sin 3^\circ = \frac{h}{L} \Rightarrow h = L \sin 3^\circ \\ \sin 45^\circ = \frac{h'}{L} \Rightarrow h' = L \sin 45^\circ \end{cases}$$

۲ ۷۰ بررسی گزینه‌ها:

(۱) جسم مژگانی از طریق تارهای آویزی به عدسی متصل است. این بخش به کمک ماهیچه‌های خود در تغییر قطر عدسی نقش دارد. تغییر قطر سوراخ مردمک از طریق انقباض ماهیچه‌های موجود در عنبیه اتفاق می‌افتد.

(۲) با توجه به شکل ۴ صفحه ۲۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، سرخرگی که از محل عصب بینایی وارد کره چشم می‌شود، در مجاورت شبکیه (داخلی‌ترین لایه کره چشم) منشعب می‌شود.

(۳) بخش رنگین لایه میانی چشم (عنبیه) توسط مویرگ‌های خونی تغذیه می‌شود.

نکته: منظور از مایع شفاف فضای جلوی عدسی، زلالیه است که عدسی و قرنیه را تغذیه می‌کند.

(۴) محیط‌های شفاف کره چشم شامل قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه است که در این بین فقط قرنیه و عدسی دارای ساختار یاخته‌ای هستند.

فیزیک

۲ ۷۱ انرژی جنبشی، کمیتی نرده‌ای است و زاویه پرتاب، تأثیری در

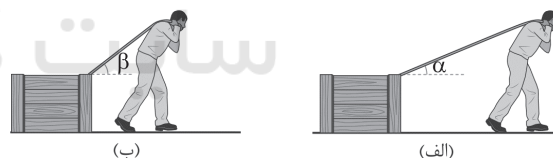
این کمیت ندارد. در این صورت می‌توان نوشت:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{m}{2m} \times \left(\frac{v}{\frac{v}{2}}\right)^2 = \frac{1}{2} \times 4 = 2$$

۲ ۷۲ در شکل «ب» زاویه ایجادشده بزرگ‌تر است ($\beta > \alpha$). در این

صورت می‌توان نتیجه گرفت:



$$\beta > \alpha \Rightarrow \cos \beta < \cos \alpha$$

دقت کنید: با افزایش زاویه از صفر تا 90° ، مقدار $\cos \theta$ کاهش می‌یابد.

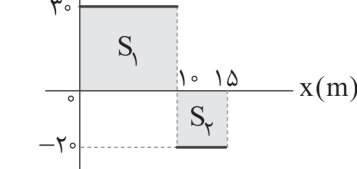
با توجه به آن‌که جابه‌جایی جسم و کاری که شخص بر روی جعبه انجام می‌دهد، در دو حالت برابر است، می‌توان نوشت:

$$W_1 = W_2 \Rightarrow F_1 d \cos \alpha = F_2 d \cos \beta$$

$$\Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{\cos \beta}{\cos \alpha} < 1 \Rightarrow F_1 < F_2$$

۳ ۷۳ مساحت محصور بین نمودار نیرو - مکان و محور مکان، برابر با

کار نیروی \vec{F} می‌باشد، بنابراین:



$$W_F = S_1 - S_2$$

$$\Rightarrow W_F = 300 - 100 = 200 \text{ J}$$



۱ ۸۱

دقت کنید: اصطکاک ناچیز است، پس با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی، هر گلوله تنها در ارتفاع h توقف کامل می‌کند ($K=0$)؛ در نتیجه:

$$\begin{cases} h_A = h \\ h_B = h \end{cases} \Rightarrow h_A = h_B = h$$

چون مقاومت هوا نداریم، انرژی مکانیکی، ثابت است و با

افزایش ارتفاع، اندازه جابه‌جایی نسبت به نقطه شروع افزایش و انرژی پتانسیل گرانشی افزایش می‌یابد. طبق رابطه $U = mgh$ نمودار انرژی پتانسیل گرانشی بر حسب ارتفاع (جابه‌جایی) از سطح زمین، خطی است و چون انرژی مکانیکی ثابت است، انرژی جنبشی جسم نیز به صورت خطی کاهش می‌یابد.

نیروی خالص وارد بر جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{\text{خالص}} = ma = m\left(\frac{g}{4}\right) = \frac{1}{4}mg$$

جسم از حال سکون شروع به حرکت کرده است، پس $F_{\text{خالص}}$ و d هم جهت‌اند. ($\theta = 0^\circ$):

$$W_t = (F_{\text{خالص}} \cos \theta)d = \frac{1}{4}mg \times 1 \times h = \frac{1}{4}mgh$$

جدای از نیروی \vec{F} ، نیروی وزن رو به پایین به جسم اعمال می‌شود، بنابراین:

$$W_t = W_{\text{وزن}} + W_F \xrightarrow{W_{\text{وزن}} = -mgh} \frac{1}{4}mgh = (-mgh) + W_F$$

$$\Rightarrow W_F = \frac{1}{4}mgh + mgh \Rightarrow W_F = \frac{5}{4}mgh$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{W_F}{U} = \frac{\frac{5}{4}mgh}{mgh} = \frac{5}{4}$$

۳ ۸۴ با توجه به رابطه کار نیروی ثابت ($W = Fd \cos \theta$) برای

حالت‌هایی که $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ هر چه زاویه میان نیرو و جابه‌جایی، بیشتر باشد، قدرمطلق کار انجام شده توسط آن نیرو کم‌تر است. بنابراین در حالت (c) که زاویه میان نیرو و جابه‌جایی برابر θ_p و بیشتر از سایر حالت‌ها است، کار انجام شده توسط نیروی \vec{F} کم‌تر است.

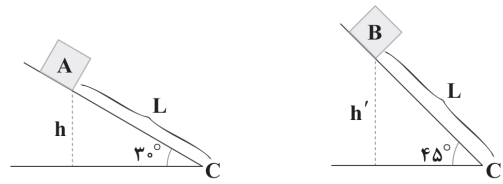
۲ ۸۵ قضیه کار و انرژی جنبشی را برای گلوله در هنگام بالا رفتن تا

ارتفاع اوج می‌نویسیم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow -mgh + W_f = 0 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (I)$$

با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:



$$\begin{cases} E_A = E_C \\ E_B = E_{C'} \end{cases} \Rightarrow \frac{E_{C'}}{E_C} = \frac{E_B}{E_A}$$

$$\Rightarrow \frac{E_{C'}}{E_C} = \frac{mgh'}{mgh} = \frac{h'}{h} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}L}{\frac{1}{2}L} = \frac{\sqrt{2}}{1} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

$$C' \text{ و } C \text{ در نقطه‌های } h = h' = 0 \Rightarrow \begin{cases} E_C = K_C \\ E_{C'} = K_{C'} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{K_{C'}}{K_C} = \frac{E_{C'}}{E_C} = \sqrt{2}$$

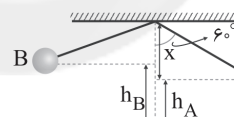
۳ ۷۸ کار نیروی وزن به مسیر حرکت بستگی ندارد و در محاسبه آن

تنها جابه‌جایی در راستای قائم اهمیت دارد، بنابراین:

$$\frac{W_{AG}}{W_{EF}} = \frac{-mgh_{AG}}{+mgh_{EF}} = \frac{-2}{+2} = -1$$

۴ ۷۹ فرض می‌کنیم گلوله در طرف مقابل، حداکثر تا نقطه B بالا

می‌رود:



$$x = L \cos 6^\circ = 2 \times \frac{1}{2} = 1 \text{ m}$$

$$h_A = 2 - x = 2 - 1 = 1 \text{ m}$$

طبق قانون پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B$$

$$\xrightarrow{v_B = 0 \Rightarrow K_B = 0} \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = mgh_B$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2^2 + 1 \times 1 = 1 \times h_B$$

$$\Rightarrow 2 + 1 = 1 \times h_B \Rightarrow h_B = \frac{3}{1} = 3 \text{ m}$$

۲ ۸۰ با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_f + W_{mg} = K_2$$

$$\Rightarrow Fd \cos 0^\circ = \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow 3 \times 1 \times 5 = \frac{1}{2} \times \frac{2}{1} \times v_2^2$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 45 \times 2 \times 5 = 450 \Rightarrow v_2 = \sqrt{450} = 15\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



۸۹ ۳ میزان تراکم خطوط میدان الکتریکی در نقطه B بیشتر است، پس بزرگی میدان الکتریکی در نقطه B بزرگتر از نقطه A است. با حرکت از نقطه A تا نقطه B، نیروی الکتریکی وارد بر ذره از طرف میدان الکتریکی افزایش می‌یابد.

باره ذره مثبت است، پس نیروی الکتریکی در جهت خطوط میدان بر آن وارد می‌شود. که همسو با جابه‌جایی ذره از A به B است، پس کار میدان الکتریکی مثبت است و در نتیجه انرژی پتانسیل الکتریکی بار کاهش می‌یابد.

۹۰ ۴ می‌دانیم نیروی وزن همیشه به سمت پایین است، بنابراین برای این‌که بار در حالت سکون قرار داشته باشد، باید نیروی الکتریکی به سمت بالا باشد تا برابری نیروهای وارد بر بار صفر باشد، بنابراین با توجه به این‌که بار، منفی است، پس باید نیروی الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی باشد، پس میدان الکتریکی رو به پایین است.

باتوجه به صفر بودن برابری نیروهای وارد بر بار، باید نیروی الکتریکی وارد بر بار هم‌اندازه با نیروی وزن آن باشد، بنابراین:

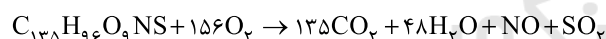
$$E|q| = mg \Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} = \frac{5 \times 10^{-3} \times 10}{2 \times 10^{-6}} = 25 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

شیمی

۹۱ ۲ مقایسه میان گرمای آزاد شده ($\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$) حاصل از سوختن هیدروژن و سوخت‌های فسیلی به صورت زیر است:

زغال سنگ > بنزین > گاز طبیعی > هیدروژن: گرمای آزاد شده

۹۲ ۳ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



۹۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پلاستیک‌های سبز، زیست تخریب پذیرند.

(۲) توسعه پایدار یعنی این‌که در تولید هر فرآورده، همه هزینه‌های اقتصادی،

اجتماعی و زیست محیطی آن در نظر گرفته شود.

(۳) طراحان و متخصصان در شرکت‌های بزرگ تولید خودرو و هواپیما،

هزینه‌های هنگفتی صرف می‌کنند تا موتورهای با انتشار کم‌ترین

مقدار CO_2 بسازند.

۹۴ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مولکول‌های اوزون و اکسیژن، به ترتیب ۳ و ۲ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(۲) مولکول اوزون به صورت خمیده (V شکل) است.

(۴) هنگامی‌که تابش فرابنفش به مولکول اوزون می‌رسد، پیوند اشتراکی بین دو

تا از اتم‌های اکسیژن می‌شکند و مولکول اوزون به یک اتم اکسیژن و یک

مولکول اکسیژن تبدیل می‌شود.

قضیه کار و انرژی جنبشی را برای مسیر برگشت هم می‌نویسیم:

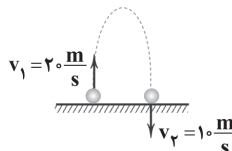
$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow mgh + W_f = \frac{1}{2}mv_2^2 - 0 \quad (\text{II})$$

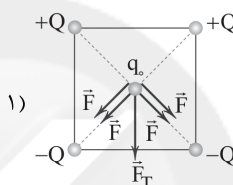
$$(\text{I}), (\text{II}) \Rightarrow mgh + W_f - (-mgh + W_f) = \frac{1}{2}mv_2^2 - \left(-\frac{1}{2}mv_1^2\right)$$

$$\Rightarrow 2gh = \frac{1}{2}v_2^2 + \frac{1}{2}v_1^2 \Rightarrow 2 \times 10 \times h = \frac{1}{2} \times (10)^2 + \frac{1}{2} \times (20)^2$$

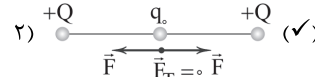
$$\Rightarrow h = 12.5 \text{ m}$$



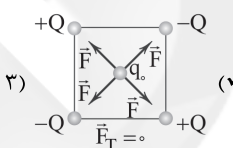
۸۶ ۱ بررسی گزینه‌ها:



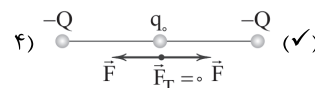
(*)



(✓)



(✓)



(✓)

۸۷ ۳ با توجه به شکل و رابطه میدان الکتریکی داریم:

$$\frac{E_A}{E_B} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \quad (\text{I})$$

از طرفی می‌دانیم که:

$$\tan 30^\circ = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{r_A}{r_B} \Rightarrow \frac{\sin 30^\circ}{\cos 30^\circ} = \frac{r_A}{r_B}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{r_A}{r_B} \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{r_B}{r_A} = \sqrt{3} \quad (\text{II})$$

$$(\text{I}), (\text{II}) \Rightarrow \frac{E_A}{E_B} = (\sqrt{3})^2 = 3$$

۸۸ ۳ فرض می‌کنیم بار اولیه جسم q و بار نهایی آن q' است، بنابراین:

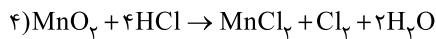
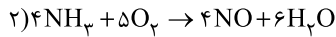
$$q - ne = q' \xrightarrow{q' = -\frac{q}{3}} q - ne = -\frac{q}{3} \Rightarrow \frac{4q}{3} = ne$$

$$\Rightarrow \frac{4q}{3} = 8 \times 10^{12} \times (-1/6) \times 10^{-19} \Rightarrow \frac{4q}{3} = -1.28 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow q = -9.6 \times 10^{-7} \text{ C} = -960 \text{ nC} \Rightarrow |q| = 960 \text{ nC}$$



۱ ۱۰۱ معادله موازنه شده هر چهار واکنش در زیر آمده است:



۴ ۱۰۲ معنای هر چهار نماد نادرست نوشته شده است:

Δ : واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.

۲atm : واکنش در فشار ۲atm انجام می‌شود.

۱۲۰۰°C : واکنش در دمای ۱۲۰۰°C انجام می‌شود.

$Pb(s)$: برای انجام شدن واکنش از فلز سرب به عنوان کاتالیزگر استفاده

می‌شود.

۳ ۱۰۳ به جز عبارت آخر سایر عبارتها درست هستند. پلاستیک‌های

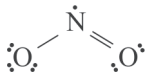
سبز در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه می‌شوند و به طبیعت بازمی‌گردند.

۱ ۱۰۴

• اوزون در مقایسه با اکسیژن واکنش پذیرتر است.

• نقطه جوش اوزون (-۱۱۲°C) بالاتر از نقطه جوش اکسیژن (-۱۸۳°C) است.

۲ ۱۰۵ گاز A همان گاز نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) است.



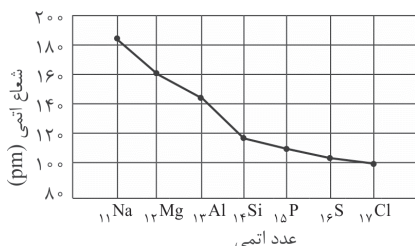
$\frac{\text{شمار الکترون های پیوندی}}{\text{شمار الکترون های ناپیوندی}} = \frac{۶}{۱۱}$

۳ ۱۰۶ عنصرهای نقره، مس، گوگرد و پلاتین به شکل آزاد در طبیعت

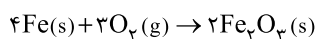
وجود دارند.

۱ ۱۰۷ نمودار زیر تغییر شعاع اتمی در دوره سوم جدول دوره‌ای را

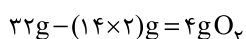
نشان می‌دهد.



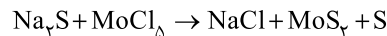
۱ ۱۰۸ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



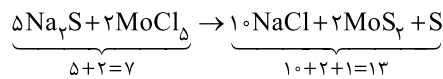
با توجه به قانون پایستگی ماده، جرم اکسیژن مصرف شده برابر است با:



۴ ۹۵ معادله نمادی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



موازنه را می‌توانیم با Mo آغاز و با Cl و Na ادامه دهیم. در آخر نیز می‌توانیم S را موازنه کنیم:



۱ ۹۶ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی، انواع آلاینده‌ها مانند CO و NO (با فرمول XO), NO_2 , SO_2 و CO_2 (با فرمول XO_2) و هیدروکربن‌های نسوخته (C_xH_y) وارد هواکره می‌شود.

۲ ۹۷ به طور کلی میانگین جهانی دمای سطح زمین در سده اخیر، روند

افزایشی داشته است. هر چند که این روند در بعضی از سال‌ها نزولی بوده است.

۴ ۹۸ بررسی سایر گزینه‌ها:

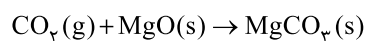
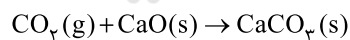
(۱) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

(۲) نام دیگر آلوتروپ، دگرشکل است، نه هم‌شکل!!

(۳) اوزون در لایه‌های بالایی هواکره (استراتوسفر) مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده است.

۴ ۹۹ بررسی عبارت‌ها نادرست:

(آ) برای تبدیل اکسید اسیدی CO_2 به مواد معدنی از اکسیدهای بازی مانند CaO یا MgO استفاده می‌شود.



(ب) دفن کردن CO_2 و تبدیل آن به مواد معدنی، جزو روش‌های شیمی سبز است. در شیمی سبز هدف این است که تولید و مصرف مواد شیمیایی را که ردپاهای سنگینی روی کره زمین بر جای می‌گذارد، کاهش داد یا متوقف کرد.

۲ ۱۰۰ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گلخانه، گیاه یا میوه را از آسیب‌های ناشی از تغییر دما و آفت‌ها حفظ می‌کند.

(۳) هنگامی که زمین گرم می‌شود، مانند یک جسم داغ از خود پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می‌دارد.

(۴) اگر لایه هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به -۱۸°C کاهش می‌یافت.



به کمک جرم اکسیژن مصرف شده، جرم Fe_2O_3 را به دست می آوریم:

$$?g Fe_2O_3 = 4g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32g O_2} \times \frac{2 \text{ mol } Fe_2O_3}{3 \text{ mol } O_2}$$

$$\times \frac{160g Fe_2O_3}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} = 13/33g Fe_2O_3$$

مقداری از آهن با اکسیژن واکنش داده و اکسید شده است. جرم آهن
باقی مانده برابر است با:

$$32g - 13/33g = 18/67g Fe$$

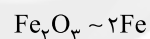
$$\text{درصد خلوص آهن} = \frac{18/67g}{32g} \times 100 \approx 58/3\%$$

واکنش های دوم و سوم به طور طبیعی انجام می شوند. ۳ ۱۰۹

بررسی واکنش ها:

- واکنش اول به طور طبیعی انجام نمی شود؛ زیرا واکنش پذیری Cu کم تر از Na است.
- واکنش دوم به طور طبیعی انجام می شود؛ زیرا واکنش پذیری K بیشتر از Ca است.
- واکنش سوم به طور طبیعی انجام می شود؛ زیرا واکنش پذیری Fe بیشتر از Ag است.

نیازی به نوشتن معادله واکنش نیست. واضح است که از هر
مول Fe_2O_3 ، دو مول Fe به دست می آید: ۱ ۱۱۰



$$? \text{ kg Fe} = 1 \text{ ton سنگ معدن} \times \frac{1000 \text{ kg سنگ معدن}}{1 \text{ ton سنگ معدن}} \times \frac{70g Fe_2O_3}{100g \text{ سنگ معدن}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160g Fe_2O_3} \times \frac{2 \text{ mol } Fe}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{56g Fe}{1 \text{ mol } Fe}$$

$$= 490 \text{ kg Fe (مقدار نظری)}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{240 \text{ kg}}{490 \text{ kg}} \times 100 \approx 49\%$$