



# حلج سنج

آزمون حلی سنج ۶

۲۳ آذر ماه ۱۴۰۳

پایه دوازدهم - رشته تجربی

دفترچه شماره ۱ از ۳

مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سوال: ۳۰

ردیف	بودجه بندی درسی	تعداد سوالات	دبیران طراح	زیست	
				زیست ۱ (دهم)	زیست ۲ (یازدهم)
۱	-	۳۰	محمد تقوی حمید راهواره	زیست ۱ (دهم)	زیست ۲ (یازدهم)
	فصل ۱ (تنظیم عصبی) فصل ۲ (حواس)			زیست ۳ (دوازدهم)	
	فصل ۴ (تغییر در اطلاعات وراثتی)				

آیدین امینی - آرشام سنگتراشان  
محمد رضا شکوری - علی محمدی کیا

طراحی و پشتیبانی علمی  
(به ترتیب حروف الفبا)

 @helli\_sanj

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز دبیرستان دوره دوم علامه حلی (۱) تهران مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۱- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر تغییر در زنجیره نوکلئیک‌اسید که منجر به ..... الزاماً با ..... همراه است.»

- ۱) افزایش تعداد پیوند میان نوکلئوتیدها می‌شود - افزایش طول نوکلئیک‌اسید
- ۲) کاهش طول رشته پلی‌نوکلئوتیدی می‌شود - تغییر فراوانی نسبی دگره‌های خزانه ژنی جمعیت
- ۳) ایجاد تغییر پایدار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی شود - تغییر توالی نوکلئیک‌اسید
- ۴) تغییر توالی یک ژن می‌شود - شکست و تشکیل پیوند اشتراکی

۲- گلوتامیک اسید نوعی آمینواسید است که دارای دو نوع رمزه GAA و GAG می‌باشد. در توالی زیر که بخشی از رشته الگوی ژن مربوط به آنزیم هلیکاز را نشان می‌دهد، اگر دئوکسی ریبونوکلئوتید حاوی باز آلی ..... به جای دئوکسی ریبونوکلئوتید شماره ..... قرار گیرد، به‌طور حتم.....

T	A	C	G	A	A	C	T	C	A	T	C	...
				↑				↑	↑		↑	
				۴				۳	۲		۱	

- ۱) G-۴- تعداد آمینواسیدهای گلوتامیک‌اسید در آنزیم کاهش می‌یابد.
- ۲) T-۱- تغییری در ساختمان سه بعدی آنزیم ایجاد نمی‌شود.
- ۳) A-۳- فرآیند همانندسازی دچار اختلال می‌شود.
- ۴) C-۲- نوعی جهش بی‌معنا اتفاق می‌افتد.

۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در صورت بروز جهش جانشینی در توالی اپراتور باکتری اشرشیا کلاهی، .....»

- ۱) به‌طور حتم توالی پلی‌پپتیدی پروتئین مهارکننده تغییر پیدا می‌کند.
- ۲) ممکن است سرعت رونویسی تحت تأثیر قرار بگیرد
- ۳) ممکن است مقدار تولید پروتئین تجزیه‌کننده مالتوز تحت تأثیر قرار بگیرد.
- ۴) به‌طور حتم نوعی پیوند اشتراکی شکسته و تشکیل می‌شود.

۴- کدام گزینه در مورد تمام عوامل برهم زننده تعادل در جمعیت‌ها صحیح می‌باشد؟

- ۱) تفاوت‌های فردی را افزایش می‌دهند.
- ۲) سبب افزایش سازگاری جمعیت با محیط می‌شوند.
- ۳) به نحوی بر توان بقای آن تأثیر می‌گذارند.
- ۴) همواره فراوانی نسبی دگره‌ها را در جمعیت تغییر می‌دهند.

۵- نوعی گیاه با ژن‌نمود  $AaBbCcDd$  مفروض است که در آن دگره‌های A و d بر روی یک کروموزوم و دگره‌های B و c بر روی یک کروموزوم دیگر قرار دارند. در صورت خودلقاحی این گیاه، زاده‌ای با ژن‌نمود ..... فقط در صورتی به وجود می‌آید که دو گامت نوترکیب با هم لقاح کنند.

(۱)  $AaBbCCdd$       (۲)  $AaBbCcDd$       (۳)  $AABbCcDD$       (۴)  $aaBBccDd$

۶- به طور کلی سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه‌های جدید می‌شوند، به دو گروه تقسیم می‌شوند. کدام گزینه، فقط درباره یکی از آنها صادق است؟

- (۱) می‌تواند با خطایی حین انجام میوز همراه باشد.
- (۲) منجر به ایجاد نوعی جدایی تولید مثلی بین دو گروه می‌شود.
- (۳) عامل به وجود آورنده تنوع، جدایی جغرافیایی در جمعیت اولیه می‌باشد.
- (۴) انتخاب طبیعی در واگرایی هرچه بیشتر خزانه‌های ژنی جدا شده اثرگذار خواهد بود.

۷- کدام عبارت جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

با مقایسه ..... می‌توان پی برد که.....

- (۱) بال پرندگان و بال حشرات - این دو در گذشته دور از یک نیای مشترک مشتق شده‌اند.
- (۲) دست انسان و اندام جلویی دلفین - این دو ساختارهایی با کار یکسان اما طرحی متفاوت هستند.
- (۳) اندام حرکتی عقبی سوسمار و لگن مار - لگن در سوسمار یک اندام وستیجیال است.
- (۴) اجزای پیکر مهره‌داران - هر ساختار وستیجیال یک ساختار هم‌تا هم می‌باشد.

۸- با توجه به پدیده خطای میوزی در تولید گامت‌های جنس نر و آمیزش با گامت‌های سالم جنس ماده در جانوران کدام گزینه درست است؟

- (۱) اگر خطای میوزی در میوز ۱ رخ دهد، تعداد سلول‌های حاصل از آمیزش که کروموزوم بیشتری دارند، از تعداد سلول‌های حاصل که کروموزوم کمتری دارند بیشتر است.
- (۲) تعداد سلول‌هایی با کروموزوم غیرطبیعی که در اثر خطای میوز ۲ حاصل می‌شود، با تعداد سلول‌هایی با کروموزوم غیرطبیعی که در اثر خطای میوز ۱ حاصل می‌شود، برابر است.
- (۳) تعداد سلول‌هایی که با کروموزوم بیشتر در اثر خطای میوز ۲ حاصل می‌شوند، با تعداد سلول‌هایی با کروموزوم طبیعی که در اثر خطای میوز ۱ حاصل می‌شود برابر است.
- (۴) تعداد سلول‌هایی با کروموزوم طبیعی که از خطای میوز ۲ حاصل می‌شوند با تعداد سلول‌هایی با کروموزوم بیشتر که در اثر خطای میوز ۱ حاصل می‌شود برابر است.

۹- کدام عبارت زیر صحیح است؟

« همواره ..... »

- (۱) جهش در توالی بین ژنی بر تولید محصول اثری نخواهد گذاشت.
- (۲) جهش در یکی از توالی‌های تنظیمی، تولید پروتئین را بیش‌تر یا کمتر می‌کند.
- (۳) در جهش جانشینی، همانند جهش حذف، تغییری در توالی رنای پیک نابالغ به وجود می‌آید.
- (۴) وقوع جهش، بر عملکرد صحیح محصول تاثیر می‌گذارد.

۱۰- کدام عبارت جای خالی را به طور مناسبی تکمیل می‌کند؟

« جهشی که ..... به طور حتم ..... »

- (۱) وقوع آن در برخی از کروموزوم‌های مردان امکان پذیر نیست - در زنبور عسل دارای توانایی بکرزایی رخ نمی‌دهد.
- (۲) همواره بین دو کروموزوم رخ می‌دهد - در هنگام تشکیل گامت سبب جدا نشدن دگره‌های بعضی از صفات می‌شود.
- (۳) سبب تغییر تعداد نوکلئوتیدهای یک فام‌تن می‌شود - در بررسی تصویر کروموزوم‌ها در حداکثر فشردگی قابل تشخیص است.
- (۴) طی آن دگره‌های یک صفت با هم به ارث می‌رسند - طی شکستن و تشکیل پیوند کووالان ایجاد شده است.

- ۱۱- چند مورد از موارد زیر عبارت ارائه شده را به صورت نادرستی کامل می‌کند؟  
 «از عوامل ایجادکننده تغییر در جمعیت، هر عاملی که می‌تواند موجب ..... شود؛ لزوماً این عمل را .....»  
 الف) افزایش تنوع در جمعیت - با ایجاد دگره‌های جدید انجام می‌دهد.  
 ب) کاهش شانس بقای جمعیت - با تغییر تصادفی فراوانی دگره‌ها صورت می‌دهد.  
 ج) ایجاد زمینه اثر انتخاب طبیعی - با ایجاد تغییری در ترکیب دگره‌ای به وجود می‌آورند.  
 د) پیدایش دگره جدید در خزانه ژنی جمعیت - تغییر پایداری در نوکلئوتیدهای یک فرد ایجاد می‌کند.
- ۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳



- ۱۲- با توجه به شکل زیر، کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- ۱) در نقطه ۱ همانند ۴، کانال‌های دریچه‌دار هیچ فعالیتی ندارند.  
 ۲) در نقطه ۲ برخلاف ۳، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند.  
 ۳) در نقطه ۳، بیشترین فشار اسمزی در داخل سلول قابل مشاهده است.  
 ۴) در نقطه ۴ برخلاف ۲، شیب غلظت سدیم از خارج به داخل است.

- ۱۳- چند مورد از موارد زیر در ارتباط با سامانه عصبی در جانداران گوناگون به درستی بیان شده است؟

- الف) جانوری که ساده‌ترین سامانه عصبی را دارد، از سامانه گردش آب برای جابه‌جایی مواد استفاده می‌کند.  
 ب) جانوری که واجد ۲ گره در مغز خود است، دو طناب عصبی با فاصله متغیر در طول بدن دارد.  
 ج) جانوری که واجد گره‌های متعدد در ساختار طناب عصبی است، با استفاده از گره پنجم در طناب به بلندترین پاها عصب‌دهی می‌کند.  
 د) در مهره‌دارانی که اندازه نسبی مغز آنها به بدنشان از بقیه بیشتر است، تهویه ششی جریان پیوسته‌ای از هوای تازه را در مجاورت شش‌ها ایجاد می‌کند.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

- ۱۴- چند مورد از موارد زیر در ارتباط با چشم انسان به درستی بیان شده اند؟

- الف) بخشی از چشم که انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی را به عدسی منتقل می‌کند، در چندلایه سازماندهی شده است.  
 ب) نازک‌ترین بخش شبکیه دارای گیرنده‌های مخروطی فراوان است که به درک بهتر جزئیات و رنگ‌ها کمک می‌کند.  
 ج) ماهیچه حلقوی برخلاف ماهیچه شعاعی عنبیه به اعصاب سمپاتیک پیام ارسال می‌کند.  
 د) اصلی‌ترین عامل همگرایی پرتوها در چشم، در سطح جلویی نسبت به پشتی تحدب بیشتری دارد.

- ۱) ۳      ۲) ۴      ۳) ۱      ۴) ۲

- ۱۵- چند مورد از موارد زیر درباره ساختار گوش صحیح است؟

- الف) در حفره مرکزی بخش حلزونی، سلول‌های گیرنده شنوایی بیشتر از یک میکرومتر طول دارند.  
 ب) استخوان رکابی هم سطح با محل خروج عصب‌ها از بخش پایینی مجاری نیم دایره می‌باشد.  
 پ) محل اتصال استخوان چکشی به پرده صماخ هم سطح با محل شروع لوله شیپور است.  
 ت) محل اتصال استخوان سندان به استخوان رکابی هم سطح با اولین اتصال استخوان چکشی با جدار گوش است.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۶- در کدام موارد زیر ممکن است دایمر تیمین تشکیل شود؟

الف) توالی از دنا که پس از رونویسی از آن رنابسپاراز از رشته الگو جدا می‌شود.

ب) رمز ششمین آمینواسید در زنجیره بتای هموگلوبین افراد سالم

پ) رمز ششمین آمینواسید از زنجیره بتای هموگلوبین افراد مبتلا به کم‌خونی داسی شکل

ت) الگوی یکی از رمزه‌های فاقد توالی پادرمزه مکمل

الف و پ (۱)      الف و پ و ت (۲)      ب و پ و ت (۳)      الف و ب و ت (۴)

۱۷- در ناحیه ران دو عصب اصلی و قطور وجود دارد. کدام گزینه عصب قطورتر را از عصب دیگر متمایز می‌کند؟

(۱) طی کردن مسیری تقریباً صاف و عمودی در طول ران

(۲) تامین تمام اعصاب ساق پا به وسیله انشعابات خود

(۳) اتصال گروهی از شاخه‌های فوقانی عصب به نخاع

(۴) داشتن انشعابات بیشتر نسبت به عصب دیگر در ناحیه ران

۱۸- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« در صورت آسیب به بخشی از ساقه مغز انسان که هم سطح با .... است ، .... قابل انتظار خواهد بود. »

(۱) مرکز تنظیم خواب - فقط اخلال در شنوایی ، بینایی و حرکت

(۲) محل انشعاب دو مسیر عصبی از قاعده درخت زندگی - سخت‌تر شدن بلع غذا

(۳) ضخیم‌ترین بخش رابط سه گوش - بروز علائم شبیه به بیماری MS

(۴) بخش‌های پایینی مرکز تنظیم وضعیت بدن - کاهش احتمال بروز عفونت در مجاری تنفسی

۱۹- با توجه به مطالب کتاب درسی ، چند مورد عبارت زیر را در خصوص اعتیاد به درستی تکمیل می‌کند؟

« در .... اعتیاد ها .... قابل انتظار است. »

الف : همه - بروز مشکلات جسمی و روانی پس از ترک

ب : فقط بعضی از - غیر اختیاری بودن نخستین تصمیم برای مصرف مواد

ج : فقط بعضی از - ایجاد احساس کسالت، بی‌حوصلگی و افسردگی به فرد پس از مدتی

د : همه - بروز تغییراتی در مصرف انرژی یاخته‌های مغزی

الف (۱)      ب (۲)      ج (۳)      د (۴)

۲۰- با توجه به مسیر پیام‌های بویایی در انسان ، کدام گزینه از نظر دریافت یا عدم دریافت پیام‌های بویایی تفاوت دارد؟

(۱) بخشی که در تشریح مغز گوسفند ضمن داشتن رنگ روشن ، از هر دو سطح شکمی و پشتی دیده می‌شود

(۲) بخشی که در مغز انسان ، در مجاورت پایینی‌ترین بخش سامانه کناره ای قرار دارد

(۳) بخش‌هایی که در تشریح مغز گوسفند با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند

(۴) بخشی که در مغز انسان ، سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی متر تشکیل می‌دهد.

۲۱- مزه غالب عصاره گوشت به سبب داشتن نوعی واحد ساختاری مولکول‌های زیستی است. چند مورد درخصوص این واحد ساختاری درست است؟

الف: آنزیم پروتئاز توانایی اثرگذاری بر این نوع واحد ساختاری را دارد

ب: سد خونی - مغزی توانایی عبور دادن آنها را دارد

ج: در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل جای‌گزین واحد ساختاری دیگر شده است.

د: نمی‌تواند در ساختار مولکولی باشد که با بررسی آن پزشکان روش‌های درمان خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲- کدام گزینه در ارتباط با مخاط سق‌ف بینی (مخاط بویایی) به درستی بیان شده است؟

۱) سلول‌های پوششی استوانه‌ای مژک‌دار در یک لایه سازماندهی شده‌اند.

۲) هسته سلول‌های پوششی استوانه‌ای به غشای پایه نسبت به ماده‌مخاطی نزدیک‌تر است.

۳) نورون‌های حسی این بخش دارای رشته‌های عصبی هستند که از دو طرف جسم سلولی خارج شده‌اند.

۴) کوچکترین یاخته‌های این بخش در تماس با ماده‌مخاطی قرار گرفته‌اند.

۲۳- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی گیرنده حسی در انسان می‌تواند .....»

الف: توسط رشته‌ دورکننده پیام از جسم یاخته‌ای خود، در تشکیل عصب بینایی شرکت نماید.

ب: در خارج از جوانه‌های چشایی زبان، تحت تأثیر آمینواسید گلوتامات پیام عصبی تولید کند.

ج: با استقرار در دیواره رگ‌هایی با خون تیره، به سرما و گرما درون بدن حساس باشد.

د: با قرارگیری در بخش‌هایی از اندام زبان، بدون اتصال به ذرات غذایی محلول تحریک شود.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۲۴- چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با ..... انسان، می‌توان گفت فقط بعضی از .....»

الف) حواس بیکری - گیرنده‌های این حواس توانایی سازش‌پذیری ندارند.

ب) ساختار حلزونی گوش - یاخته‌های درون مجرای میانی آن، دارای مژک هستند.

ج) گیرنده‌های شنوایی - آنها در اثر حرکت مایع موجود در حلزون گوش تحریک می‌شوند و بر فعالیت بخش‌های مختلف مغز از جمله قشر مخ تاثیر می‌گذارند.

د) جوانه‌های چشایی - رشته‌های عصبی خارج‌کننده پیام حسی از آنها به بافت پیوندی زبان وارد می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول در انسان سالم، ..... فقط مربوط به لایه‌ای از کره چشم است که .....»

۱) وجود گیرنده‌های استوانه‌ای - ضخامت متغیر داشته و در قسمت‌های جلویی چشم نیز دیده نمی‌شود.

۲) در تماس بودن با بافت چربی - در محدوده اتصال دو جزء تشکیل‌دهنده آن، سوراخ‌هایی قابل مشاهده است.

۳) توانایی همگرا کردن پرتوهای نور - می‌تواند در امتداد غلاف اطراف رشته‌های عصب بینایی قرار گرفته باشد.

۴) امکان تماس با مایع شفاف جلوی چشم - در فرآیند تطابق برای دیدن واضح اجسام نزدیک نقش مهمی ایفا می‌کند.

۲۶- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف) با افزایش سن، عدسی چشم کدر می‌شود که به این حالت پیرچشمی می‌گویند.  
 ب) در تشریح چشم گاو، سطحی از کره چشم که در آن فاصله عصب بینایی تا روی قرنیه بیشتر است، سطح بالایی چشم است.  
 ج) قرنیه چشم گاو به شکل تخم مرغ دیده می‌شود و بخش پهن‌تر آن به سمت بینی و بخش باریک‌تر آن به سمت گوش قرار دارد.  
 د) عنبیه و عدسی به ترتیب به صورت مستقیم و غیرمستقیم به جسم مژگانی متصل‌اند.  
 ه) مردمک گاو مستطیلی شکل می‌باشد.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۲۷- بر اساس مطلب کتاب درسی، کدام عبارت فقط درباره بعضی از بی‌مهرگانی صادق است که مغز آن‌ها از اجتماع چندین جسم یاخته‌ای تشکیل شده است؟

- ۱) نورون‌های بخش محیطی دستگاه عصبی با اندام‌ها ارتباط دارند.  
 ۲) طناب‌های عصبی در ارتباط بین مغز و سایر بخش‌ها نقش دارند.  
 ۳) فعالیت ماهیچه‌های هر بند بدن، توسط گره‌های همان بند تنظیم می‌شود.  
 ۴) دو جفت گره موجود در سر به ساختار عصبی نردبان‌مانندی متصل می‌شود.

۲۸- در بخشی از دستگاه عصبی انسان که مرکز برخی انعکاس‌ها بوده و

هر عصب متصل به آن دو ریشه دارد، .....

- ۱) کانال مرکزی، مستقیماً توسط ماده خاکستری محصور شده است.  
 ۲) تعداد شیارها در سطح پشتی (عقبی) نسبت سطح شکمی (جلویی)، کمتر است.  
 ۳) در حد فاصل بین بصل‌النخاع تا دومین مهره کمر، قطر یکسانی مشاهده خواهد شد.  
 ۴) در برشی عرضی، دو برجستگی عقبی ماده خاکستری حاوی جسم یاخته‌ای نورون‌های حرکتی است.

۲۹- با توجه به سه بخش سازنده ساقه مغز در انسان سالم، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) بالایی‌ترین بخش آن، مجرای ارتباطی بین بطن‌های سوم و چهارم مغزی را از میان خود عبور می‌دهد.  
 ۲) کوچک‌ترین بخش آن، توسط بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای شامل رشته کلاژن و کشسان محافظت می‌شود.  
 ۳) بیش از یکی از بخش‌های آن، می‌تواند بر اندامی اثر گذارد که عملکرد آن در بیماری ام‌اس مختل خواهد شد.  
 ۴) هر یک از بخش‌های آن، می‌تواند در تنظیم فعالیت یاخته‌های ماهیچه‌ای استوانه‌ای شکل در بدن نقش داشته باشد.

۳۰- چند مورد، در ارتباط با هر یاخته عصبی صادق است که در انعکاس عقب کشیدن دست، ریزکیسه‌های محتوی ناقلین عصبی را در ماده خاکستری نخاع تخلیه می‌کند؟

- الف: در محل همایه، با یاخته‌ای در ارتباط است که مرکز فرماندهی آن در ماده خاکستری نخاع قرار دارد.  
 ب: بعد از پایان پتانسیل عمل در دندریت، با فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم، غشا به پتانسیل آرامش می‌رسد.  
 ج: در حد فاصل دو گره رانویه متوالی یک رشته، با باز شدن نوعی کانال دریچه‌دار، پتانسیل عمل یاخته‌ای آغاز می‌شود.  
 د: با پایان یافتن پتانسیل عمل در نقطه خاص، غلظت سدیم مایع بین یاخته‌ای همانند پتاسیم سیتوپلاسم رو به افزایش می‌گذارد.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار



# حلج سنج

آزمون حلی سنج ۶

۲۳ آذر ماه ۱۴۰۳

پایه دوازدهم - رشته تجربی

دفترچه شماره ۲ از ۳

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

ردیف	بودجه بندی درسی	تعداد سوالات	دبیران طراح
۱	فیزیک ۱ (دهم)	۲۰	پوریا دیار کجوری محمدجواد حیدری ابوالفضل علیدوست علی گندمی
	فیزیک ۲ (یازدهم)		
	فیزیک ۳ (دوازدهم) فصل ۳- نوسان و موج (از ابتدای فصل تا انتهای بازتاب)		
۲	شیمی ۱ (دهم)	۲۵	سید صمد صفوی حسن ایزدی مسعود خوش طینت محمدرضا زهرهوند علی عبدالهی
	شیمی ۲ (یازدهم)		
	شیمی ۳ (دوازدهم) فصل ۳ (از ابتدای انحلال پذیری تا پایان فصل) فصل ۱ (از ابتدا فصل تا ابتدای نفت) فصل ۲ (از سلول سوختی تا پایان فصل)		

امیررضا جدیدی - محمدصدرا حبیب خدا  
ژیلوان محمدی پور - ارشیا محمدنژاد - پارسا مومکش

طراحی و پشتیبانی علمی  
(به ترتیب حروف الفبا)

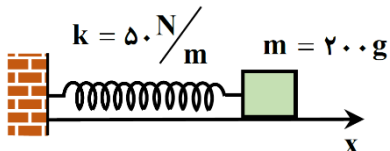
@helli\_sanj

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز دبیرستان دوره دوم علامه حلی (۱) تهران مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۳۱- آونگ ساده کم‌دامنه‌ای در مدت ۶۳ ثانیه، ۳۵ نوسان کامل انجام می‌دهد. طول آونگ چند سانتی‌متر است؟ ( $g = \pi^2 \frac{m}{s}$ )

- ۸۰ (۴)                      ۹۰ (۳)                      ۶۴ (۲)                      ۸۱ (۱)

۳۲- در شکل زیر اصطکاک سطح افقی ناچیز است. وزنه را ۵cm از حالت تعادل در جهت محور x کشیده و رها می‌کنیم تا حرکت هماهنگ ساده انجام دهد. هنگامی که مسافت طی‌شد توسط وزنه به ۱۲cm می‌رسد، بردار شتاب حرکت نوسانگر در SI کدام است؟



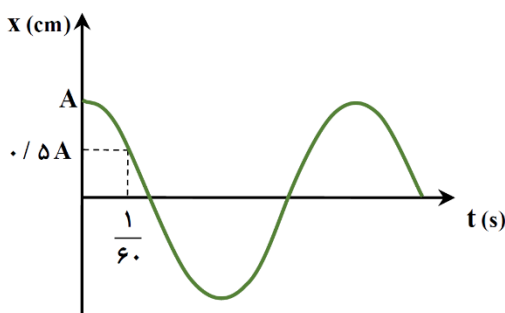
- ۵i (۲)                      -۵i (۱)  
 ۷/۵i (۴)                      -۷/۵i (۳)

۳۳- نوسانگری روی سطح افقی بدون اصطکاک حول مبدأ مختصات حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. چه تعداد از موارد زیر در مورد این نوسانگر درست است؟

- الف) بردارهای شتاب و مکان نوسانگر همواره در خلاف جهت یکدیگرند.  
 ب) هرگاه بردارهای مکان و سرعت نوسانگر هم‌جهت باشند، حرکت الزاماً کندشونده است.  
 پ) جابه‌جایی نوسانگر در بازه زمانی دلخواه  $\frac{T}{2}$ ، همواره صفر است.

- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴) صفر

۳۴- نمودار مکان - زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل است. اگر تندی متوسط نوسانگر در مدت نصف دوره برابر  $\frac{m}{4s}$  باشد، بیشترین سرعت متوسط نوسانگر در مدت  $\frac{1}{4}s$  چند متر بر ثانیه است؟



- ۱/۲√۲ (۲)                      ۲/۴√۲ (۱)  
 ۳/۶ (۴)                      ۲/۴ (۳)

۳۵- نوسانگری به جرم ۲۰۰ گرم روی پاره‌خطی به طول ۱۶cm روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. در لحظه‌ای که تندی نوسانگر  $\frac{2m}{s}$  است، انرژی پتانسیل نوسانگر ۳ برابر انرژی جنبشی آن است. اندازه نیروی وارد بر نوسانگر هنگامی که در فاصله ۳cm از مرکز نوسان قرار دارد، چند نیوتون است؟

- ۱۵ (۴)                      ۳/۷۵ (۳)                      ۷/۵ (۲)                      ۳۰ (۱)

محل انجام محاسبات

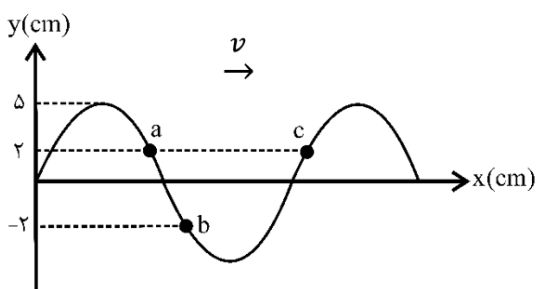
۳۶- جسمی به فتری با ثابت  $\frac{5}{\text{cm}} \text{N}$  متصل است و روی محور  $x$  با معادله  $x = 0.4 \cos(50\pi t)$  در SI نوسان می‌کند. در لحظه‌ای که تندی نوسانگر برابر  $\pi (\frac{\text{m}}{\text{s}})$  است، انرژی پتانسیل نوسانگر چند ژول است؟

- (۱)  $0.35$  (۲)  $0.2$  (۳)  $0.3$  (۴)  $0.1$

۳۷- وزنه‌ای را از انتهای فنر سبک قائمی با طول عادی  $30 \text{ cm}$  می‌آویزیم. هنگامی که وزنه به تعادل می‌رسد، طول فنر  $39$  سانتی‌متر می‌شود. اگر این مجموعه در راستای افقی و روی سطح بدون اصطکاکی حرکت هماهنگ ساده انجام دهد، در هر دقیقه چند نوسان انجام می‌دهد؟ ( $g = \pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

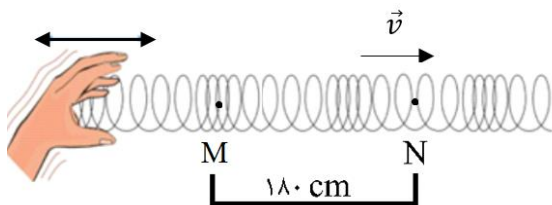
- (۱)  $50$  (۲)  $100$  (۳)  $5$  (۴)  $10$

۳۸- شکل زیر نقش یک موج سینوسی را در یک لحظه نشان می‌دهد و موج در جهت محور  $x$  در طول ریسمان کشیده شده‌ای انتشار می‌یابد. کدام گزینه درست است؟



- (۱) تندی ذرات  $a$  و  $c$  هم‌زمان صفر می‌شود.  
 (۲) حرکت ذرات  $a$  و  $b$  در این لحظه تندشونده است.  
 (۳) فاصله بین  $b$  و  $c$  برابر نصف طول موج است.  
 (۴) موج فاصله بین  $a$  و  $b$  را در نصف دوره طی می‌کند.

۳۹- مطابق شکل شخصی با بسامد  $3 \text{ Hz}$  در یک فنر بلند موج طولی ایجاد کرده است. در لحظه نشان داده شده،  $M$  در بیشترین جمع‌شدگی و  $N$  در بیشترین بازشدگی حلقه‌ها قرار دارد. سرعت انتشار امواج طولی در این فنر چند متر بر ثانیه است؟



- (۱)  $5/4$  (۲)  $3/6$  (۳)  $0/4$  (۴)  $0/6$

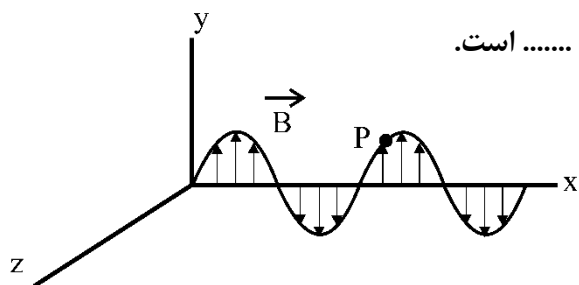
۴۰- دو سیم مسی و آلومینیومی با طول برابر  $30$  متر و سطح مقطع یکسان در اختیار داریم. سیم آلومینیومی با نیروی  $45 \text{ N}$  و سیم مسی با نیروی  $96 \text{ N}$  کشیده می‌شود. اگر در یک سر سیم‌ها هم‌زمان موج عرضی ایجاد کنیم، موج‌ها با اختلاف زمانی  $0.2 \text{ s}$  به

انتهای دیگر می‌رسند. تندی انتشار امواج عرضی در سیم مسی چند متر بر ثانیه است؟ ( $\rho_{\text{Cu}} = 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ,  $\rho_{\text{Al}} = 2.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

- (۱)  $24$  (۲)  $37/5$  (۳)  $36$  (۴)  $30$

محل انجام محاسبات

۴۱- شکل زیر نمودار میدان مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر می‌شود را بر حسب مکان، در لحظه  $t = 0$  نشان می‌دهد. در این لحظه اندازه میدان مغناطیسی در نقطه P رو به افزایش است. این موج الکترومغناطیسی در جهت ..... منتشر می‌شود و میدان الکتریکی در نقطه P و در لحظه  $t = \frac{T}{2}$  در جهت ..... است.



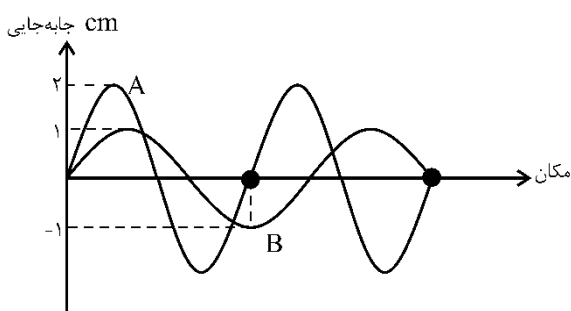
- (۱)  $+Z, +X$
- (۲)  $+Z, -X$
- (۳)  $-Z, +X$
- (۴)  $-Z, -X$

۴۲- شخصی با تندی ثابت  $v$  به سمت یک آمبولانس ساکن با آژیر روشن می‌دود. شخص در فاصله  $80$  متری آمبولانس صدایی با تراز کمتر می‌شنود و  $30$  ثانیه بعد، تراز شدت صوت دریافتی توسط شخص  $12$  dB افزایش یافته است. تندی دویدن شخص چند متر بر ثانیه است؟ (در مدت حرکت، شخص به آمبولانس نمی‌رسد و  $\log 2 = 0.3$  است.)



- (۱)  $2/5$
- (۲)  $5/4$
- (۳)  $4$
- (۴)  $5$

۴۳- نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده‌اند، مطابق شکل است. توان متوسط انتقال انرژی موج A چند برابر موج B است؟

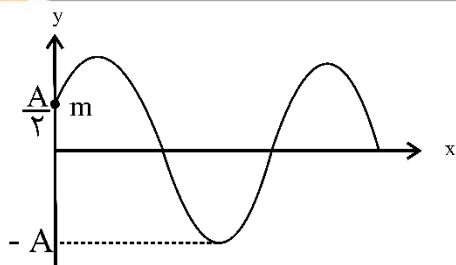


- (۱)  $9/4$
- (۲)  $64/9$
- (۳)  $16/9$
- (۴)  $9$

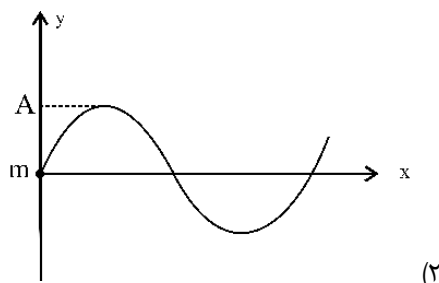
۴۴- جرم واحد طول یک سیم که در ساز موسیقی به کار رفته  $240 \frac{g}{m}$  است. اگر این سیم نواخته شود، طول موج صوت ایجاد شده در هوا  $80$  cm است. اگر نیروی کشش در سیم  $600$  N باشد، طول موج ایجاد شده در سیم چند سانتی‌متر است؟ سرعت صوت در هوا را  $330 \frac{m}{s}$  در نظر بگیرید.

- (۱)  $20$
- (۲)  $40$
- (۳)  $12/5$
- (۴)  $25$

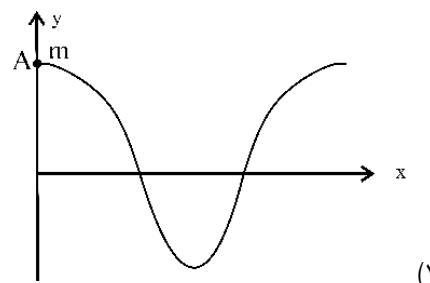
محل انجام محاسبات



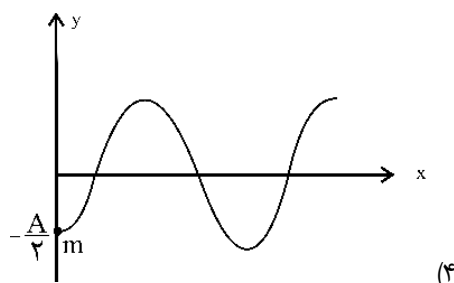
۴۵- شکل روبه‌رو وضعیت بخشی از طنابی را نشان می‌دهد که در آن موج سینوسی در جهت مثبت محور  $x$  منتشر شده است. در این شکل ذره  $m$  از طناب در  $x = 0$  قرار دارد. کدام شکل وضعیت همین بخش از طناب را پس از گذشت مدت زمان  $\Delta t = \frac{T}{6}$  بهتر نشان می‌دهد؟ ( $T$  دوره تناوب موج است.)



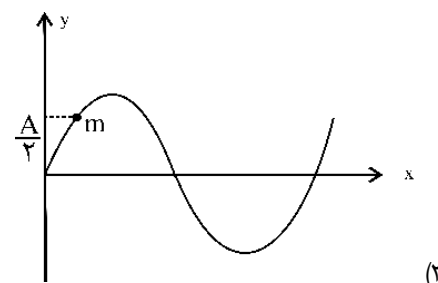
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۴۶- اگر تراز شدت صوت  $A$ ،  $\frac{24}{5}$  دسی‌بل بیشتر از تراز شدت صوت  $B$  باشد، شدت صوت  $A$  چند برابر شدت صوت  $B$  است؟ ( $\log 2 = 0.3$ )

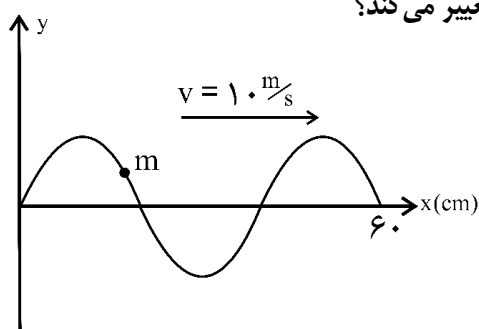
$20\sqrt{7}$  (۴)

$400\sqrt{3}$  (۳)

$20 \cdot 3$  (۲)

$200\sqrt{2}$  (۱)

۴۷- شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی را در لحظه  $t_1$  در یک ریسمان کشیده شده نشان می‌دهد. اگر سرعت انتشار موج  $10 \frac{m}{s}$  باشد، در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2 = t_1 + 0.23s$  چند بار جهت حرکت ذره  $M$  تغییر می‌کند؟



۱۰ (۲)

۷ (۱)

۱۲ (۴)

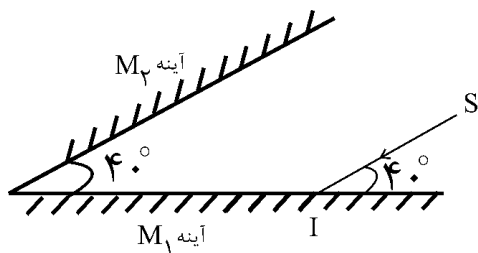
۱۱ (۳)

محل انجام محاسبات

۴۸- شخصی بین دو صخره قائم موازی ایستاده است و در یک لحظه فریاد می‌زند. اگر او دومین پژواک صدای خود را یک ثانیه پس از شنیدن پژواک اول بشنود و فاصله دو صخره از هم  $1020$  متر باشد، فاصله شخص تا صخره نزدیک تر چند متر است؟ (سرعت صوت را  $340 \frac{m}{s}$  در نظر بگیرید.)

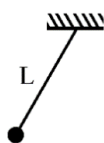
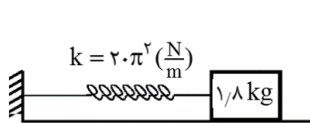
- ۱)  $170$       ۲)  $340$       ۳)  $425$       ۴)  $850$

۴۹- در شکل زیر پرتو SI پس از چند برخورد متوالی با آینه‌های طویل  $M_1$  و  $M_2$  از مجموعه دو آینه خارج می‌شود. این پرتو در مجموع چند مرتبه از سطح دو آینه بازتاب می‌شود؟



- ۱)  $2$       ۲)  $3$   
۳)  $4$       ۴)  $5$

۵۰- در شکل زیر دستگاه وزنه - فنر و آونگ در یک محل، روی سطح زمین نوسان می‌کنند و در این حالت دستگاه وزنه - فنر قادر است آونگ ساده را به تشدید وادارد. اگر هر دو دستگاه را تا فاصله  $0.25 R_e$  از سطح زمین بالا ببریم، در مدت یک دقیقه آونگ ساده ..... نوسان ..... از دستگاه وزنه - فنر انجام خواهد داد. ( $R_e$  شعاع کره زمین است و شتاب گرانش روی سطح زمین  $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$  است.)

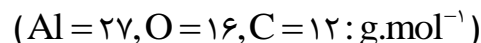


- ۱)  $250$ ، بیشتر      ۲)  $25$ ، کمتر  
۳)  $20$ ، بیشتر      ۴)  $20$ ، کمتر

محل انجام محاسبات



۵۵- مقدار ۴ تن آلومینیم اکسید مذاب وارد فرآیند هال می‌شود، اگر پس از گذشت ۲ ساعت ۲۰٪ از جرم ماده مذاب کاسته شود، چه تعداد الکترون بین الکترودها مبادله می‌شود؟ (فرض کنید Al مذاب از دستگاه خارج نشده است.)



$$1 / 80.6 \times 10^{26} \quad (2) \qquad 6 / 0.2 \times 10^{28} \quad (1)$$

$$1 / 80.6 \times 10^{29} \quad (4) \qquad 6 / 0.2 \times 10^{25} \quad (3)$$

۵۶- یک میخ آهنی در چه تعداد از موارد پیشنهادی زیر سریعتر و بیشتر زنگ خواهد زد؟

(ا) به یک نوار نقره‌ای متصل شود. (ب) در محلول با  $pH = 12$  قرار داده شود.

(پ) با لایه‌ای از قلع پوشانده شود. (ت) به یک نوار منیزیم متصل شود.

(ث) در هوای خشک قرار گیرد. (ج) در آب دریا قرار گیرد.

(۱) مورد ۲ (۲) مورد ۳ (۳) مورد ۴ (۴) مورد ۵

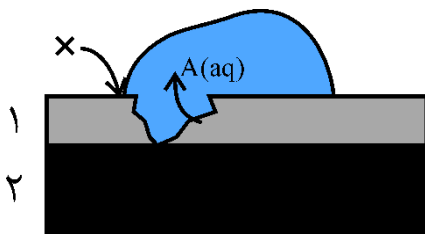
۵۷- با توجه به شکل زیر کدام مطلب درست بیان شده است؟

(۱) اگر لایه (۱) آهن و لایه (۲) فلز روی باشد، شکل برای آهن گالوانیزه است.

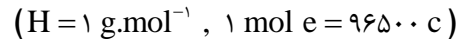
(۲) گونه X نیم واکنش  $O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$  را انجام می‌دهد.

(۳) اگر شکل برای حلی باشد گونه A کاتیون‌های فلز روکش شده می‌باشد.

(۴) در آهن گالوانیزه، به ازای واکنش هر مول گاز اکسیژن دو مول کاتیون A وارد قطره آب می‌شود.



۵۸- در رابطه با سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن کدام یک از موارد زیر نادرست هستند؟



(الف) درصد انرژی اتلاف شده در سوزاندن گاز هیدروژن در یک موتور درونسوز دو برابر درصد انرژی اتلاف شده از اکسایش این گاز در سلول سوختی است.

(ب) واکنش کلی انجام شده در سلول سوختی در حین کار کردن دستگاه  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$  است.

(پ) جهت جریان الکترون در مدار خارجی برخلاف جهت حرکت یون هیدروژن از آند به کاتد است.

(ت) در اثر اکسایش ۱۰۰۰ گرم گاز هیدروژن در آند،  $9 / 65 \times 10^7$  کولن بار از سیم عبور می‌کند.

(۱) الف، ب (۲) الف، ب، ت (۳) ب، پ (۴) پ، ت

۵۹- در کدام ترکیب اختلاف جبری اعداد اکسایش دو عنصر مشخص شده بیشتر است؟



محل انجام محاسبات

۶۰- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

- (۱) در میان چند ترکیب ناقطبی گازی، هر کدام که جرم مولی بیش تری داشته باشد، سخت‌تر به مایع تبدیل می‌شود.
- (۲) در توده‌ای از مولکول‌های آب، هر اتم هیدروژن با تشکیل پیوند کووالانسی، مانند پلی میان دو مولکول آب قرار می‌گیرد.
- (۳) در مخلوط، هگزان و ید، نیروی جاذبه بین مولکول‌های هگزان و ید، کم‌تر از میانگین نیروهای جاذبه در هگزان خالص و ید خالص است.
- (۴) برای حل کردن مقادیر برابر از دو گاز  $\text{NO}$  و  $\text{O}_2$  در دمای ثابت، باید فشار گاز  $\text{O}_2$  بیشتر باشد.

۶۱- محلول سیرشده‌ای از کلسیم کلرید موجود است. اگر ۱۰ میلی‌لیتر از این محلول با چگالی  $1.11 \text{ g/mL}$  با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول  $0.1$  مولار سدیم فسفات واکنش کامل دهد، انحلال پذیری کلسیم کلرید در این دما به تقریب چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

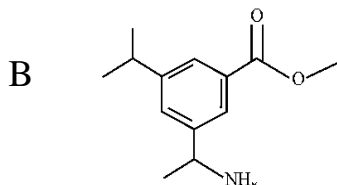
$$(\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35.5 : \text{g.mol}^{-1})$$

- ۴۸/۶ (۴)
۴۵/۲ (۳)
۴۲/۸ (۲)
۳۹/۲ (۱)

۶۲- اگر مجموع عدد اکسایش تمام اتم‌های کربن در ترکیب A برابر a و تعداد اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر در ترکیب



B برابر b باشد. نسبت  $\frac{a}{b}$  کدام است؟



- $-\frac{22}{5}$  (۲)
 $-\frac{11}{2}$  (۱)
- $-\frac{24}{5}$  (۴)
 $-\frac{12}{2}$  (۳)

۶۳- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد آبکاری یک قاشق آهنی با فلز نقره درست است؟ (آند از جنس نقره است.)

$$(\text{Fe} = 56, \text{Ag} = 108 : \text{g.mol}^{-1})$$

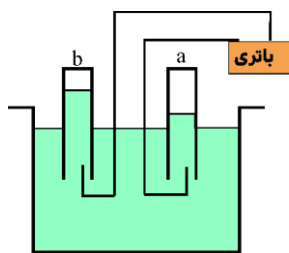
- (الف) غلظت کاتیون موجود در الکترولیت با گذشت زمان کاهش می‌یابد.
  - (ب) در صورت قطع جریان بیرونی، هیچ واکنش شیمیایی انجام نمی‌شود.
  - (پ) تیغه فلز نقره، به قطب منفی منبع بیرونی متصل می‌شود.
  - (ت) به ازای عبور  $1.06 \times 10^{23}$  عدد الکترون در مدار،  $32/4$  گرم به جرم قاشق اضافه می‌شود.
- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴) صفر

۶۴- «نیروی بین مولکولی a برخلاف نیروی بین مولکولی b، وابسته به جرم نبوده و تنها در بین برخی از مولکول‌های دارای عنصر نافلزی قوی وجود دارد.» چه تعداد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

- (الف) علت نقطه جوش بالای ترکیب هیدروژن دار عنصر سرگروه ۱۵ جدول تناوبی، وجود نیروهای بین مولکولی از نوع a است.
  - (ب) در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند b و به دو اتم هیدروژن دیگر با پیوند a متصل است.
  - (پ) نقطه جوش اتانول به دلیل وجود پیوند b بالاتر از نقطه جوش استون است.
  - (ت) اثر نیروهای a در تعیین مقدار نقطه جوش مولکول‌ها، همواره بیشتر از سایر نیروها است.
- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۶۵- با توجه به شکل روبرو که مربوط به برقکافت آب است، کدام گزینه از نظر درستی و یا نادرستی با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟



(۱) در لوله b، نیم واکنش آندی انجام می‌گیرد.

(۲) چگالی گاز تولید شده در لوله a، بیشتر از چگالی گاز تولید شده در لوله b است.

(۳) emf این سلول برخلاف emf سلول سوختی، منفی است.

(۴) رنگ شناساگر pH در محلول زیر لوله a آبی‌رنگ می‌شود.

۶۶- چه تعداد از عبارتهای زیر مربوط به نیم واکنش  $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$  است؟

(الف) نیم واکنش کاهش در سلول سوختی

(پ) نیم واکنش کاهش در زنگ زدن آهن در محیط خنثی

(۱) الف - ب (۲) ب - پ (۳) الف - ت (۴) ب - ت

۶۷- کدام مورد درست است؟

(۱) با کاهش دما و فشار ممکن نیست انحلال پذیری نوعی گاز کاهش یابد.

(۲) حجم گاز اکسیژن حل شده در آب کم است و برای زندگی آبزیان مشکلاتی به وجود می‌آید.

(۳) در فشار یک اتمسفر در هر دمایی انحلال پذیری گاز  $CO_2$  بیشتر از NO است.

(۴) اگر جرم مولی یک گاز بیشتر باشد انحلال پذیری آن از یک گاز سبک تر در آب بیشتر می‌شود.

۶۸- عبارتهای زیر هر کدام مزیت یکی از سلولهای سوختی متان یا  $H_2$  است، در کدام گزینه فقط عبارتهایی آورده شده که

مزایای سلول سوختی متان را بیان می‌کنند؟

(الف) ارزان تر بودن مواد اولیه نسبت به سلول سوختی دیگر

(ب) تولید انرژی بیشتر نسبت به سلول سوختی دیگر با جرم برابر از مواد اولیه

(پ) آسان تر بودن نگهداری مواد اولیه نسبت به سلول سوختی دیگر

(ت) تولید فرآوردههای کم ضررتر برای محیط زیست

(۱) الف - ب (۲) ب - ت (۳) پ - ت (۴) الف - پ

۶۹- میخی آهنی به جرم  $2/8$  گرم را در حجم کافی از آب غوطه‌ور می‌کنیم اگر  $20$  درصد آن زنگ بزند، چند میلی گرم به جرم میخ

اضافه می‌شود؟ ( $Fe = 56, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$ )

(۱)  $0/51$  (۲)  $0/17$  (۳)  $170$  (۴)  $510$

۷۰- یون سولفات موجود در  $4/8$  گرم از نمونه‌ای کود شیمیایی را با استفاده از یون باریم، جداسازی کرده و  $4/66$  گرم باریم سولفات

بدست آمده است. درصد خلوص کود شیمیایی بر حسب یون سولفات، کدام است؟ ( $Ba = 137, O = 16, S = 32: g.mol^{-1}$ )

(۱)  $20$  (۲)  $30$  (۳)  $50$  (۴)  $40$

محل انجام محاسبات





# حلج سنج

آزمون حلی سنج ۶

۲۳ آذر ماه ۱۴۰۳

پایه دوازدهم - رشته تجربی

دفترچه شماره ۳ از ۳

مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سوال: ۳۰

ردیف	بودجه بندی درسی		تعداد سوالات	دبیران طراح	
	ریاضی ۱ (دهم)	ریاضی ۲ (یازدهم)			ریاضی ۳ (دوازدهم)
۱	-	-	۲۰	علیرضا رفیعی کیان کریمی خراسانی	
	فصل ۳ - حد	فصل ۴ - مشتق			
	زمین شناسی (یازدهم)	زمین شناسی (یازدهم)			
۲	فصل ۴	فصل ۵	۱۰		

عرشیا حسین زاده - محمدرضا شکوری  
امیرشهام طالب العلم - مانی موسوی

طراحی و پشتیبانی علمی  
(به ترتیب حروف الفبا)

 @helli\_sanj

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز دبیرستان دوره دوم علامه حلی (۱) تهران مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۷۶- کدام یک از موارد زیر درست است؟

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x+1}{-x^2+4x-4} = +\infty \quad (2)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x+1}{x^2-2x+1} = -\infty \quad (1)$$

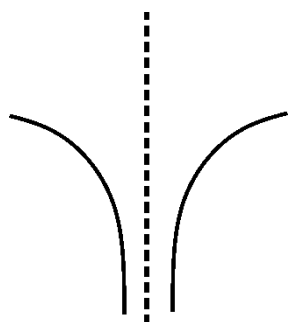
$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{1-\sin x} = -\infty \quad (4)$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2}{x^2-3x+2} = -\infty \quad (3)$$

۷۷- اگر  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{6-a[x]}{\cos \frac{\pi x}{2}} = -\infty$  باشد، حدود  $a$  کدام است؟

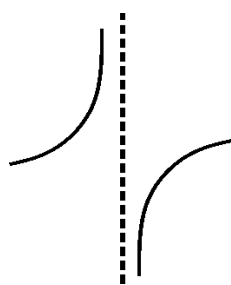
- (۱)  $\emptyset$       (۲)  $(3, +\infty)$       (۳)  $(-\infty, 2)$       (۴)  $(2, 3)$

۷۸- نمودار تابع  $f(x) = \frac{x^2 - 5x + 6}{x^3 + ax^2 + bx + c}$  در اطراف  $x = 2$  به شکل مقابل است. حاصل  $a + b + c$  کدام است؟



- (۱)  $-2$       (۲)  $-3$   
(۳)  $-4$       (۴)  $-5$

۷۹- نمودار تابع  $f(x) = \frac{\cos x}{2 \sin x - 1}$  در اطراف چند نقطه از بازه  $(0, 4\pi)$  به شکل مقابل است؟



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

۸۰- حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(2x^2 - x + 1)^2 - (2x^2 + 3x - 1)^2}{x\sqrt{x^4 + x^2 + 1} + x^2\sqrt{9x^2 - 1}}$  کدام است؟

- (۱)  $-2$       (۲)  $-4$       (۳)  $\text{صفر}$       (۴)  $+\infty$

محل انجام محاسبات

۸۱- اگر  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(a-1)x^4 + (b-2)x^3 + x}{2x^3 + 5x^2 - 1} = 4$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left[ \frac{bx+1}{ax+2} \right]$  کدام است؟

- ۹ (۱) ۱۰ (۲) ۹/۵ (۳) ۸ (۴)

۸۲- حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \sqrt{x-1} \left( \sqrt{\frac{x+1}{x^2+5}} + \sqrt{\frac{x^2+x+2}{x^3+7}} \right)$  کدام است؟

- صفر (۱) ۲ (۲) +∞ (۳) ۴ (۴)

۸۳- خط مماس بر نمودار تابع  $f(x) = \frac{x^2+2}{2x^2+1}$  در نقطه‌ای به طول ۱ واقع بر نمودار، محور X ها را در کدام نقطه قطع می‌کند؟

- ۲/۵ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۳/۵ (۴)

۸۴- از نقطه‌ی  $A \left| \begin{matrix} 3 \\ 1 \end{matrix} \right.$  خطی با شیب مثبت بر نمودار تابع  $f(x) = 2x^2 - 12x + 21$  رسم کرده‌ایم. عرض از مبدا این خط کدام

است؟

- ۱۱ (۱) -۱۲ (۲) -۱۳ (۳) -۱۴ (۴)

۸۵- اگر  $f(x) = x^2 - 5x + 1$  باشد، تفاضل جواب‌های معادله  $f(x) = f'(x)$  کدام است؟

- ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۸۶- مشتق تابع  $f(x) = 4x^5 - \frac{2}{3}\sqrt{x^3 + 3x^2 + 3x + 1}$  در کدام گزینه دیده می‌شود؟

- (۱)  $20x^4 - \frac{2}{3\sqrt{x+1}}$   
 (۲)  $20x^4 - \sqrt{x+1}$   
 (۳)  $20x^4 - \frac{1}{\sqrt{x+1}}$   
 (۴)  $20x^4 - \frac{2}{3}\sqrt{x+1}$

۸۷- در تابع  $f(x) = 3x^2 - 7x + 8$ ، آهنگ تغییر متوسط در بازه  $[1 - \sqrt{2}, 5 + \sqrt{2}]$  برابر با آهنگ تغییر لحظه‌ای در کدام نقطه‌ای

با کدام است؟

- ۱ (۱)  $x=1$  ۲ (۲)  $x=2$  ۳ (۳)  $x=3$  ۴ (۴)  $x=4$

محل انجام محاسبات

۸۸- فرض کنید  $f(x) = \frac{x^4}{10} - \frac{x^3}{4}$  و  $g(x) = \frac{x^7}{7} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^3}{3}$  باشند، حاصل  $\frac{f''(x).g'(x) - f'(x).g''(x)}{(g'(x))^2}$  کدام است؟

(۱)  $3x^2 - 1$  (۲)  $3x^2 + 1$  (۳)  $4x^3 - 1$  (۴)  $4x^3 + 1$

۸۹- اگر  $f(x) = x - \frac{3}{x-2}$  باشد، به ازای کدام مقادیر  $a$ ، تساوی  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h^2 + 2h} = 1$  برقرار است؟

(۱)  $1$  و  $4$  (۲)  $2$  و  $4$  (۳)  $1$  و  $3$  (۴)  $2$  و  $3$

۹۰- مجموع شیب نیم‌مماس‌های رسم‌شده در نقطه گوشه‌ای تابع  $f(x) = \sqrt{x} + \sqrt{2-x} + (x-1)[x]$  کدام است؟

(۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $3$  (۴)  $4$

۹۱- مشتق توابع  $x.f(x)$  و  $f^2(x)$  در  $x=1$  به ترتیب برابر با  $5$  و  $12$  است. مشتق تابع  $\frac{1}{f(x)}$  در  $x=1$  کدام است؟

(۱)  $\frac{-4}{9}$  یا  $\frac{-3}{16}$  (۲)  $\frac{4}{9}$  یا  $\frac{3}{16}$  (۳)  $\frac{-2}{9}$  یا  $\frac{-3}{4}$  (۴)  $\frac{2}{9}$  یا  $\frac{3}{4}$

۹۲- تابع  $f(x) = (x^2 - x - 6)|x^2 - 4| + \sqrt[3]{(x-1)^4} + \sqrt[5]{(x+1)^4}$  با دامنه  $D_f = \mathbb{R}$  مفروض است. اگر  $D_f = \mathbb{R} - \{a, b\}$  باشد، مقدار  $a+b$  کدام است؟

(۱)  $1$  (۲)  $-1$  (۳)  $3$  (۴)  $-3$

۹۳- فرض کنید  $f(x) = x^5 + 3x^3 + 3x$  و  $g(x) = \sqrt[3]{x+1}$  باشند. حاصل  $(x.f'(x) + f(x)) \times g'(x.f(x))$  به ازای  $x=3$  کدام است؟

(۱)  $3$  (۲)  $6$  (۳)  $9$  (۴)  $12$

۹۴- در تابع یک به یک  $f$  می‌دانیم  $f(3) = 7$  و  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - 7}{x^2 - 9} = 4$  حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f^{-1}(7+6h) - 3}{-2h}$  کدام است؟

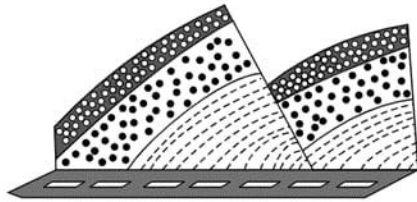
(۱)  $\frac{-1}{8}$  (۲)  $\frac{-1}{12}$  (۳)  $\frac{-3}{16}$  (۴)  $\frac{-1}{24}$

۹۵- فرض کنید  $f(x) = 4x^3 - 3x^4$ ،  $g'(x) = x^3 + x^2 + x$  و  $h = g \circ f$  باشند. مقدار  $h''(1)$  کدام است؟

(۱)  $24$  (۲)  $-24$  (۳)  $36$  (۴)  $-36$

محل انجام محاسبات

۹۶- شکل زیر برش کوهی در کنار یک جاده را نشان می دهد ، نوع تنش های تاثیر گذار برای ایجاد این کوه به ترتیب در کدام گزینه مشخص شده است ؟



- ۱- فشاری - کششی  
 ۲- کششی - فشاری  
 ۳- فشاری - فشاری  
 ۴- کششی - کششی

۹۷- پس از وارد شدن تنش به یک سنگ ابتدایی ترین پاسخ سنگ به تنش و نهایی ترین پاسخ سنگ به تنش به ترتیب در کدام گزینه مشخص شده اند ؟

- ۱- کشسان - خمیرسان  
 ۲- خمیرسان - شکننده  
 ۳- کشسان - شکننده  
 ۴- شکننده - کشسان

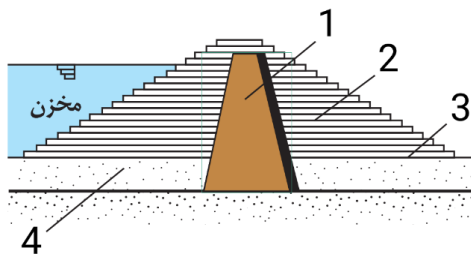
۹۸- کدام گزینه به وجه اشتراک مصالح مشترک در دو نوع سد خاکی و بتنی اشاره می کند ؟

- ۱- اندازه ذرات هر دو آن ها بزرگتر از ۰.۷۵ میلی متر می باشد  
 ۲- طبقه بندی آن ها بر اساس دانه بندی ، مقاومت و مقدار مواد آلی انجام می شود  
 ۳- پایداری آن ها به مقدار رطوبتشان بستگی ندارد  
 ۴- طبق دسته بندی کشاورزی در دسته خاک های درشت دانه قرار می گیرند

۹۹- به طور کلی سد ها دارای ..... بخش اصلی هستند که از ..... منظور بررسی می شوند.

- ۱- ۴ (۱)      ۲- ۵ (۲)      ۳- ۴ (۳)      ۴- ۵ (۴)

۱۰۰- مشخص کنید هر یک از موارد شکل روبه رو به ترتیب نفوذپذیر هستند یا نفوذناپذیر؟



- ۱) نفوذ ناپذیر - نفوذ پذیر - نفوذ ناپذیر - نفوذ پذیر  
 ۲) نفوذ ناپذیر - نفوذ پذیر - نفوذ پذیر - نفوذ پذیر  
 ۳) نفوذ پذیر - نفوذ پذیر - نفوذ پذیر - نفوذ ناپذیر  
 ۴) نفوذ ناپذیر - نفوذ پذیر - نفوذ پذیر - نفوذ ناپذیر

۱۰۱- عنصر مشترک سنگ آهک و سنگ گرانیت کدام گزینه می باشد؟

- ۱) کربن      ۲) سیلیسیوم      ۳) آلومینیوم      ۴) اکسیژن

۱۰۲- کدام گزینه جدول زیر را به درستی تکمیل می کند؟ (ترتیب عناصر از راست به چپ می باشد)

راه انتقال	منشأ	نام عنصر
گیاهان	سنگ های آتشفشانی	۱-
آب	چشمه های آب گرم	۲-
آب و گیاهان	کانسنگ های سولفیدی	۳-

- ۱) آرسنیک - سلنیم - کادمیم  
 ۲) سلنیم - فلورنور - کلسیم  
 ۳) آرسنیک - جیوه - کلسیم  
 ۴) روی - جیوه - کادمیم





# حلج سنج

آزمون حلی سنج ۶

۲۳ آذرماه ۱۴۰۳

پایه دوازدهم – رشته تجربی

دفترچه پاسخ تشریحی جلد ۱

مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سوال: ۳۰

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان
۱	زیست	۳۰	۱	۳۰	۳۰	

#



@helli\_sanj

#

#

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز دبیرستان دوره دوم علامه حلی (۱) تهران مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱- پاسخ: گزینه ۴

در انواع جهش‌های حذف، جانشینی و اضافه حداقل یک پیوند فسفودی‌استر شکسته و تشکیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ و ۳: با رخ دادن جهش دیمرتیمین نه طول نوکلئیک‌اسید تغییر پیدا می‌کند و نه نوع توالی تغییری می‌کند.  
گزینه ۲: کاهش طول رشته پلی نوکلئوتیدی ممکن است در اثر پیرایش رخ دهد که جهش محسوب نمی‌شود.

۲- جواب: گزینه ۲

ابتدا باید RNA پیک حاصل از رونویسی توالی ذکرشده در صورت سؤال را به دست آورد. *AUGCUUGAGUAG* همانطور که ملاحظه می‌شود، شامل سه رمزهٔ مربوط به آمینواسیدها و یک رمزهٔ پایان می‌باشد. اگر نوکلئوتید شماره ۱ با نوکلئوتید T دار جایگزین شود، توالی رمزهٔ پایان به UAA تغییر می‌یابد که باز هم نوعی رمزهٔ پایان است و تغییری در پروتئین حاصل از ترجمه ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر نوکلئوتید شماره ۴ با نوکلئوتید G دار جایگزین شود، توالی CUU به CUC تغییر می‌یابد که مربوط به آمینواسید گلوتامیک اسید نمی‌باشد و تعداد آن را در ساختار آنزیم تغییر نمی‌دهد.

(۳) اگر نوکلئوتید شماره ۳ با نوکلئوتید A دار جایگزین شود، رمزهٔ GAG به GAU تغییر می‌یابد. یعنی آمینواسید گلوتامیک اسید به نوعی آمینواسید دیگر تبدیل شده و یک جهش دگر معنا رخ می‌دهد. اما دقت داشته باشید که اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ داده باشد، به طوری که بر آن اثری نگذارد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است. (توجه کنید این رشته نوکلئوتیدی مربوط به آنزیم هلیکاز می‌باشد و اگر جایگاه فعال آنزیم هلیکاز دستخوش تغییر شود، فعالیت این آنزیم برای شرکت در همانندسازی مختل می‌شود.

(۴) اگر نوکلئوتید C دار جایگزین نوکلئوتید شماره ۲ شود، رمزهٔ UAG (رمزهٔ پایان) به رمزهٔ GAG تبدیل می‌شود که مربوط به آمینواسید گلوتامیک اسید است. پس جهش بی‌معنا رخ نمی‌دهد.

۳- پاسخ: گزینه ۴

در هر نوع از جهش جانشینی، حداقل دو پیوند فسفودی‌استر شکسته و تشکیل می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: توالی اپراتور، تنها محل اتصال پروتئین مهارکننده به مولکول دنا است! توالی پلی‌پپتیدی مهارکننده توسط ژن سازنده خودش تعیین می‌شود.

گزینه ۲: در سطح قابل برداشت از کتاب درسی، در پروکاریوت‌ها سرعت رونویسی قابل تغییر نیست! اما بطور مثال ممکن است با رخ دادن جهشی در توالی افزاینده در یوکاریوت‌ها سرعت رونویسی دچار تغییر شود.

گزینه ۳: توالی اپراتور پیش از ژن‌های پروتئین‌های تجزیه‌کننده لاکتوز قرار دارد! دقت کنید لاکتوز را با مالتوز اشتباه نگیرید!

۴- پاسخ: گزینه ۳

تنها ویژگی مشترک این عوامل تأثیر آنها بر توان بقای جمعیت است. حال این تأثیر کاهش دادن آن باشد یا افزایش آن.

۵- پاسخ: گزینه «۳»

چون در هر دو گامت هر دو دگره A و D وجود دارد، پس حتماً در هر دو گامت-زایی چلیپایی شدن رخ داده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این حالت، ممکن است چلیپایی شدن در یک گامت دوبار رخ داده باشد. یعنی یک گامت AbCd که هیچ چلیپایی شدنی در آن رخ نداده است و گامت دیگر aBCd که دو بار چلیپایی شدن در آن رخ داده است که در این حالت، تنها یک گامت نوترکیب در فرآیند لقاح شرکت می‌کند.

گزینه «۲»: ممکن است گامت AbCd که نوترکیب نیست با گامت aBcD که دوباره نوترکیب نیست لقاح کرده باشد.

گزینه «۴»: ممکن است گامت aBCD که نوترکیب نیست با گامت aBcd که نوترکیب است لقاح کرده باشد و تنها یک گامت نوترکیب در فرآیند لقاح شرکت کرده باشد.

۶- جواب: گزینه ۳

به‌طور کلی سازوکارهایی را که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می‌شوند، به دو گروه تقسیم می‌کنند: گونه‌زایی دگرمیهنی که در آن جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد و گونه‌زایی هم‌میهنی که در آن جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد. مفهوم این مورد فقط در ارتباط با گونه‌زایی دگرمیهنی صادق است. در گونه‌زایی هم‌میهنی، با توجه به یکسان بودن محیط، انتخاب طبیعی در افزایش واگرایی بین خزانه‌های ژنی نقش ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): هر دو نوع گونه‌زایی می‌توانند همراه با خطای میوزی باشند. خطای میوزی نیز نوعی جهش محسوب می‌شود.

گزینه ۲): در هر دو نوع گونه‌زایی، گونه‌های مختلف به‌دلیل وجود جدایی تولیدمثلی، توانایی آمیزش موفق را ندارند.

گزینه ۴): عامل به وجود آورنده تنوع، در گونه‌زایی دگرمیهنی، جهش و نوترکیبی ال‌ها و در گونه‌زایی هم‌میهنی جهش‌های عددی می‌باشد؛ جدایی دو جمعیت و قطع شارش ژنی تنوع‌زا نمی‌باشد.

۷- جواب : گزینه ۴

گزینه ۱ نادرست: بال پرندگان و بال حشرات ساختارهای آنالوگ هستند یعنی کار یکسان اما طرحی متفاوت دارند، با مقایسه این دو بخش در این جانداران نمی‌توان به نیای مشترک رسید.

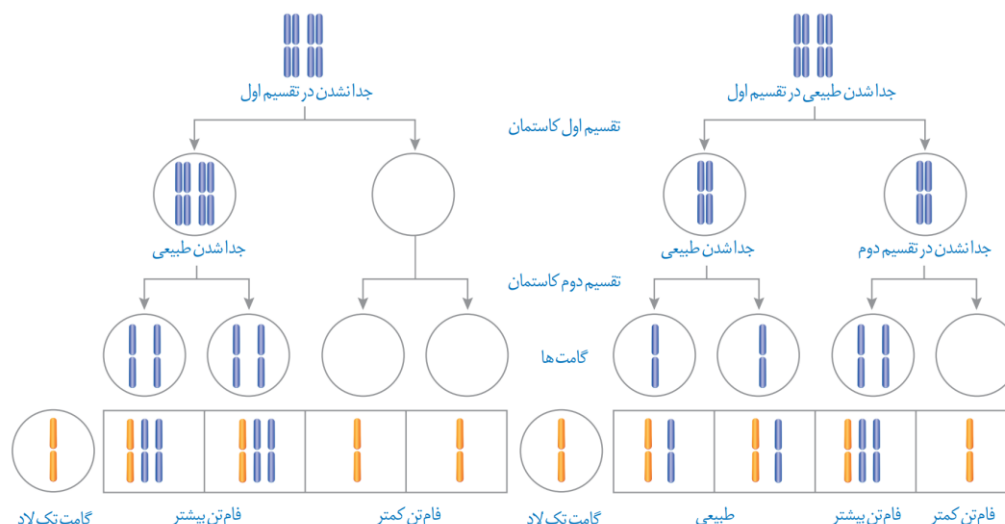
گزینه ۲ نادرست: دست انسان و اندام جلویی مهره‌داران ساختارهای هم‌تا (هومولوگ) هستند یعنی طرح ساختاری آنها یکسان است حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند.

گزینه ۳ نادرست: با مقایسه اندام حرکتی عقبی سوسمار و لگن مار می‌توان پی برد که لگن در مار یک اندام وستیجیال است نه در سوسمار

گزینه ۴ درست: همه ساختارهای وستیجیال با وجود اینکه دارای تغییراتی هستند و نسبتاً کوچک شده و در مواردی فاقد کار خاصی هستند ولی شباهت ساختاری با اندام‌های گونه‌های دیگر دارند و هومولوگ محسوب می‌شوند.

۸- پاسخ: گزینه (۴)

ظاهر سؤال شما را نترساند. مسأله ژنتیک هم نیست. دو بار مستقیماً از این تصویر سؤال آمده به آن خوب توجه کنید، اگر خطای میوزی «۱» رخ دهد و گامت دیگر سالم باشد دو سلول با کروموزوم کمتر و دو سلول بیشتر حاصل می‌شود، اگر خطای میوزی «۲» رخ دهد و گامت دیگر سالم باشد دو سلول با کروموزوم طبیعی، یک سلول با کروموزوم کمتر و یک سلول با کروموزوم بیشتر حاصل می‌شود.



۹- پاسخ: گزینه (۳)

جهش درون ژنی همواره بر محصول ژن یعنی رنا تاثیرگذار است ولی می‌تواند بر توالی محصول ترجمه تاثیر گذار نباشد. بررسی سایر موارد:  
گزینه (۱): جهش در توالی بین ژنی بر توالی محصول ژن اثری نخواهد گذاشت ولی ممکن است بر مقدار محصول ژن اثرگذار باشد.  
گزینه (۲): ممکن است محصول نهایی یک ژن پروتئین نباشد.  
گزینه (۴): بر اساس متن صفحه ۵۱ کتاب زیست ۳، اینکه جهش چه تاثیری بر عملکرد محصول خود دارد به عوامل مختلفی بستگی دارد که یکی از این عوامل محل وقوع جهش در ژنگان است.

۱۰- پاسخ: گزینه (۲)

جهشی که همواره بین دو کروموزوم رخ می‌دهد، جهش مضاعف‌شدگی است که طی آن بخشی از یک کروموزوم به کروموزوم همتا متصل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه (۱): جهش مضاعف‌شدگی در همه کروموزوم‌های مردان رخ نمی‌دهد، زیرا که X و Y همتا نیستند، ولی می‌تواند در زنبور عسل دارای توانایی بکرزایی (ملکه ۲n) رخ دهد.  
گزینه (۳): جهش حذف و اضافه هم سبب تغییر در تعداد نوکلئوتیدها می‌شود ولی در بررسی کاربوتیپ مشخص نمی‌باشد.  
گزینه (۴): در جهش خطای میوزی هم ممکن است دگره‌های یک صفت با هم به ارث برسند.

۱۱- پاسخ: گزینه (۱)

تمامی موارد نادرست هستند.

بررسی موارد :

(الف) شارش ژن می‌تواند افزایش تنوع در جمعیت باشد. این افزایش تنوع از طریق ورود دگره‌های جدید در جمعیت اعمال می‌شود. (ب) افزایش شباهت (کاهش تنوع) افراد جمعیت موجب کاهش شانس بقای جمعیت می‌شود. این اثر می‌تواند از طریق انتخاب طبیعی و رانش ژن در جمعیت اتفاق افتد. انتخاب طبیعی به صورت غیرتصادفی و بر حسب میزان سازگاری افراد، باعث تغییر در فراوانی دگره‌های خزانه می‌شود.

(ج) تداوم گوناگونی در جمعیت، عامل ایجاد اثر انتخاب طبیعی است. تداوم تنوع میان افراد جمعیت را می‌توان در طی نوترکیبی و چلیپایی شدن و اهمیت ناخالص‌ها مشاهده کرد که اهمیت ناخالص‌ها تغییری در ترکیب دگره‌ای ایجاد نمی‌کند.

(د) پیدایش دگره‌های جدید در خزانه ژنی جمعیت می‌تواند از طریق جهش یا شارش ژن به جمعیت مقصد اعمال شود. تنها جهش است که تغییر پایداری در نوکلئوتیدهای یک فرد ایجاد می‌کند.

۱۲- پاسخ : گزینه ۳

(۱) در نقطه ۴ ، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند و فعالیت می‌کنند.

(۲) در نقطه ۲ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی از قبل باز هستند(در نقطه ۱ باز شده اند).

(۳) در نقطه ۳ بیشترین مقدار سدیم وارد سلول شده و هنوز پتاسیم از سلول خارج نشده ، بنابراین بیشترین غلظت یون در سیتوپلاسم و در نتیجه بیشترین مقدار فشار اسمزی سیتوپلاسم مشاهده می‌شود.

(۴) همواره شیب غلظت سدیم از خارج به داخل و پتاسیم از داخل به خارج است.

۱۳- پاسخ : گزینه ۲

موارد ب و د به درستی بیان شده اند

(الف) هیدر ساده ترین سامانه عصبی را دارد. هیدر از کیسه گوارشی برای جابه‌جایی مواد در بدن خود استفاده می‌کند نه از سامانه گردش آب

(ب) منظور پلاناریا است. این جاندار دارای دو طناب عصبی در طول خود است که فاصله بین آنها در طول بدن ثابت نیست(در وسط بدن این فاصله زیاد است و در اواخر آن به کمترین مقدار ممکن می‌رسد).

(ج) منظور ملخ است. در ملخ گره ۴ ، به بلندترین پاها(پاهای عقبی) عصبدهی می‌کند.

(د) در میان مهره‌داران پستانداران و پرندگان اندازه نسبی مغزشان به بدنشان بزرگ‌تر است. تهویه ششی در مهره‌داران شش‌دار از جمله پستانداران و پرندگان دیده می‌شود.

۱۴- پاسخ : گزینه ۳

مورد الف به درستی بیان شده اند

(الف) تارهای آویزی ، انقباض جسم مژگانی را به عدسی منتقل می‌کنند. این تارها مطابق شکل زیر در چندلایه قرار گرفته اند.

(ب) نازک‌ترین بخش شبکیه ، جلویی ترین قسمت آن است نه لکه زرد !

(ج) سمپاتیک بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی است و پیام را به اندام ها ارسال می‌کند نه اینکه از اندام دریافت و به مغز ارسال کند.

(د) عدسی اصلی ترین عامل همگرایی پرتوها است که در سطح پشتی تحذب بیشتری از سطح جلویی دارد.

۱۵- پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد الف صحیح است.

بررسی الف: طبق شکل مقدمه فصل ۲ و مقیاس زیر شکل می‌بینیم گریندها بیشتر از یک میکرومتر طول دارند هستند  
بررسی ب: طبق شکل ۹ فصل دو یازدهم استخوان رکابی پایین‌تر از محل خروج عصب‌های تعادلی از مجاری نیم دایره است.  
بررسی پ: طبق شکل ۹ فصل دو یازدهم محل اتصال استخوان چکشی به پرده صماخ بالاتر از محل شروع لوله شیپور است.  
بررسی ت: طبق شکل ۹ فصل دو یازدهم این گزینه نادرست است.

۱۶- پاسخ: گزینه ۴

دیمر تیمین بین دو نوکلئوتیدی تشکیل می‌شود که دارای باز آلی تیمین باشند. پس باید دنبال بخشی در دنا باشیم که دو یا چند تیمین کنار هم باشد.  
توالی پایان رونویسی یک زنجیره پلی تی هست که پر از نوکلئوتیدهای تیمین دار هست (تایید الف).  
رمز آمینواسید گلوتامیک اسید CTT است که دو تیمین کنار هم داریم (تایید ب).  
رمز پایان ATT هم همینطور. (تایید ت) رمز آمینواسید والین CAT هست و ما در آن دو تیمین کنار هم نداریم (رد پ)  
(رمز آمینواسید گلوتامیک اسید و والین از شکل ۱ فصل ۴ دوازدهم گرفته شده است)

۱۷- پاسخ: گزینه ۱

طبق شکل عصب قطورتر موجود در ناحیه ران مسیری تقریباً صاف و عمودی را طی می‌کند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: طبق شکل عصب دیگر هم در تامین اعصاب ساق پا نقش دارد.

گزینه ۳: طبق شکل تمام شاخه‌های این عصب از خارج از نخاع منشا می‌گیرند.

گزینه ۴: طبق شکل این عصب برخلاف عصب دیگر در ناحیه ران انشعاب ندارد.

۱۸- پاسخ: گزینه ۲

از قاعده درخت زندگی دو مسیر از رشته‌های عصبی منشعب می‌شوند، پل مغزی هم سطح با محل انشعاب است و در صورت آسیب آن ترشح بزاق مختل می‌شود و به دنبال آن توده غذایی کمتر حالت مایع پیدا می‌کند و توده غذایی وارد شده به حلق فشار اسمزی بیشتری خواهد داشت.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مغز میانی هم سطح با هیپوتالاموس (مرکز تنظیم خواب) است و طبق متن کتاب درسی در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی بینایی و حرکت نقش دارد بنابراین آسیب به آن می‌تواند اختلالات دیگری هم در پی داشته باشد.

گزینه ۳: طبق شکل ضخیم‌ترین بخش رابطه سه گوش پایین‌ترین بخش آن است و هم سطح با هیچ یک از بخش‌های ساقه مغز نیست.

گزینه ۴: بصل النخاع هم سطح با بخش‌های پایینی مخچه است با آسیب بصل النخاع سرفه و عطسه مختل می‌شوند و در نتیجه بیرون راندن میکروب‌های وارد شده به مجاری تنفسی با مشکل مواجه می‌شود و احتمال بروز عفونت در مجاری تنفسی افزایش می‌یابد.

۱۹- پاسخ: گزینه ۴

در کتاب درسی دو نوع اعتیاد مطرح شده است: اعتیاد به یک ماده یا اعتیاد به انجام یک رفتار خاص. تمامی موارد برای تکمیل عبارت داده شده مناسب‌اند.

بررسی موارد:

(الف) طبق تعریف اعتیاد «اعتیاد وابستگی به مصرف یک ماده یا انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می‌آورد» این مورد در همه اعتیادها قابل انتظار است.

(ب) طبق متن کتاب «نخستین تصمیم برای مصرف مواد اعتیاد آور برای اغلب افراد اختیاری است» بنابراین در بعضی اعتیادها غیراختیاری بودن نخستین تصمیم برای مصرف قابل انتظار است.

(ج) این مورد را تنها در رابطه با اعتیادهای مربوط به مصرف ماده می‌توان بیان داشت چرا که طبق متن کتاب با ادامه مصرف دوپامین کمتری آزاد می‌شود و به فرد احساس کسالت بی‌حوصلگی و افسردگی دست می‌دهد بنابراین این مورد درست است.

(د) علاوه بر اعتیادهای مربوط به مصرف ماده اعتیاد اعتیادهای رفتاری هم باعث تغییر در مراکز از مغز می‌شوند تا اعمال فرد را دستخوش تغییر کنند و اعتیاد و تغییر رفتار بروز یابد بنابراین همه انواع اعتیاد باعث بروز تغییراتی در مصرف انرژی یاخته‌های مغزی می‌شوند.

۲۰- پاسخ: گزینه ۳

در تشریح مغز گوسفند تالاموس با کمترین فشار از یکدیگر جدا می‌شوند در مسیر پیام‌های بویایی در انسان تالاموس پیام‌های بویایی را دریافت نمی‌کند. سایر گزینه‌ها بخش‌هایی هستند که پیام‌های بویایی در مسیر خود به آنها وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لوب بویایی در تشریح مغز گوسفند رنگ روشن دارد و از هر دو سطح شکمی و پشتی دیده می‌شود. لوب بویایی پیام بویایی را دریافت می‌کند.

گزینه ۲: طبق شکل لب بویایی به بخشی در مجاورت اسبک مغز (پایین‌ترین بخش سامانه کناره‌ای) متصل است، بنابراین پیام‌های بویایی پس از لب بویایی به این بخش می‌روند.

گزینه ۴: قشر مخ در مغز انسان سطح وسیع را با ضخامت چند میلی‌متر تشکیل می‌دهد پیام‌های بویایی در نهایت به قشر مخ می‌رسند.

۲۱- پاسخ: گزینه ۲

مزه غالب عصاره گوشت به سبب داشتن آمینواسیدی به نام گلوتامیک اسید است، بنابراین سوال در رابطه با این آمینواسید مطرح شده است.

بررسی موارد:

(الف) دقت کنید آنزیم پروتئاز پیوندهای پپتیدی را می‌شکند و یک آمینواسید نمی‌تواند مورد اثر آنزیم پروتئاز قرار گیرد زیرا در ساختار خود پیوند پپتیدی ندارد.

(ب) طبق متن کتاب درسی آمینواسیدها می‌توانند از سد خونی مغزی عبور کنند.

(ج) در کم خونی داسی شکل آمینواسید والین در ششمین آمینواسید از زنجیره بتای هموگلوبین جایگزین گلوتامیک اسید شده است نه برعکس

(د) پزشکان در پزشکی شخصی با بررسی اطلاعات موجود در دنا (DNA) هر فرد روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.

۲۲- پاسخ: گزینه ۳

- (۱) یاخته‌های پوششی استوانه‌ای در مخاط بویایی مژک ندارند!
- (۲) طبق شکل زیر هسته سلول‌های پوششی سطحی است و به ماده مخاطی نزدیک‌تر است.
- (۳) مطابق شکل این گزینه درست است. این نکته را به خاطر بسپارید که معمولاً دندریت و آکسون نورون حسی از یک نقطه از جسم سلولی جدا می‌شوند اما این نکته در کتاب دو استثنا دارد: ۱. گیرنده‌های بویایی ۲. گیرنده‌های موی حسی پای مگس
- (۴) کوچک‌ترین یاخته‌ها (که یاخته‌های بنیادی محسوب می‌شوند) در قسمت عمقی بافت قرار گرفتند و با ماده مخاطی در تماس نیستند.



۲۳- پاسخ: گزینه (۲)

- موارد (الف) و (ج) به نادرستی بیان شده‌اند.
- (الف) نادرست - آکسون یاخته‌های عصبی (نه گیرنده‌های نوری) عصب بینایی را تشکیل می‌دهند که پیام‌های بینایی را به مغز می‌برد. محل خروج عصب بینایی از شبکیه، نقطه کور نامیده می‌شود.
- (ب) درست - دقت داشته باشید که در خارج از زبان و در سایر نقاط دهان، امکان مشاهده گیرنده‌های چشایی وجود دارد که می‌توانند تحت تأثیر آمینواسید گلوتامات قرار گیرند و تحریک شوند.
- (ج) نادرست - در بزرگ سیاهرگ‌های بدن، گیرنده‌های مربوط به دما قرار گرفته‌اند. بر اساس متن کتاب درسی، باید برداشت کنیم که گیرنده‌های دمایی دو دسته‌اند. گیرنده‌های سرما فقط به کاهش دما و گیرنده‌های گرما فقط به افزایش دما حساس هستند. پس نمی‌توان گیرنده‌ای پیدا کرد که هم به گرما و هم به سرما پاسخ دهد.
- (د) درست - گیرنده‌های حواس پیکری موجود در اندام زبان (مثل گیرنده درد) می‌توانند بدون اتصال به ذرات غذایی محلول و توسط گیرنده‌های دیگری تحریک شوند.

۲۴- گزینه ۳ صحیح است.

همه موارد به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف) گیرنده‌های موجود در حواس پیکری شامل گیرنده‌های تماسی، دمایی، وضعیت و درد هستند و بعضی از آن‌ها مانند گیرنده‌های درد، توانایی سازش‌پذیری ندارند.

ب) در ساختار بخش حلزونی گوش انسان، بعضی از یاخته‌ها، یعنی فقط گیرنده‌های شنوایی دارای مژک هستند، اما سایر یاخته‌ها مژک ندارند.

ج) مورد سوم نادرست است زیرا گیرنده‌های شنوایی در اثر ارتعاش (نه حرکت) مایع درون حلزون گوش تحریک می‌شوند (دقت کنید گیرنده‌های حس تعادل در اثر حرکت ماده زله‌ای تحریک می‌شوند).

د) در انسان جوانه‌های چشایی در زبان و بخش‌هایی از زبان قرار دارند و لزوماً در زبان قرار ندارند که رشته‌ای عصبی آن‌ها وارد زبان نمی‌شود.

۲۵- پاسخ: گزینه (۴)

در کره چشم انسان، عدسی، تارهای آویزی، ماهیچه مژگانی، عنبیه و قرنیه بخش‌هایی هستند که در تماس با زلالیه قرار دارند. بنابراین، لایه‌های خارجی و میانی می‌توانند در تماس با مایع شفاف جلوی چشم باشند. حال می‌دانیم که اجزای سازنده لایه خارجی در فرآیند تطابق نقشی ایفا نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): شبکیه ضخامت متغیری در بخش‌های مختلف خود دارد و در قسمت‌های جلویی چشم نیز دیده نمی‌شود.

گزینه (۲): لایه خارجی در تماس با بافت چربی اطراف کره چشم قرار می‌گیرد. طبق شکل دیده می‌شود که در محل اتصال دو بخش سازنده لایه خارجی (قرنیه و صلبیه)، سوراخ‌هایی قابل مشاهده است.

گزینه (۳): تنها لایه‌ای از کره چشم که می‌تواند در شکست و همگرا کردن پرتوهای نور نقش داشته باشد، لایه خارجی از طریق قرنیه خود است. لایه خارجی از طریق بخش صلبیه در امتداد غلاف پیوندی اطراف رشته‌های عصب بینایی قرار می‌گیرد.

۲۶- پاسخ: گزینه (۴)

عبارت‌های «ب»، «ج» و «د» و «ه» درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

الف) پیرچشمی بر اثر کاهش انعطاف‌پذیری عدسی چشم رخ می‌دهد.

ب و ج و ه) براساس فعالیت صفحه‌های ۲۷ و ۲۸ کتاب درسی درست است.

د) عدسی چشم توسط تارهای آویزی و عنبیه به‌طور مستقیم به جسم مژگانی متصل‌اند.



۲۷- پاسخ: گزینه (۲)

در این فصل، دستگاه عصبی سه جانور بی‌مهره (هیدر، پلاناریا و حشراتی مانند ملخ) بررسی شده است. هیدر مغز ندارد؛ اما دو جانور دیگر دارای مغز هستند. به گونه‌ای که مغز حشرات از چند گره عصبی و مغز پلاناریا از دو گره عصبی تشکیل شده است. طبق متن کتاب، هر گره عصبی مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است. پس هم در حشرات و هم در پلاناریا، مغز وجود داشته و از چندین جسم یاخته‌ای تشکیل شده است. مفهوم بیان‌شده در گزینه دوم نیز فقط در مورد پلاناریا صادق است؛ چرا که حشرات دارای یک طناب عصبی (نه طناب‌ها!) در بدن خود هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در هر دو نوع این جانوران، تقسیم‌بندی‌های محیطی و مرکزی در دستگاه عصبی قابل مشاهده است و نورون‌های بخش محیطی با اندام‌ها ارتباط دارند.

گزینه (۳): در حشرات فعالیت ماهیچه‌های هر بند از بدن، توسط یک گره (نه گره‌ها) موجود در همان بند تنظیم می‌شود.

گزینه (۴): ساختار عصبی نردبان‌مانند در بدن پلاناریا قابل مشاهده است. در پلاناریا دو گره عصبی (یک جفت نه دو جفت) در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند.

۲۸- پاسخ: گزینه (۱)

در بخش میانی ماده خاکستری، کانال مرکزی نخاع دیده می‌شود که مستقیماً توسط ماده خاکستری احاطه شده است. در کانال مرکزی نخاع، مایع مغزی - نخاعی جریان دارد و این کانال با بطن چهارم مغز مرتبط می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): سه شیار در بخش پشتی و یک شیار در بخش جلویی نخاع دیده می‌شود.

گزینه (۳): بخش‌های مختلف نخاع، قطرهای متفاوتی نیز دارند.

گزینه (۴): در برش عرضی، ماده خاکستری توسط ماده سفید (برعکس مخ و مخچه) در بر گرفته شده است، ماده خاکستری به شکل حرف H دیده می‌شود و طبق شکل دارای دو برجستگی (با شاخ) در بخش جلویی و دو برجستگی در بخش عقبی است. جسم یاخته‌های نورون‌های حرکتی در برجستگی‌های جلویی حضور دارند و آکسون این یاخته به رشته شکمی نخاع وارد می‌شود.

۲۹- پاسخ: گزینه (۲)

دقت کنید که بخش‌های مختلف مغز (مانند مخ و بخش‌های مختلف ساقه مغز) توسط بافت پیوندی پرده‌های منژ و استخوان‌های جمجمه محافظت می‌شوند؛ اما دقت کنید طبق توضیحات کتاب زیست‌شناسی (۱)، رشته‌های کلاژن جزئی از ماده زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): با توجه به شکل ۱۶ در صفحه ۱۱ زیست‌شناسی ۲ دیده می‌شود که مجرای ارتباطی میان بطن‌های ۳ و ۴ مغزی از درون مغز میانی (بالایی‌ترین بخش ساقه مغز) عبور می‌کند.

گزینه (۳): یاخته‌های عصبی مغز میانی در بینایی نقش دارند. همچنین پل مغزی نیز با تنظیم ترشح اشک بر چشم‌ها و بینایی فرد اثر می‌گذارد. بینایی حس ویژه‌ای است که در بیماری ام‌اس مختل می‌شود.

گزینه (۴): منظور از یاخته‌های ماهیچه‌ای با ظاهر استوانه‌ای شکل، یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی هستند. مغز میانی در حرکت نقش داشته و مشخصاً این نقش را از طریق کنترل ماهیچه‌های اسکلتی و ارادی بدن انجام می‌دهد. پل مغزی و بصل‌النخاع در اعمال تنفسی و کنترل انقباضات دیافراگم (نوعی ماهیچه اسکلتی) نقش ایفا می‌کند.

۳۰- پاسخ: گزینه (۱)

مورد (د) به درستی بیان شده است.

در انعکاس عقب کشیدن دست، نورون حسی و نورون رابط، در ماده خاکستری نخاع، ناقل عصبی تحریکی ترشح می‌کنند. بررسی همه موارد:

الف) هر دو نوع نورون در محل همایه با نورونی در ارتباط هستند که هسته (مرکز فرماندهی یاخته) در آن، در ماده خاکستری نخاع قرار دارد.

ب) بعد از پایان پتانسیل عمل (آغاز پتانسیل آرامش)، پمپ سدیم - پتاسیم فعالیت بیشتری دارد تا غلظت یون‌ها در ۲ سوی غشا را به **حالت آرامش** بازگردد. دقت کنید که بازگشت به پتانسیل آرامش حاصل فعالیت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی می‌باشد (طبق متن کتاب درسی در صفحه ۵)

ج) در گره رانویه تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد، اما حدفاصل دو گره متوالی، غلاف میلین وجود داشته و کانال‌های دریچه‌دار وجود ندارد؛ این قسمت‌ها یاخته عصبی را عایق کرده‌اند. همچنین دقت کنید که اگر عصب مورد بررسی تماماً در بخش خاکستری باشد، کلا گره رانویه ندارد چون میلین ندارد!!

د) پس از پایان پتانسیل عمل فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم تشدید می‌شود و یون‌های سدیم را به خارج سلول می‌فرستد (موجب افزایش سدیم مایع میان‌بافتی) و پتاسیم را به داخل سلول منتقل می‌کند (باعث افزایش پتاسیم سیتوپلاسم).



# حلج سنج

آزمون حلی سنج ۶

۲۳ آذرماه ۱۴۰۳

پایه دوازدهم - رشته تجربی

دفترچه پاسخ تشریحی جلد ۲

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان
۱	فیزیک	۲۰	۳۱	۵۰	۳۰	
۲	شیمی	۲۵	۵۱	۷۵	۳۰	

#



@helli\_sanj

#

#

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز دبیرستان دوره دوم علامه حلی (۱) تهران مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۳۱- پاسخ: گزینه ۱

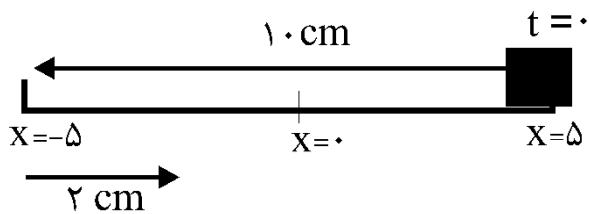
دوره نوسان آونگ برابر است با:

$$T = \frac{63}{25} = 1/8 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow 1/8 = 2\sqrt{L} \Rightarrow L = 0.11 \text{ m} = 11 \text{ cm}$$

۳۲- پاسخ: گزینه ۴

هنگامی که مسافت طی شده توسط وزنه ۱۲cm شود، وزنه در فاصله ۳cm از مرکز نوسان یعنی  $x = -3 \text{ cm}$  قرار دارد:



$$\omega^2 = \frac{k}{m} = \frac{50}{0.2} = 250 \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)^2$$

$$\vec{a} = -\omega^2 \vec{x} \Rightarrow \vec{a} = -250 \cdot \left(-\frac{3}{100} \vec{i}\right) = 7.5 \vec{i}$$

۳۳- پاسخ: گزینه ۲

موارد الف و ب درست هستند. به عنوان مثال نوسانگر می تواند در بازه زمانی  $\frac{T}{2}$  از  $x = -A$  به  $x = A$  برود، که در این صورت جابه جایی صفر نیست.

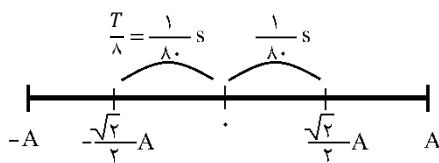
۳۴- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا با توجه به نمودار، دوره تناوب را حساب می کنیم:  $\frac{T}{6} = \frac{1}{60} \Rightarrow T = \frac{1}{10} \text{ s}$

تندی متوسط در نصف دوره تناوب برابر  $\frac{2A}{T}$  یا به عبارتی  $\frac{4A}{T}$  است. پس:

$$\frac{4A}{0.1} = 2/4 \Rightarrow A = 0.06 \text{ m}$$

بیشترین جابه جایی در بازه زمانی دلخواه  $\frac{1}{40} \text{ s}$  که برابر  $\frac{T}{4}$  است، به صورت متقارن در دو طرف مرکز نوسان شکل می گیرد:



$$\Delta x_{\text{max}} = \sqrt{2}A = 6\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$v_{\text{avmax}} = \frac{6\sqrt{2}}{1/40} \times 10^{-2} = 2/4\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۳۵- پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{v}{v_{\text{max}}} = \sqrt{\frac{K}{E}} = \sqrt{\frac{K}{K+U}} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_{\text{max}} = 2v = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{\text{max}} = A\omega \Rightarrow 4 = 0.1\omega \Rightarrow \omega = 50 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$F = m\omega^2 |x| = 0.2 \times 50^2 \times \frac{3}{100} = 15 \text{ N}$$

۳۶- پاسخ: گزینه ۳

$$v_{\max} = A\omega = 0.4 \times 50\pi = 20\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = \frac{K}{E} \Rightarrow \left(\frac{\pi}{20\pi}\right)^2 = \frac{K}{E} \Rightarrow K = \frac{1}{4}E \Rightarrow U = \frac{3}{4}E$$

انرژی مکانیکی نوسانگر برابر است با:

$$E = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2} \times 500 \times 16 \times 10^{-4} = 0.4 \text{ J}$$

$$U = \frac{3}{4}E = 0.3 \text{ J}$$

۳۷- پاسخ: گزینه ۲

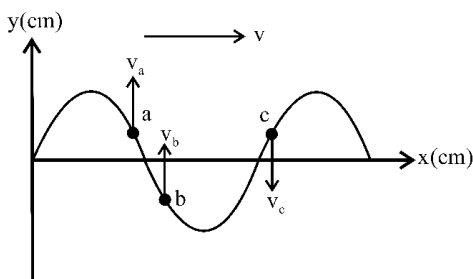
در حالت تعادل نیروی کشسانی فنر با نیروی گرانشی برابر است.

$$mg = kx \Rightarrow m \times \pi^2 = k \times 0.9 \Rightarrow \frac{m}{k} = \frac{0.9}{\pi^2}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \times \frac{0.9}{\pi} = 0.6 \text{ s}$$

$$n = \frac{\Delta t}{T} = \frac{60}{0.6} = 100$$

۳۸- پاسخ: گزینه ۳



برای تحلیل وضعیت حرکت هر ذره، ذره را در خلاف جهت انتشار موج حرکت می‌دهیم! مشخص است که تندی ذره a زودتر از c صفر می‌شود، چون زمان لازم برای رسیدن a به قله کمتر از زمان لازم برای رسیدن c به دره است. از طرفی ذره a از مرکز نوسان عبور کرده و در این لحظه حرکت کندشونده دارد. پس گزینه‌های ۱ و ۲ درست نیستند.

ذره c برای آن که در موقعیت کنونی ذره b قرار گیرد  $\frac{T}{4}$  زمان لازم دارد. در این مدت موج مسافت

$\frac{\lambda}{4}$  را طی می‌کند، پس گزینه ۳ درست است؛ اما فاصله بین a و b کمتر از  $\frac{\lambda}{4}$  است و کمتر از  $\frac{T}{4}$  طول می‌کشد و گزینه ۴ نادرست است.

۳۹- پاسخ: گزینه ۲

فاصله دو تراکم متوالی برابر  $\frac{\lambda}{2}$  است؛ بنابراین فاصله MN برابر  $\frac{3\lambda}{2}$  است.

$$\frac{3\lambda}{2} = 1.8 \Rightarrow \lambda = 1.2 \text{ m}$$

$$v = \lambda f = 1.2 \times 3 = 3.6 \text{ m/s}$$

۴۰- پاسخ: گزینه ۴

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow \frac{v_{Cu}}{v_{Al}} = \sqrt{\frac{F_{Cu}}{F_{Al}} \times \frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}}} \Rightarrow \frac{v_{Cu}}{v_{Al}} = \sqrt{\frac{96}{45} \times \frac{2/7}{9}} = 0.8$$

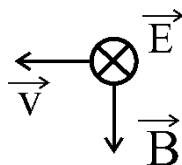
اگر سرعت در سیم مسی برابر  $v$  باشد سرعت در سیم آلومینیومی برابر  $\frac{5}{4}v$  است. پس:

$$\Delta t_{Cu} - \Delta t_{Al} = \frac{L}{v_{Al}} - \frac{L}{v_{Cu}} \Rightarrow \frac{2}{10} = \frac{30}{v} - \frac{30}{\frac{5}{4}v} = \frac{30}{5v} \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{6}{v} \Rightarrow v = 30 \frac{m}{s}$$

۴۱- پاسخ: گزینه ۴

اولاً با توجه به رو به افزایش بودن میدان، جهت انتشار موج در خلاف جهت محور  $X$  است.

ثانیاً جهت میدان مغناطیسی در نقطه  $P$  در لحظه  $\frac{T}{4}$  قرینه جهت فعلی است؛ یعنی میدان مغناطیسی در نقطه  $P$  در جهت  $-y$  می‌شود. پس با در نظر گرفتن قاعده دست راست میدان الکتریکی در جهت  $-z$  است:



۴۲- پاسخ: گزینه ۱

$$\Delta \beta = \log \frac{I_r}{I_1} \Rightarrow 1/2 = \log \left( \frac{r_1}{r_r} \right)^2 \Rightarrow 4 \times 0.3 = \log \left( \frac{r_1}{r_r} \right)^2 \Rightarrow 4 \log 2 = \log \left( \frac{r_1}{r_r} \right)^2$$

$$\Rightarrow \left( \frac{r_1}{r_r} \right)^2 = 2^4 \Rightarrow \frac{r_1}{r_r} = \frac{1}{4} \Rightarrow r_r = \frac{1}{4} \times 80 = 20 \text{ m}$$

سرعت دهنده برابر است با:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{80 - 20}{30} = 2 \frac{m}{s}$$

۴۳- پاسخ: گزینه ۴

مطابق شکل،  $A_A = 2A_B$  و  $2\lambda_A = \frac{3}{2}\lambda_B$  است. چون محیط انتشار موج یکسان است، پس  $v_A = v_B$  است.

$$f_A \lambda_A = f_B \lambda_B \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{4}{3}$$

توان انتقال انرژی با  $A^2 f^2$  متناسب است. پس:

$$\frac{\bar{P}_A}{\bar{P}_B} = \left( \frac{A_A}{A_B} \right)^2 \times \left( \frac{f_A}{f_B} \right)^2 = 2^2 \times \left( \frac{4}{3} \right)^2 = \frac{64}{9}$$

۴۴- پاسخ: گزینه ۳

بسامد موج همان بسامد منبع است؛ پس بسامد صوت ایجاد شده در هوا با بسامد موج ایجاد شده در سیم یکسان است:

$$f = \frac{v_{\text{air}}}{\lambda_{\text{air}}} = \frac{320}{0.8} \Rightarrow f = 400 \text{ Hz}$$

از طرفی تندی انتشار موج در سیم برابر است با:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{600}{240 \times 10^{-3}}} = \sqrt{\frac{6 \times 10^3}{240}} = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

پس طول موج در سیم عبارت است از:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{50}{400} = \frac{1}{8} \text{ m} = 12.5 \text{ cm}$$

۴۵- پاسخ: گزینه ۴

باید دقت نمود که ذره m در راستای افقی جابه‌جا نمی‌شود و از آن جا که موج در جهت مثبت محور X در حرکت است، ذره m به طرف مرکز نوسان در

حرکت است و در مدت  $\frac{T}{6}$  از  $\frac{A}{2}$  به  $-\frac{A}{2}$  می‌رسد. با توجه به توضیحات داده شده، گزینه ۴ درست است.

۴۶- پاسخ: گزینه ۱

$$\Delta\beta = \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow 2/45 = \log \frac{I_A}{I_B}$$

$$2/45 = 2 + 0/45 = 2 + \frac{3}{4} \log 2 = \log 10^2 + \log 2^{3/4} = \log(\sqrt[4]{8} \times 10^2)$$

$$\Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 2\sqrt[4]{2} \times 10^2 = 200\sqrt[4]{2}$$

۴۷- پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{3}{2}\lambda = 60 \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm}$$

$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0.4}{10} \Rightarrow T = 0.04 \text{ s}$$

$$\Delta t = 0.23 \text{ s} \Rightarrow \Delta t = \frac{23}{4} T = 11 \frac{T}{2} + \frac{T}{4}$$

$\frac{T}{4}$  نوسانگر در هر یک مرتبه تغییر جهت می‌دهد (۱۱ بار). از آنجا که ذره M از مرکز نوسان عبور کرده و در حال حرکت به سمت قله است، در مدت  $\frac{T}{4}$

باقیمانده نیز یک مرتبه دیگر از نقطه بازگشت عبور می‌کند و مجموعاً ۱۲ بار تغییر جهت خواهد داشت.

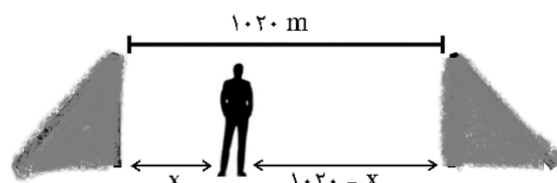
۴۸- پاسخ: گزینه ۳

اگر فاصله شخص از صخره نزدیک‌تر X باشد، فاصله‌اش از صخره دورتر  $1020 - X$  خواهد بود. پس:

$$t_1 = \frac{2X}{v}$$

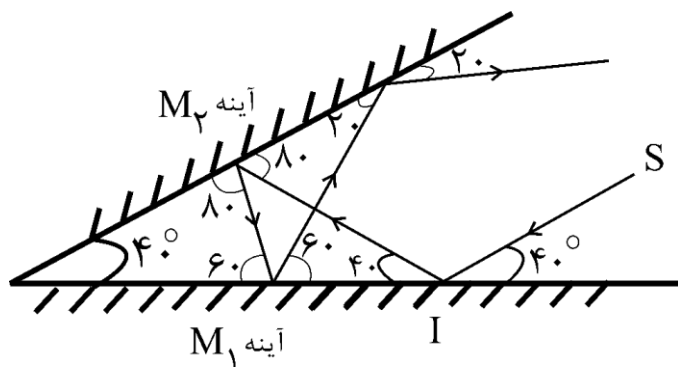
$$t_2 = \frac{2(1020 - X)}{v}$$

$$t_2 - t_1 = 1 \Rightarrow \frac{2040 - 2X - 2X}{340} = 1 \Rightarrow 1700 = 4X \Rightarrow X = 425 \text{ m}$$



۴۹- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به قانون بازتاب مسیر پرتو ورودی را دنبال می‌کنیم. پرتو بازتابش چهارم واگرا با آینه  $M_1$  واگرا خواهد بود و از مجموعه آینه‌ها خارج می‌شود:



۵۰- پاسخ: گزینه ۴

روی سطح زمین، دوره نوسان آونگ ساده همان دوره دستگاه وزنه - فنر است:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \times \sqrt{\frac{1/8}{20\pi^2}} = 2\sqrt{0/09} = 0/6s$$

با فاصله گرفتن از سطح زمین،  $g$  و به دنبال آن دوره نوسان آونگ تغییر می‌کند. در فاصله  $h = 0/25R_e$  از سطح زمین دوره نوسان آونگ برابر است با:

$$\frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} \xrightarrow{g \propto \frac{1}{r^2}} \frac{T'}{T} = \frac{r'}{r} \Rightarrow \frac{T'}{0/6} = \frac{1/25R_e}{R_e} \Rightarrow T' = 0/75s$$

باید توجه داشت با تغییر فاصله از سطح زمین دوره نوسان دستگاه وزنه - فنر تغییر نمی‌کند و همان  $0/6s$  باقی می‌ماند. پس تعداد نوسان‌های هر نوسانگر در مدت ۱ دقیقه برابر است با:

$$n = \frac{60}{T} = \frac{60}{0/6} = 100 \quad n' = \frac{60}{T'} = \frac{60}{0/75} = 80$$

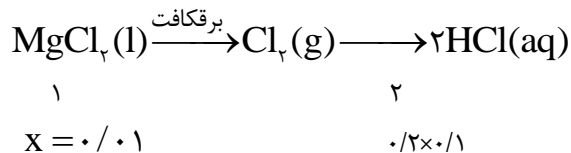
پس تعداد نوسان‌های آونگ ۲۰ نوسان کمتر از وزنه - فنر خواهد بود.

۵۱- پاسخ: گزینه ۱

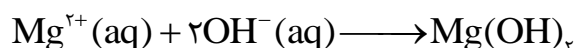
عبارت‌های «ب» و «ت» درست است.

عبارت ب: ماده‌ای که در مرحله اول به آب دریا می‌افزایند دارای یون  $\text{OH}^-$  می‌باشد پس خاصیت بازی دارد در حالیکه در مرحله دوم به رسوب  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  مقداری  $\text{HCl}(\text{aq})$  اضافه می‌کنند که خاصیت اسیدی دارد.

عبارت ت:



عبارت آ: چگالی فلز منیزیم تولید شده بر اثر برقکافت منیزیم کلرید از  $\text{MgCl}_2(\text{l})$  کم‌تر است و بر روی آن قرار می‌گیرد.  
عبارت پ: واکنش تولید رسوب از یون‌های منیزیم موجود در آب دریا از نوع اکسایش و کاهش نیست.



۵۲- پاسخ: گزینه ۴

جرم آب شیرین + جرم محلول غلیظ = جرم آب شور اولیه

تن  $1/5$  - جرم آب شور اولیه = جرم محلول غلیظ

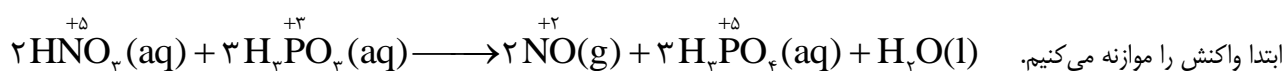
$\frac{3}{5} \times 100$

$$\frac{3}{5} = \frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم آب شور اولیه (X)}} \times 100$$

$$21 = \frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم آب شور اولیه (X) - } 1/5} \times 100$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{3}{5} \times 100 = \frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم آب شور اولیه (X)}} \times 100 \\ 21 = \frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم آب شور اولیه (X) - } 1/5} \times 100 \end{array} \right\} \frac{3}{5}x = 21x - 31/5 \Rightarrow x = 1/8 \text{ تن} = 180 \text{ kg}$$

۵۳- پاسخ: گزینه ۴



ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم. در این واکنش ۲۲ اتم هیدروژن وجود دارد که همگی عدد اکسایش +۱ را دارند (۲۲) که دو برابر مجموع ضرایب مواد (۱۱) می‌باشد.

بررسی گزینه‌های نادرست

۱- بر اثر تولید  $0/1$  مول  $\text{H}_2\text{O}$ ،  $0/2$  مول  $\text{NO}$  بدست می‌آید که فقط در شرایط  $\text{STP}$  حجمی برابر  $4/48$  لیتر دارد.

۲-

$$\text{جمع جبری عددهای اکسایش فسفر} = (3 \times 3) + (5 \times 3) = 24$$

$$\text{جمع جبری عددهای اکسایش نیتروژن} = (2 \times 5) + (2 \times 2) = 14 \Rightarrow 14 \times 1/5 = 21$$

۳- در این واکنش ۶ مول الکترون مبادله می‌شود و عامل اکسنده  $\text{HNO}_3$  است.

$\text{HNO}_3$	مول الکترون
۲	۶
۲/۵	$x = 7/5$

۵۴- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به اطلاعات ارائه شده در مورد نیم سلول های A و B می توان نتیجه گرفت،

$$E^{\circ}(A^{2+}/A) = +0.4, E^{\circ}(B^{2+}/B) = -0.2$$

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱ نادرست: emf سلول B - A برابر +0.6 ولت است.

گزینه ۲ نادرست:  $E^{\circ}$  مس مثبت است و قطعاً  $E^{\circ}$  آن از فلز B بزرگتر است.

گزینه ۳ درست: در سلول گالوانی B - A نیم سلول B آند است و الکترون ها از B به سمت A جاری می شود.

گزینه ۴ نادرست: با توجه به معادله کلی سلول،  $2Al + 3B^{2+} \longrightarrow 2Al^{3+} + 3B$ ، شیب تغییر غلظت  $Al^{3+}$  باید کمتر از  $B^{2+}$  باشد.

۵۵- پاسخ: گزینه ۱

در فرآیند هال جرم کاسته شده برابر جرم اکسیژن جدا شده از ترکیب  $Al_2O_3$  می باشد:

$$4 \times 10^6 \text{ g} \times \frac{20}{100} \times \frac{1 \text{ mol O}}{16 \text{ g O}} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol O}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23}}{1 \text{ mole}^-} = 6/0.2 \times 10^{28}$$

۵۶- پاسخ: گزینه ۱

موارد آ و ج، باعث افزایش سرعت و مقدار خوردگی آهن می شوند.

(آ) اتصال به نوار نقره ای ← آهن آند می شود و سریعتر خورده می شود.

(ج) در آب دریا، نمک (الکترولیت) وجود دارد و به دلیل رسانایی بالا فرآیند خوردگی تسریع می شود.

۵۷- پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه ها

گزینه ۱ نادرست: در آهن گالوانیزه لایه ۱ فلز روی می باشد.

گزینه ۲ نادرست: گونه X نیم واکنش  $4OH^- \longrightarrow 4e^- + 2H_2O + O_2$  را انجام می دهد.

گزینه ۳ نادرست: در حلیی گونه A کاتیون های خود آهن می باشد که لایه زیرین شکل می باشد.

گزینه ۴ درست: برای کاهش هر مول گاز  $O_2$  چهار مول الکترون نیاز است که با اکسایش دو مول فلز روی و تشکیل دو مول کاتیون  $Zn^{2+}$  تامین می شود.

۵۸- پاسخ: گزینه ۳

(الف) اتلاف انرژی در موتور درونسوز برابر ۸۰٪ و در سلول سوختی ۴۰٪ است. (درست)

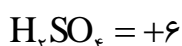
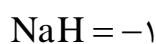
(ب) در سلول سوختی بخار آب تولید می شود. (نادرست)

(پ) جهت جریان الکترون و  $H^+$  هر دو از آند به کاتد است. (نادرست)

$$(ت) \quad 1000 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{96500 \text{ C}}{1 \text{ mole}^-} = 9/65 \times 10^7 \text{ C} \quad (\text{درست})$$

۵۹- پاسخ: گزینه ۲

اعداد اکسایش عناصر مشخص شده به این صورت است.



۶۰- پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها

گزینه ۱ نادرست: در میان چند ترکیب ناقطبی گازی، هرچه جرم مولی بیش‌تر باشد، نیروی بین مولکولی نیز قوی‌تر بوده و به دنبال آن گاز آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

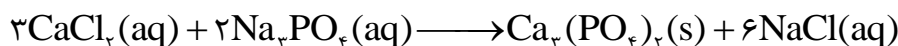
گزینه ۲ نادرست: در توده‌ای از مولکول‌های آب، هر اتم هیدروژن یک پیوند کووالانسی و یک پیوند هیدروژنی می‌دهد.

گزینه ۳ نادرست: ید در هگزان حل می‌شود در نتیجه نیروی جاذبه بین مولکول‌های هگزان و ید، بیش‌تر از میانگین نیروهای جاذبه در هگزان خالص و ید خالص است.

گزینه ۴ درست: NO قطبی و O<sub>۲</sub> ناقطبی است، در نتیجه انحلال NO در آب راحت‌تر است. بنابراین برای حل کردن مقادیر برابر از NO و O<sub>۲</sub> در آب در دمای ثابت باید فشار O<sub>۲</sub> بیش‌تر باشد. زیرا انحلال گازها در آب با فشار رابطه مستقیم دارد.

۶۱- پاسخ: گزینه ۲

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



ابتدا غلظت مولی CaCl<sub>۲</sub> را حساب می‌کنیم:

$$\frac{x \text{ mol.L}^{-1} \text{CaCl}_2 \times 0.1 \text{L}}{3} = \frac{0.1 \text{ mol.L}^{-1} \text{Na}_3\text{PO}_4 \times 0.2 \text{L}}{2} \Rightarrow x = 3 \text{ mol.L}^{-1}$$

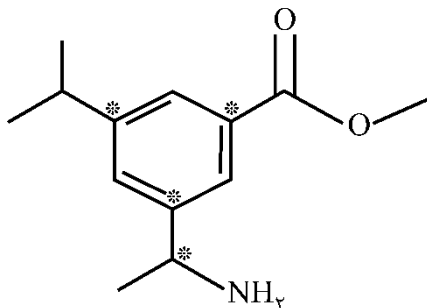
$$3 = \frac{10 \cdot a \cdot d}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times a \times 1/11}{111}$$

$$\Rightarrow (a) = \frac{333}{11/1} = 30$$

$$\text{انحلال پذیری} = \frac{100 \cdot a}{100 - a} = \frac{3000}{70} = \frac{300}{7} = 42.8$$

۶۲- پاسخ: گزینه ۱

مجموع عدد اکسایش تمام کربن‌های ترکیب A آن برابر ۲۲- است. ترکیب B دارای ۴ اتم کربن با عدد اکسایش صفر است که در شکل زیر با علامت \* مشخص شده‌اند.

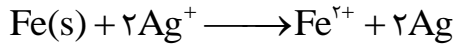


۶۳- پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت «ت» درست است.

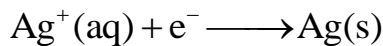
(ا) غلظت کاتیون الکترولیت ( $Ag^+$ ) در طول فرایند ثابت است.

(ب) با توجه به اینکه آهن کاهنده قوی تری از نقره است، قاشق آهنی با کاتیون های نقره واکنش می دهد.



(پ) تیغه فلز نقره به قطب (+) منبع خارجی متصل می شود.

(ت) به ازای  $1.06 \times 10^{23}$  الکترون ( $0.3$  مول الکترون)  $32/4$  گرم نقره به قاشق آهنی چسبیده و افزایش جرم پیدا می کند.



$$\frac{0.3 \text{ mol } e^-}{1} = \frac{x \text{ g } Ag}{108} \Rightarrow x = 0.3 \times 108 = 32.4 \text{ g } Ag$$

۶۴- پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت «الف» درست است.

نیروی  $a$  هیدروژنی و نیروی  $b$  واندروالسی است.

بررسی عبارت ها:

(الف) هیدرید سرگروه ۱۵ جدول تناوبی، ترکیب  $NH_3$  است که به علت وجود پیوند هیدروژنی در بین مولکول های آن، نقطه جوش بالایی دارد.

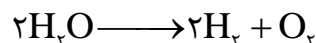
(ب) در ساختار یخ، آرایش مولکول های آب به گونه ای است که در آن، اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

(پ) نقطه جوش اتانول به دلیل وجود پیوند هیدروژنی بالاتر از نقطه جوش استون است.

(ت) در مواردی مانند مولکول سنگین  $I_2$ ، نیروهای واندروالسی به اندازه ای قوی است که حالت فیزیکی آن به صورت جامد است. در صورتی که مولکول های آب با وجود داشتن پیوندهای هیدروژنی بین مولکول ها، حالت فیزیکی مایع دارد.

۶۵- پاسخ: گزینه ۲

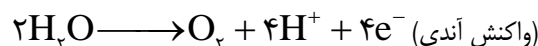
با توجه به میزان حجم گاز تولید شده از برقکافت آب:



گاز تولید شده در لوله  $a$ ، هیدروژن ( $H_2$ ) و گاز تولید شده در لوله  $b$ ، اکسیژن ( $O_2$ ) است.

بررسی عبارت ها (عبارت ۲ نادرست است).

(۱) در لوله  $b$ ، نیم واکنش زیر انجام می گیرد. (واکنش اکسایش)



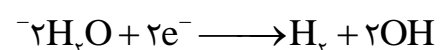
(۲) نسبت چگالی دو گاز مانند نسبت جرم های مولی آن دو گاز است. بنابراین چگالی گاز  $O_2$  تولید شده در لوله  $b$ ، بیشتر از چگالی گاز  $H_2$  تولید شده در لوله  $a$  است.

(۳) برقکافت در سلول الکترولیتی انجام می گیرد ولی سلول سوختی، سلول گالوانی است.  $emf$  سلول های الکترولیتی برخلاف  $emf$  سلول های گالوانی، منفی است.

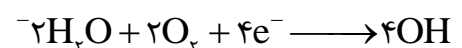
(۴)  $a$  سمت کاتدی برقکافت آب را نشان می دهد که در آن  $OH^-$  تولید شده و رنگ شناساگر  $pH$  در آن آبی می شود.

۶۶- پاسخ: گزینه ۳

نیم واکنش کاتدی در برقکافت آب:



نیم واکنش کاتدی در زنگ زدن آهن در محیط خنثی:



**۶۷- پاسخ: گزینه ۳**

- (۱) به طور کلی با کاهش دما انحلال پذیری گازها افزایش پیدا می‌کند اما از آنجایی که با کاهش فشار انحلال‌پذیری گازها کاهش می‌یابد ممکن است با کاهش هر دو عامل هم انحلال پذیری کاهش یابد.
- (۲) طبق متن کتاب درسی گاز اکسیژن به میزان کمی در آب حل می‌شود، ولی برای آبزیان کافی است.
- (۳) این گزینه درست است، متن کتاب، صفحه ۱۲۴، خط اول
- (۴) این گزینه فقط در مقایسه چند گاز غیرقطبی صحیح است که هیچکدام با آب واکنش نمی‌دهند، ممکن است یک گاز خیلی سبک باشد اما به خاطر واکنش دادن به مقدار زیادی در آب حل شود.

**۶۸- پاسخ: گزینه ۴**

- الف) متان از  $H_2$  ارزان‌تر است.
- ب) سلول سوختی  $H_2$  حتی با مول برابر از مواد اولیه هم انرژی بیشتری تولید می‌کند. در جرم برابر که خیلی بیشتر تولید می‌کند.
- پ) نگهداری متان به دلیل واکنش‌پذیری کمتر راحت‌تر از نگهداری  $H_2$  است.
- ت) فرآورده سلول سوختی هیدروژن کم ضررتر هستند.

**۶۹- پاسخ: گزینه ۴**

جرم اضافه شده به میخ همان  $OH^-$  می‌باشد:  $Fe \sim Fe(OH)_3 \sim 3OH^-$

$$2/8g Fe \times \frac{20}{100} \times \frac{1 \text{ mol}}{56g} \times \frac{3 \text{ mol } OH^-}{1 \text{ mol } Fe} \times \frac{17g OH^-}{1 \text{ mol } OH^-} = 0/51 g \Rightarrow 0/51 g \times 1000 = 510 \text{ mg}$$

**۷۰- پاسخ: گزینه ۴**

درصد خلوص یون سولفات را در نمونه به دست می‌آوریم:

$$4/66g BaSO_4 \times \frac{1 \text{ mol } BaSO_4}{233g BaSO_4} \times \frac{1 \text{ mol } SO_4^{2-}}{1 \text{ mol } BaSO_4} \times \frac{96g SO_4^{2-}}{1 \text{ mol } SO_4^{2-}} \times \frac{100}{4/8} = 40\%$$

**۷۱- پاسخ: گزینه ۱**

تنها مورد پ نادرست است. باتوجه به صفحه ۲ کتاب درسی انسان‌های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست بهره می‌بردند، اما با گذشت زمان توانستند موادی مانند سفال را تولید و برخی فلزها را نیز استخراج کنند که خواص مناسبتری داشتند.

**۷۲- پاسخ: گزینه ۴**

- (۱) کربن نافلز و سیلیسیم شبه فلز است پس خصلت شبه فلزی با افزایش عدد اتمی در کل این گروه کاهش نمی‌یابد.
- (۲) سرب و قلع فلز هستند و از عناصر بالای خود رساناتر هستند پس رسانایی با افزایش عدد اتمی در کل این گروه کاهش نمی‌یابد.
- (۳) مشابه گزینه ۲
- (۴) در کل جدول تناوبی در یک گروه با افزایش عدد اتمی خصلت نافلزی کاهش می‌یابد.

۷۳- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا باید با توجه به جدول، عناصر موجود در سلول را مشخص کنیم، ۲ عنصر که  $E^{\ominus}$  آن‌ها  $1/56$  اختلاف دارد روی و نقره هستند،

و حاصل جمع این دو عدد تقریباً معادل گزینه ۲ می‌شود.

$$(2 \times 108) + 65 = 281 \text{ g}$$

$$\frac{0.4 \text{ mole}^-}{2 \text{ mole}} \times \frac{x}{281 \text{ g}} = 56 / 2$$

۷۴- پاسخ: گزینه ۲

در  $\text{NO}_3^-$ :

$$N + 3 \times (-2) = -1 \rightarrow N = +5$$

در گزینه‌ها:

$$Cl + 4 \times (-2) = -1 \rightarrow Cl = +7$$

$$P + 4 \times (-2) = -3 \rightarrow P = +5$$

$$C + (-3) = -1 \rightarrow C = +2$$

$$B + 3 \times (-2) = -3 \rightarrow B = +3$$

پس گزینه ۲ صحیح است.

۷۵- پاسخ: گزینه ۳

(۱) برای مثال در  $\text{NaNO}_3$  و  $\text{KNO}_3$  طبق نمودار این گزینه درست نیست.

(۲) نمودار انحلال پذیری  $\text{KNO}_3$  با دما خطی نیست.

(۳) درست است، در  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  مثل گازها با افزایش دما انحلال پذیری کاهش می‌یابد.

(۴) در تمام نمودار  $\text{NaNO}_3$  انحلال پذیری بیشتر از  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  دارد.



# حلج سنج

آزمون حلی سنج ۶

۲۳ آذرماه ۱۴۰۳

پایه دوازدهم – رشته تجربی

دفترچه پاسخ تشریحی جلد ۳

مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سوال: ۳۰

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان
۱	ریاضی	۲۰	۷۶	۹۵	۳۵	
۲	زمین شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰	

#  
@helli\_sanj

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز دبیرستان دوره دوم علامه حلی (۱) تهران مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۷۶- پاسخ: گزینه ۳

می توان نوشت:

$$۱) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x+1}{(x-1)^2} = \frac{4}{0^+} = +\infty$$

$$۲) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x+1}{-(x-2)^2} = \frac{5}{0^-} = -\infty$$

$$۳) \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{2}{(x-1)(x-2)} = \frac{2}{0^-} = -\infty$$

$$۴) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{1 - \sin x} = \frac{1}{0^+} = +\infty$$

۷۷- پاسخ: گزینه ۴

حاصل حد را یک بار در  $3^+$  و یک بار در  $3^-$  محاسبه میکنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{6 - a[x]}{\cos \frac{\pi x}{2}} = \frac{6 - 3a}{0^+} = -\infty \Rightarrow \text{باید: } 6 - 3a < 0 \Rightarrow a > 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{6 - 2a}{\cos \frac{\pi x}{2}} = \frac{6 - 2a}{0^-} = -\infty \Rightarrow \text{باید: } 6 - 2a > 0 \Rightarrow a < 3$$

اشتراک موارد بالا بازه  $(2, 3)$  است.

۷۸- پاسخ: گزینه ۱

از روی شکل می توان فهمید  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = -\infty$  پس می توان نوشت:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x-3)}{x^2 + ax^2 + bx + c} = -\infty \Rightarrow x^2 + ax^2 + bx + c = (x-2)^2$$

در نتیجه:  $a = -6, b = 12, c = -8$  پس:  $a + b + c = -2$

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا ریشه‌های مخرج را محاسبه می‌کنیم:

$$2 \sin x - 1 = 0 \rightarrow \sin x = \frac{1}{2} \xrightarrow{0 < x < 4\pi} \begin{cases} x = \frac{\pi}{6}, x = \frac{5\pi}{6} \\ x = 2\pi + \frac{\pi}{6}, x = 2\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

طبق شکل  $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = +\infty$  و  $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = -\infty$  از طرفی:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^+} f(x) = \frac{\sqrt{3}}{2} = +\infty \\ \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^-} f(x) = \frac{\sqrt{3}}{2} = -\infty \end{cases} \quad \begin{cases} \lim_{x \rightarrow \frac{5\pi}{6}^+} f(x) = \frac{\sqrt{3}}{2} = +\infty \\ \lim_{x \rightarrow \frac{5\pi}{6}^-} f(x) = \frac{\sqrt{3}}{2} = -\infty \end{cases}$$

پس در هیچ نقطه‌ای از این بازه، نمودار تابع به صورت داده شده نیست.

۸۰- پاسخ: گزینه ۲

طبق قانون پرتوان، می‌توان نوشت:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-4x^3 - 12x^2}{x|x^2| + x^2|3x|} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-16x^3}{4x^3} = -4$$

۸۱- پاسخ: گزینه ۲

باتوجه به اینکه حاصل حد اول برابر عدد حقیقی شده است، بنابراین درجه عبارت صورت و مخرج باید باهم برابر باشند، پس داریم:

$$\begin{cases} a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1 \\ \frac{b - 2}{2} = 4 \Rightarrow b = 10 \end{cases}$$

اکنون با جای‌گذاری مقادیر داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left[ \frac{1 \cdot x + 1}{x + 2} \right] = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left[ 1 \cdot 0 + \frac{-19}{x + 2} \right] = [1 \cdot 0^+] = 1 \cdot 0$$

۸۲- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا  $\sqrt{x-1}$  را در پیرانتز، ضرب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \sqrt{\frac{x^2 - 1}{x^2 + 5}} + \sqrt{\frac{x^2 + x - 2}{x^2 + 7}} \right) = 1 + 1 = 2$$

۸۳- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا شیب خط مماس بر تابع  $f$  را در نقطه‌ی  $A$  می‌یابیم:

$$f'(x) = \frac{1-4}{(2x^2+1)^2} (2x) \rightarrow \text{شیب مماس } f'(1) = \frac{-6}{9} = \frac{-2}{3}$$

$$\Rightarrow \text{معادله‌ی مماس: } y - 1 = -\frac{2}{3}(x - 1)$$

$$\stackrel{y=0}{\Rightarrow} -1 = -\frac{2}{3}(x - 1) \rightarrow x - 1 = \frac{3}{2} \Rightarrow x = \frac{5}{2}$$

۸۴- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا معادله‌ی کلیه خطوط گذرنده از نقطه‌ی  $A$  را با شیب پارامتری  $m$  می‌نویسیم:

$$y - 1 = m(x - 3) \Rightarrow y = mx - 3m + 1$$

اکنون باید تقاطع این خطوط با تابع  $f$  ریشه مضاعف داشته باشند:

$$2x^2 - 12x + 21 = mx - 3m + 1 \Rightarrow 2x^2 + (-12 - m)x + 20 + 3m = 0$$

$$\Delta = (12 + m)^2 - 24m - 160 = 0 \rightarrow m^2 - 16 = 0 \rightarrow m = \pm 4$$

با جای گذاری  $m = 4$  به معادله‌ی  $y = 4x - 11$  خواهیم رسید که عرض از مبدا این خط  $-11$  است.

۸۵- پاسخ: گزینه ۱

$$f(x) = x^2 - 5x + 1 \rightarrow f'(x) = 2x - 5 \xrightarrow{f=f'} x^2 - 5x + 1 = 2x - 5 \rightarrow x = 1,6 \rightarrow 6 - 1 = 5$$

۸۶- پاسخ: گزینه ۲

$$f(x) = 4x^5 - \frac{2}{3}\sqrt{x^3 + 3x^2 + 3x + 1} = 4x^5 - \frac{2}{3}(x+1)^{\frac{3}{2}}$$

$$f'(x) = 20x^4 - \frac{2}{3} \times \frac{3}{2}(x+1)^{\frac{1}{2}} = 20x^4 - \sqrt{x+1}$$

۸۷- پاسخ: گزینه ۳. می‌دانیم در یک تابع درجه دو مثل  $f$ ، آهنگ تغییرمتوسط در یک بازه برابر با آهنگ تغییر لحظه‌ای در نقطه‌ای با طول وسط آن

$$\text{بازه برابر است. پس جواب برابر است با } x = \frac{1 - \sqrt{2} + 5 + \sqrt{2}}{2} = 3$$

۸۸- پاسخ : گزینه ۱. توجه کنید که  $\frac{f''(x) \cdot g'(x) - f'(x) \cdot g''(x)}{(g'(x))^2} = \left(\frac{f'(x)}{g'(x)}\right)'$  پس:

$$\left. \begin{aligned} f &= \frac{x^{10}}{10} - \frac{x^4}{4} \rightarrow f' = x^9 - x^3 \\ g &= \frac{x^7}{7} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^3}{3} \rightarrow g' = x^6 + x^4 + x^2 \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{f'}{g'} = \frac{x^9 - x^3}{x^6 + x^4 + x^2} = x^3 - x \rightarrow \left(\frac{f'}{g'}\right)' = (x^3 - x)' = 3x^2 - 1$$

۸۹- پاسخ : گزینه ۳. ابتدا از تابع مشتق می‌گیریم و سپس حاصل حد را می‌نویسیم:

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

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h^2 + 4h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} \times \frac{1}{h+4} = f'(a) \times \frac{1}{4} = \frac{f'(a)}{4}$$

$$\rightarrow \frac{f'(a)}{4} = 1 \rightarrow f'(a) = 4 \rightarrow 1 + \frac{3}{(a-2)^2} = 4 \rightarrow (a-2)^2 = 1 \rightarrow a = 1, 3$$

۹۰- پاسخ : گزینه ۱

ابتدا به دامنه تابع، یعنی  $[0, 2]$  توجه می‌کنیم. تابع در  $x=1$  پیوسته است ولی تغییر ضابطه دارد، پس اگر نقطه گوشه‌ای داشته باشد، در این نقطه باید باشد:

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{2-x} + x - 1 & 1 \leq x < 2 \\ \sqrt{x} + \sqrt{2-x} & 0 \leq x < 1 \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{1}{2\sqrt{x}} - \frac{1}{2\sqrt{2-x}} + x & 1 < x < 2 \\ \frac{1}{2\sqrt{x}} - \frac{1}{2\sqrt{2-x}} & 0 < x < 1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} f'_+(1) = 1 \\ f'_-(1) = 0 \end{cases}$$

پس شیب نیم‌مماس‌ها به ترتیب ۱ و ۰ است.

۹۱- پاسخ : گزینه ۳

باتوجه به مقادیر داده شده مشتق، می توان نوشت:

$$g(x) = x.f(x) \rightarrow g'(x) = f(x) + x.f'(x) \xrightarrow{x=1} f(1) + f'(1) = 5$$

$$h(x) = f^2(x) \rightarrow h'(x) = 2f'(x)f(x) \xrightarrow{x=1} 2f'(1)f(1) = 12 \rightarrow f(1)f'(1) = 6$$

$$f(1)(5 - f(1)) = 6 \rightarrow \begin{cases} f(1) = 2 \rightarrow f'(1) = 3 \\ f(1) = 3 \rightarrow f'(1) = 2 \end{cases}$$

اکنون داریم:

$$p(x) = \frac{1}{f(x)} \rightarrow p'(x) = \frac{-f'(x)}{f^2(x)} \xrightarrow{x=1} p'(1) = \frac{-f'(1)}{f^2(1)} = \frac{-2}{9}, \frac{-3}{4}$$

۹۲- پاسخ : گزینه ۱

تابع به دلیل عامل صفر کننده  $x+2$  پشت قدر مطلق، در  $x=-2$  مشتق پذیر است، ولی در  $x=2$  مشتق ندارد،

$$f(x) = (x+2)(x-3) \left| x^2 - 4 \right| + \sqrt[4]{(x-1)^4} + \sqrt[5]{(x+1)^4}$$

همچنین توجه کنید که تابع در  $x=-1$  مشتق پذیر نیست، زیرا  $y = \sqrt[5]{(x+1)^4} \rightarrow y' = \frac{4}{5\sqrt[5]{x+1}}$

ولی تابع در  $x=1$  مشتق پذیر است، زیرا  $y = \sqrt[4]{(x-1)^4} \rightarrow y' = \frac{4}{4} \sqrt[4]{x-1}$

پس:

$$D_{f'} = \mathbb{R} - \{-1, 2\}$$

۹۳- پاسخ : گزینه ۲. دقت کنید که  $(x.f'(x) + f(x)) \times g'(x.f(x))$  مشتق تابع  $g(x.f(x))$  است.

$$f(x) = x^5 + 3x^3 + 3x \rightarrow x.f(x) = x^6 + 3x^4 + 3x^2 \rightarrow g(x.f(x)) = \sqrt[3]{x^6 + 3x^4 + 3x^2 + 1} = \sqrt[3]{(x^2 + 1)^3} = x^2 + 1$$

$$g(x.f(x))' = (x^2 + 1)' = 2x \xrightarrow{x=3} 6$$

۹۴- پاسخ : گزینه ۱ از تعریف مشتق کمک می گیریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - 7}{x^2 - 9} = 4 \rightarrow \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{x - 3} \times \frac{1}{x + 3} = f'(3) \times \frac{1}{6} = 4 \rightarrow f'(3) = 24$$

از طرفی متوجه می شویم که  $(f^{-1})'(7) = \frac{1}{24}$ . اکنون داریم:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f^{-1}(7 + \epsilon h) - 3}{-\epsilon h} \stackrel{H}{=} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\epsilon (f^{-1})'(7 + \epsilon h)}{-\epsilon} = -3 (f^{-1})'(7) = -3 \times \frac{1}{24} = -\frac{1}{8}$$

۹۵- پاسخ : گزینه ۴

$$h'(x) = f'(x) \times g'(f(x)) = (12x^2 - 12x^3) \times g'(4x^3 - 3x^4)$$

$$\rightarrow h''(x) = (24x - 36x^2) \times g'(4x^3 - 3x^4) + (12x^2 - 12x^3) \times (g'(4x^3 - 3x^4))'$$

$$\rightarrow h''(1) = (-12) \times g'(1) + 0 = -12 \times 3 = -36$$

۹۶- پاسخ : گزینه ۱

دقت کنید شکل سوال شکل بسیار معروف چندین دوره سوالات سنجش است و در آزمون های مختلف کشوری طرح شده و احتمال طرح دوباره هم دارد . در ابتدا نوعی تنش فشاری باعث ایجاد چین دایره شکل شده است و سپس تنش کشش بعدی سبب ایجاد شکستگی و گسل عادی در سنگ ها شده.

۹۷- پاسخ : گزینه ۳

در ابتدای تنش وارد شده به سنگ رفتار سنگ در برابر آن کشسان خواهد بود (زیرا اتم ها تشکیل دهنده سنگ هنوز به قدر کافی از هم دور نشده اند) بعد از رد شدن مقدار تنش از آستانه حد کشسانی سنگ شروع به تغییر شکل کرده و پاسخ خمیرسان شروع می شود . در نهایت با زیاد کردن تنش به قدری که از میزان مقاومت سنگ بیشتر شود ( مقاومت سنگ : میزانی از تنش یا ترکیبی از تنش ها که سنگ می تواند بدون شکستن تحمل کند) سنگ رفتار شکننده را بروز خواهد داد

۹۸- پاسخ : گزینه ۳

مصالح نامبرده شده در کتاب درسی برای سد خاکی شن ، ماسه ، رس و قلوله سنگ است و مصالح نامبرده برای سد بتنی شن ، ماسه ، سیمان و میلگرد می باشد پس اشتراک این مصالح همان شن و ماسه است. در کتاب گفته شده پایداری خاک های ریز دانه به رطوبت آن ها بستگی دارد پس پایداری خاک های درشت دانه ای مانند شن و ماسه به رطوبت آن ها بستگی ندارد.

بررسی سایر گزینه ها

(۱) دقت کنید اندازه این ذرات بزرگ تر از ۰.۰۷۵ میلی متر می باشد.

(۲) در طبقه بندی مهندسی خاک درجه خمیری بودن مهم است و متفاوت از معیارهای اندازه گیری نیست.

(۴) طبق دسته بندی کشاورزی شن درشت دانه و ماسه متوسط دانه می باشد.

۹۹- پاسخ : گزینه ۲

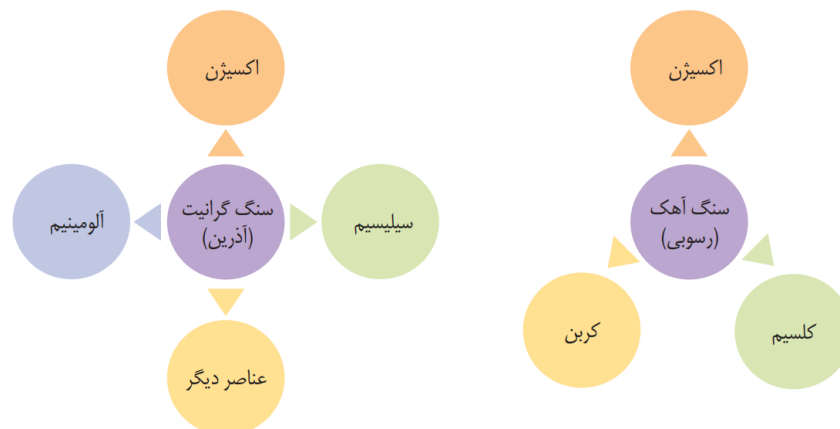
به طور کلی سد های دارای ۵ بخش اصلی هستند . شامل بدنه ، تکیه گاه راست ، تکیه گاه چپ ، مخزن و پی سد که از دو لحاظ پایداری و فرار آب بررسی می شوند.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۲

موارد به ترتیب هسته رسی، خاکریز نفوذپذیر، زهکش و لایه نفوذ پذیر در شکل کتاب نامگذاری شده اند.

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به شکل ۵.۲ صفحه ۷۵ گزینه ۴ درست می باشد.



۱۰۲- پاسخ: گزینه ۴

ردیف اول جدول با ویژگی‌های عناصر روی و سلنیم همخوانی دارد. (رد گزینه‌های ۱ و ۳)  
ردیف دوم فقط با عنصر جیوه همخوانی دارد. (رد گزینه‌های ۱ و ۲)  
ردیف آخر تنها با عنصر کادمیم همخوانی دارد. دقت کنید تنها عنصری که هم از راه آب و هم گیاهان منتقل می‌شود کادمیم است. (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۳

زمین‌شناسان در مطالعات خود، نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می‌کنند. آنها طی این بررسی‌ها، سرچشمه ریزگردها را با تصاویر ماهواره‌ای بررسی و نحوه انتقال آنها تا فواصل دور را مطالعه می‌کنند (گزینه‌های ۱ و ۲ در واقع خود مراحل مطالعه هستند) تا بتوانند پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان را پیش‌بینی (تائید گزینه ۳) و راهکارهایی برای کاهش اثرات آنها پیدا کنند. (رد گزینه ۴)

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲

بررسی عبارات:  
الف) راه انتقال این عنصر گیاهان است، نه آب! (صفحه ۸۲)  
ب) درست (صفحات ۸۰ و ۸۲)  
ج) این عنصر در پیشگیری از سرطان نقش دارد نه درمان آن! (صفحه ۸۲)

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۱

طبق متن کتاب درسی عناصر زیر در سنگ‌های آتشفشانی یافت می‌شوند:  
آرسنیک، جیوه، سلنیم و روی  
و عناصر زیر در کانی‌های سولفیدی دیده می‌شوند:  
آرسنیک، کادمیم، سلنیم و روی  
گزینه اول عناصر مشترک این دو دسته را شامل می‌شود.