

به نام پروردگار مهربان

آزمون سراسری ۹۹ رشته تجربی

همراه با پاسخ تشریحی

کلید سازمان سنجش

پاسخگویان به سؤالات کنکور:

زبان و ادبیات فارسی

حمزه نصرالهی، ساعد آقاسی

زبان عربی

مهران ترکمان، مسعود محمدی، عباس حیدری، محمد مهدی طاهری

فرهنگ و معارف اسلامی

سید هادی هاشمی، مرتضی محسنی کبیر، زهرا جعفری یزنی

زبان انگلیسی

مهدی احمدی، علی عاشوری، محسن کردافشاری، الهام آخوندی،

علی شکوهی، میرحسین زاهدی

ریاضی

عباس اشرفی، نصیر کریمی جونی، وهاب تقی زاده،

محمد رضا میرجلیلی، میلاد منصوری، کوروش میری زاده

زمن شناسی

روزبه اسحاقیان، بهزاد سلطانی

زیست شناسی

علی پناهی شایق، مجید سرودی، محسن پیروزنژاد،

سینا معصوم نیا، علیرضا محمدحسینی، علی صادقی پناه،

محمدحسین راستی، محمد بازوکی، امیرحسین حقانی فر

فیزیک

نصرالله افاضل، مصطفی کیانی، بهمن قمری، رضا عابدی منش

حسن محمدی، یاشار انگوتی، محمد رضا عارف پور

شیمی

محمدحسین انوشه، مرتضی نصیرزاده، محمد علی زیرک،

مرتضی رضایی زاده، سعید خداوند

عنوان و نام پدیدآور	آزمون سراسری ۹۹ رشته تجربی همراه با پاسخ تشریحی
مشخصات نشر	مؤلف: گروه تکلیف انتشارات مهرماه نو
مشخصات ظاهری	تهران: مهرماه نو، ۱۳۹۹
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۳۱۷-۵۷۶-۱
وضعیت فهرست نویسی	۸۸۱ صفحه
موضوع	دانشگاهها و مدارس عالی - ایران - آزمون ها
موضوع	آموزش متوسطه - آزمون ها و تمرین ها
شناسه افزوده	انتشارات مهر و ماه نو
شماره کتابشناسی ملی	۲۸۴۶۰۲۰

ناشر: انتشارات مهرماه نو

مؤلف: گروه تألیف انتشارات مهرماه

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۹

تیراژ: ۱۵۰۰۰ نسخه

قیمت: ۲۰۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸ - ۶۰۰ - ۳۱۷ - ۵۷۶ - ۱

مدیر شورای تألیف: محمدحسین انوشه

مدیر پروژه: عباس اشرفی

مدیر اجرایی: حسن امین ناصری

مدیر تولید: سمیرا سیاوشی

مسئول کنترل پروژه: حمیدرضا پیام

مسئولان ویراستاری (به ترتیب دروس): معصومه سلیمی، سمیه حیدری،

احسان لعل، مریم رضایی، مهدیه اسکندری، بهاره شمس عالم

مدیر سایت: امیر انوشه

مدیر هنری: محسن فرهادی

طراح جلد و گرافیک: تایماز کاویانی

مدیر فنی: میلاد صفایی

مسئول هماهنگی: عماد ولدی

تشکر ویژه از همکاران در واحد ویراستاری، تولید، روابط عمومی،

سایت و پشتیبانی که ما را در این پروژه یاری کرده اند.



مهرماه

نشانی: تهران، میدان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، کوچه ی مینا، پلاک ۳۷

☎ دفتر مرکزی: ۰۲۱-۶۶۴۰۸۴۰۰ | ☎ واحد فروش: ۰۲۱-۶۶۴۰۸۴۰۳

☎ روابط عمومی: ۰۲۱-۶۶۹۶۸۵۸۹ | ☎ فروش اینترنتی و تلفنی: ۰۲۱-۶۶۴۷۹۳۱۱

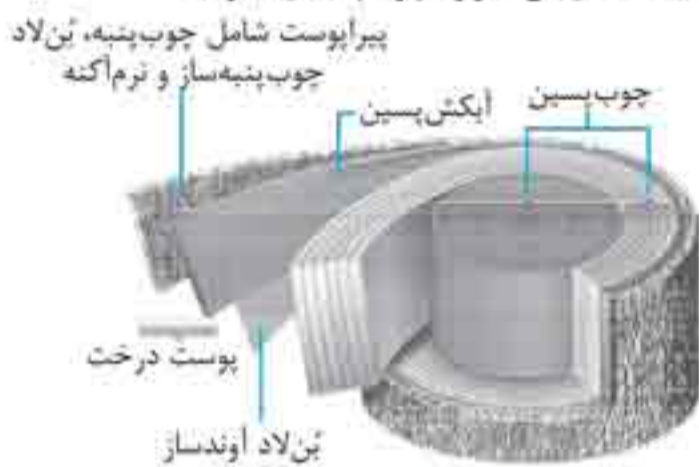
☎ پیامک: ۲۰۰۰۰۸۴۸۴ | ☎ سایت: www.mehromah.ir

☎ کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر منوط به انتشارات مهرماه نو می باشد. هرگونه برداشت از مطالب این کتاب بدون مجوز کتبی از ناشر، ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.



(زیست ۱ / فصل ۳ و ۴)

۲۰۰. گزینه «۲» وسیع‌ترین بخش ساقه یک درخت ده ساله، چوب پسین است که یاخته‌های آن دیواره چوب پنبه‌ای ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها: **گزینه (۱)**، چوب پسین توسط بن‌لاد آوندساز (نوعی سرلاد) ساخته می‌شود که در زیر پوست درخت قرار دارد. **گزینه (۳)**، شیره خام توسط آوندهای چوبی هدایت می‌شود و همه آوندهای چوبی ساقه ده ساله در لایه چوب پسین قرار دارند.

گزینه (۴)، چوب پسین، فاقد یاخته‌های زنده از قبیل نرم‌آکنه‌ای است. ضمناً عدسک در لایه پیراپوست (بریدرم) قرار دارد (نه چوب پسین). (زیست ۱ / فصل ۴) **۲۰۱. گزینه «۱»** اولین مرحله تجزیه گلوکز در تنفس یاخته‌ای، قند کافت است که در اولین مرحله آن دو مولکول ATP مصرف و دو مولکول ADP تولید می‌شود. سپس برای تولید هر ترکیب سه کربنی غیرقندی دوفسفاته (اسید دوفسفاته)، یک مولکول NAD^+ مصرف و یک مولکول NADH تولید می‌شود. (زیست ۳ / فصل ۵)

۲۰۲. گزینه «۳» مولکول‌های دنا (هسته‌ای و سیتوپلاسمی) و رنای پیک، حامل اطلاعات وراثتی‌اند. هر مولکول دنا و رنا از تعدادی نوکلئوتید (شامل سه بخش قند، باز و فسفات) تشکیل شده است که توسط پیوندهای فسفودی‌استر به هم متصل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها: **گزینه (۱)**، دنا ی سیتوپلاسمی (میتوکندری و کلروپلاست) حلقوی است.

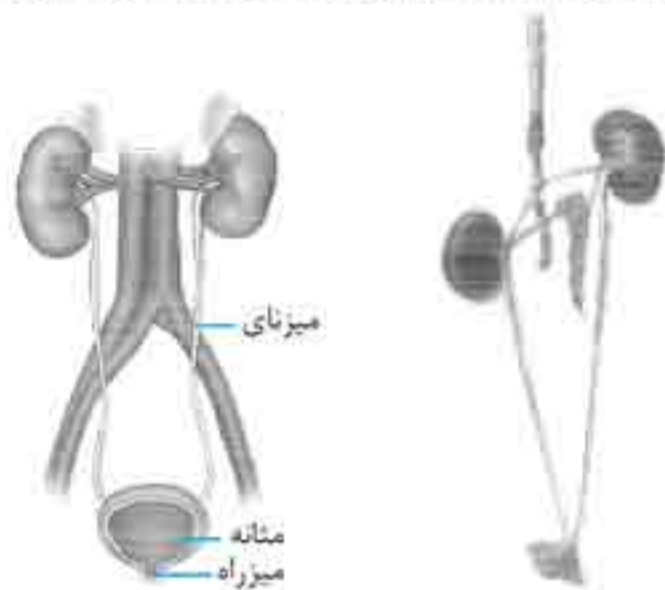
گزینه (۲)، همانندسازی دنا ی سیتوپلاسمی همانند دنا ی هسته‌ای به صورت دوجهتی انجام می‌شود، اما رنا برخلاف دنا همانندسازی انجام نمی‌دهند.

گزینه (۳)، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در دنا ی میتوکندری و کلروپلاست تغییر نمی‌کند. ضمناً رنا فاقد جایگاه آغاز همانندسازی است. (زیست ۳ / فصل ۱)

۱۹۸. گزینه «۳» بررسی تک‌تک موارد: **الف (درست)**: تحلیل لایه مخاطی معده باعث از بین رفتن یاخته‌های کناری و کمبود عامل داخلی می‌شود. کمبود عامل داخلی منجر به اختلال در جذب ویتامین B_{12} و در نتیجه کم‌خونی می‌شود. **ب (درست)**: تنش‌های مداوم و طولانی‌مدت، سبب افزایش فعالیت بخش قشری غده فوق کلیه و در نتیجه افزایش ترشح کورتیزول می‌شود که گلوکز خون را افزایش می‌دهد.

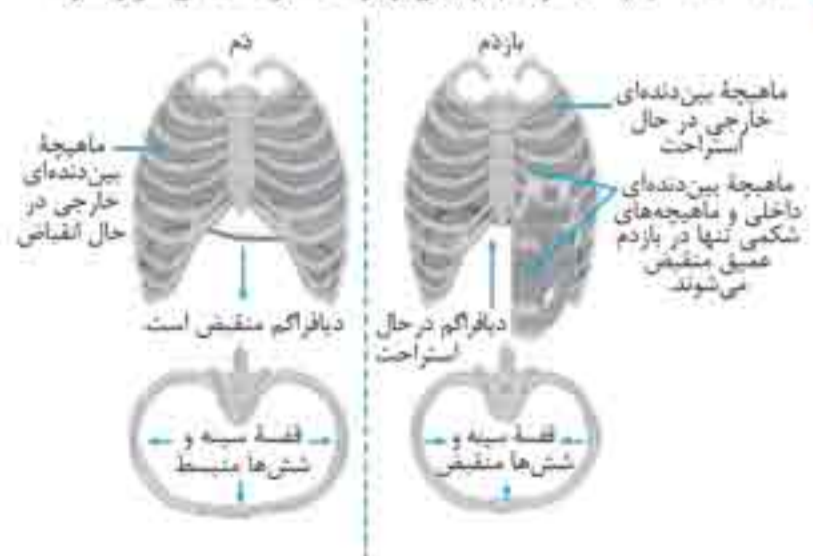
ج (درست): صفرا در جذب چربی‌ها و ویتامین‌های محلول در چربی (از جمله ویتامین K) مؤثر است. ویتامین K در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است، بنابراین به دنبال انسداد مجرای صفراوی، انعقاد خون دچار اختلال می‌شود. **د (نادرست)**: اختلال در بخش درون‌ریز لوزالمعده می‌تواند منجر به کاهش ترشح انسولین یا گلوکاگون شود. در صورت اختلال در ترشح گلوکاگون، میزان گلوکز خون و در نتیجه گلوکز ورودی به یاخته‌ها کاهش می‌یابد که به کاهش تولید ATP در یاخته‌ها (از جمله یاخته‌های عصبی) می‌انجامد. به دنبال کاهش تولید ATP در یاخته‌های عصبی، از میزان فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم کاسته می‌شود و تراکم یون‌های سدیم در یاخته‌های عصبی افزایش می‌یابد. (زیست ۱ / فصل ۳ و ۴ - زیست ۲ / فصل ۱ و ۲)

۱۹۹. گزینه «۱» کلیه راست کمی پایین‌تر از کلیه چپ قرار دارد؛ بنابراین فاصله کلیه راست تا مثانه کمتر از فاصله کلیه چپ تا مثانه است.



بررسی سایر گزینه‌ها: **گزینه (۲)**، شش راست دارای سه لوب و شش چپ دارای دو لوب است.

گزینه (۳)، نیمه چپ دیافراگم، پایین‌تر از نیمه راست آن قرار دارد.



گزینه (۴)، قطر رگ لنفی نیمه راست که به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای می‌پیوندد، کمتر از قطر لنفی نیمه چپ است.

زبان و ادبیات فارسی

۱. کدام گزینه می‌تواند معانی مناسبی برای تعداد بیشتری از واژه‌های زیر باشد؟

- «شبه، بعینه، بسنده، ویله، فراز آمدن، گبر»
 (۱) نظیر، شایسته، زره، دلاور
 (۲) عیناً، آراسته، حصار، نوعی لباس جنگی

- (۳) مانند، کافی، ناله، کم‌عقلی
 (۴) مانند، کامل، نزدیک آمدن، خفتان

۲. معنی چند واژه درست است؟

- (زایل شدن: برطرف شدن) (استحقاق: شایسته) (افسر: صاحب منصب) (نهیب: هیبت) (نوند: اسب رنجور) (هنر: معرفت) (برافراختن: روشن کردن)
 (بر اثر: ردّ یا) (خایب: بی‌بهره) (راه تافتن: تغییر مسیر دادن)

- (۱) چهار (۲) پنج (۳) شش (۴) هفت

۳. در همهٔ گزینه‌ها معانی واژه‌ها «تماماً» درست است: به جز:

- (۱) اندیشه: اندوه (طلاق: بی‌همتا) (عیار: معیار)
 (۲) تلقی: نگرش (تعبیر: بازگویی) (تعَلل: اهمال کردن)
 (۳) مدام: می (باز بسته: پیوسته و مرتبط) (سوء هاضمه: بدگواری)
 (۴) انبساط: خودمانی شدن (جسیم: صاحب جاه) (معاملت: اعمال عبادی)

۴. در متن زیر، چند «غلط املائی» وجود دارد؟

«پس غیاث مولانا سعدالدین عین صواب است که عقل را مقدّم داشت و وسیلت غربت حق دانست و داعی مخلص را به عین رضا نظر کرد. خداوند زوالجلال است و اکرامش در حصر نمی‌آید.»

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۵. در کدام عبارت «غلط املائی» یافت می‌شود؟

- (۱) دوستان دو نوعند: اول آن که به صدق رقبت و طوع دل به موالات گریند و دوم آن که از روی اضطرار مصاحبت نمایند.
 (۲) هر کجا کرمی شامل و مروّتی شایع است طبع از اهمال حقوق نفور باشد و همت بر گزارد مواجب آن مقصور.
 (۳) آنچه شرایط آداب خدمت ملوک است، خدم و حشم در مسالک و مدارج آن می‌باید قدم نهند.
 (۴) غایت معرفت هر کس مقام انقطاع اوست به وجد از ترقی، بیابان این ورطه از چه می‌پرسی؟

۶. در میان گروه واژه‌های داده شده، «چند غلط املائی یا رسم‌الخطی» به چشم می‌خورد؟

- «افراط و تفریط، صنف و گونه، التهاب و برافروخته‌گی، عنایت و توبه، انبان دباقی شده، بارع و حصار، بدقواره و ناموزون، بذله‌گو و شوخ‌طبع، بطالت و بیهودگی، صیغهٔ بلغت، بزم و ظیافت، بردمیدن و برخواستن، عرصهٔ بین‌المللی، به تعویق انداختن و اهمال کردن»
 (۱) شش (۲) هفت (۳) هشت (۴) نه

۷. ابیات زیر به ترتیب، سرودهٔ چه کسانی هستند؟

- الف) عشق بازی کار بی‌کاران بود
 ب) جهد بر توست و بر خدا توفیق
 (۱) بیدل دهلوی، نظامی گنجوی
 (۲) صائب تبریزی، مسعود سعد سلمان
 (۳) عاقلش با کار بی‌کاران چه کار؟
 زان که توفیق و جهد هست رفیق
 (۲) نعمت‌الله ولی، سنایی
 (۴) نظام وفا، ملامحسن فیض کاشانی

۸. آرایه‌های مقابل کدام دو بیت، «کاملاً» درست است؟

- الف) جام شراب مرهم دل‌های خسته است
 ب) گره‌گشای دل تنگ نغمهٔ چنگ است
 ج) ای صبای بی‌مروت برق تازی واگذار
 د) پیش ما دشنام جانان از شکر شیرین تر است
 (۱) الف، ب (۲) الف، د
 خورشید مومیایی ماه شکسته است (تشبیه، اسلوب معادله)
 سهیل سیب زرخندان شراب گلرنگ است (جناس، تشبیه)
 روح بیمار زلیخا هم‌ره پیراهن است (تلمیح، ایهام)
 روح تلخ بحر از آب گهر شیرین تر است (ایهام تناسب، حس آمیزی)
 (۳) ب، ج (۴) ب، د

۹. در کدام بیت «ایهام، تناسب، تشبیه و استعاره» وجود دارد؟

- (۱) از راه نظر مرغ دل‌م گشت هواگیر
 (۲) غنیمتی شمر ای شمع، وصل پروانه
 (۳) مرغ دل باز هوا دار کمان ابرویی است
 (۴) کسی به وصل تو چون شمع یافت پروانه
 ای دیده نگه کن که به دام که در افتاد
 که این معامله تا صبحدم نخواهد ماند
 ای کیوتر نگران باش که شاهین آمد
 که زیر تیغ تو هر دم سری دگر دارد

۱۱۱. کدام عبارت‌ها، با توجه به رابطه $I - O = \Delta S$ از دلایل کاهش آب دریاچه ارومیه، به‌شمار می‌روند؟
 الف) میزان آب ورودی به آبخوان، بیشتر از مقدار آب خروجی است.
 ب) میزان آب ورودی به آبخوان، کمتر از مقدار آب خروجی است.
 ج) میزان تبخیر، بیشتر از مقدار آب ورودی به دریاچه است.
 د) میزان تبخیر، برابر با مقدار آب ورودی به دریاچه است.

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

۱۱۲. کدام گزینه، راهکار مناسبی را برای تحقق هدف نهایی حفاظت از خاک، به‌درستی بیان کرده است؟

- ۱) کنترل نفوذپذیری خاک
 ۲) کنترل سرعت فرسایش خاک
 ۳) جلوگیری از تخریب تدریجی خاک
 ۴) کاهش سطح زیرکشت زمین‌های زراعی

۱۱۳. کدام مورد، از عوامل مهم در «مکان‌یابی ساختگاه سازه‌ها» به‌شمار نمی‌آید؟

- ۱) مقاومت آبرفت‌های پی سد
 ۲) پایداری دامنه‌ها در برابر ریزش
 ۳) نوع تنش‌های وارده بر سنگ‌های پی سد
 ۴) وضعیت پستی و بلندی‌های محل احداث سازه

۱۱۴. کدام گزینه، دلیل مناسبی، برای اهمیت «سد امیرکبیر»، به‌عنوان سازه مخزنی مهم، در استان البرز است؟

- ۱) استفاده از کوآرتزیت، مقاومت سد را افزایش داده است.
 ۲) سنگ آهک فاقد حفره، سبب استحکام پی سازه شده است.
 ۳) سنگ گابرو سبب افزایش مقاومت در پی سنگ شده است.
 ۴) استحکام لازم سازه، با استفاده از ماسه‌سنگ افزایش یافته است.

۱۱۵. همه گزینه‌ها با توجه به تصویر زیر، دلیل استفاده از «بالاست» را به‌درستی بیان می‌کنند، به‌جز:



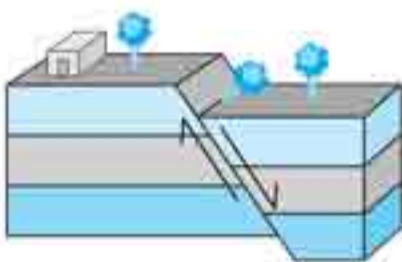
- ۱) با زهکشی رواناب‌های حاصل از بارندگی، استحکام زیرسازی را بیشتر می‌کند.
 ۲) با کنترل رطوبت، پایداری خاک‌های ریزدانه را افزایش می‌دهد.
 ۳) با دانه‌بندی مناسب، نفوذپذیری خاک را کنترل می‌کند.
 ۴) با نگهداری ریل‌ها، پایداری سطح زمین را بیشتر می‌کند.

۱۱۶. کدام گزینه، «مهم‌ترین مسیر انتقال آرسینیک به بدن انسان» را براساس عبارت زیر به‌درستی بیان می‌کند؟

- «در پنجاه سال پیش، تحت‌تأثیر شدیدترین مسمومیت جهان با آرسینیک، حدود ۶۰۰۰۰۰ نفر در بنگال غربی، دچار مرگ زودرس شدند.»
 ۱) خشک کردن مواد غذایی با حرارت زغال‌سنگ
 ۲) آبیاری مزارع برنج با آب آلوده به این عنصر
 ۳) هوازدگی شیمیایی کانی‌های موجود در سنگ‌ها
 ۴) وجود لایه‌های رسوبی با رگه‌هایی از کانی پیریت

۱۱۷. عبارت زیر با کدام عنصر مطابقت بیشتری دارد؟

- «در سنگ‌های آهکی فراوان است و مصرف زیاد آن سبب کم‌خونی می‌شود.»
 ۱) روی
 ۲) حیوه
 ۳) فلونور
 ۴) منیزیم



۱۱۸. کدام گزینه با «ویژگی و نوع تنش»، در تصویر زیر، مطابقت دارد؟

- ۱) سطح گسل مایل بوده و کششی است.
 ۲) لغزش در امتداد سطح گسل بوده و کششی است.
 ۳) فرودبواره به سمت بالا حرکت کرده و فشاری است.
 ۴) فرادبواره به سمت پایین حرکت کرده و فشاری است.

۱۱۹. کدام گزینه، می‌تواند «پیش‌نشانگر وقوع زمین‌لرزه» باشد؟

- ۱) نوسان اشیای آویزان
 ۲) جابه‌جا شدن سنگ‌های بزرگ
 ۳) تغییر سطح آب‌های زیرزمینی
 ۴) حرکات دامنه‌ای در زمین‌های نرم

۱۲۰. در حال حاضر فعالیت کدام آتشفشان، با ویژگی ارائه شده مطابقت بیشتری دارد؟

- «بخار آب، گاز گوگرد و ... از دهانه آن خارج می‌شود.»
 الف) دماوند
 ب) سهند
 ج) تفتان
 د) سبلان
 الف و ب (۱) الف و ج (۲) ب و د (۳) ج و د (۴)

۱۳۴. اگر $f(x) = 2x - |2x|$ و $g(x) = -x^2 + 4x$ باشند، برد تابع $g \circ f$ کدام است؟

- (۱) $[0, 2)$ (۲) $[0, 3)$ (۳) $[0, 4)$ (۴) $[1, 4)$

۱۳۵. اگر $g(x)$ وارون تابع $f(x) = x + \sqrt{x}$ باشد، مقدار $g(6) + g(12)$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۱۳۶. تابع f با ضابطه $f(x) = x - \frac{2}{x}$ در دامنه $D_f = (-\infty, 0)$ را در نظر بگیرید. نمودار تابع f^{-1} نیمساز ناحیه چهارم را با کدام طول قطع می‌کند؟

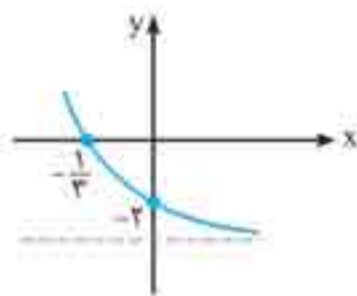
- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) ۱ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۲

۱۳۷. اگر $\log_7 3 = -\frac{1}{8}$ باشد، مقدار $\log_{12} 6$ کدام است؟

- (۱) $\frac{13}{18}$ (۲) $\frac{8}{11}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{7}{9}$

۱۳۸. شکل زیر، نمودار تابع با ضابطه $f(x) = -4 + 3^{ax+b}$ است. $f(-\frac{5}{3})$ کدام است؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۶۰ (۳) ۴۸ (۴) ۲۸



۱۳۹. فرض کنید در دامنه $[0, +\infty)$ ، تابع با ضابطه $f(x) = \frac{2^x + (\frac{1}{2})^x}{2}$ مفروض باشد. $f^{-1}(2)$ کدام است؟

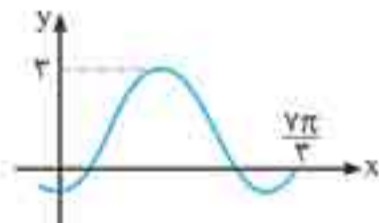
- (۱) $\log_2(2 - \sqrt{3})$ (۲) $\log_2(\sqrt{3} - 1)$ (۳) $\log_2(1 + \sqrt{3})$ (۴) $\log_2(2 + \sqrt{3})$

۱۴۰. حاصل عبارت $\tan(30^\circ)\cos(210^\circ) + \tan(48^\circ)\sin(84^\circ)$ کدام است؟ (اعداد داده شده بر حسب درجه هستند.)

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

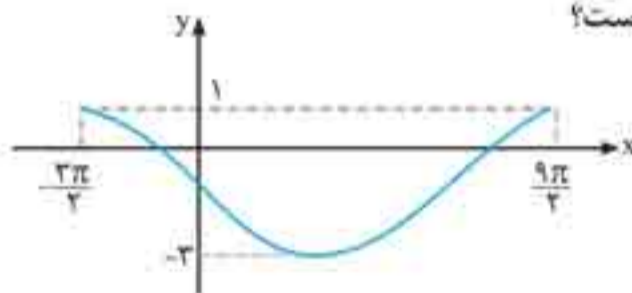
۱۴۱. شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع با ضابطه $y = a + b\sin(\frac{\pi}{4} + x)$ است. مقدار b کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۲



۱۴۲. شکل زیر، نمودار تابع $y = a\sin(bx) + c$ را در یک بازه تناوب نشان می‌دهد. نسبت $\frac{a}{b}$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۳ (۳) -۴ (۴) -۶



۱۴۳. جواب‌های معادله مثلثاتی $\sin(2x - \frac{\pi}{4}) = \cos(x + \frac{\pi}{4})$ با شرط $x \neq k\pi$ ، که در آن k یک عدد صحیح است، کدام است؟

- (۱) $\frac{k\pi}{3}$ (۲) $\frac{2k\pi}{3}$ (۳) $\frac{2k\pi}{3} - \frac{\pi}{6}$ (۴) $\frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$

۱۴۴. حاصل $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{|x| + 3}{x + 2}$ کدام است؟

- (۱) $-\infty$ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) ۱

۱۴۵. تابع با ضابطه $f(x) = \frac{ax - \sqrt{x^2 - 1}}{2x^n - 12}$ را در نظر بگیرید. اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \frac{1}{6}$ باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{24}$ (۲) $\frac{1}{18}$ (۳) $\frac{1}{12}$ (۴) $\frac{5}{36}$



۱۶۴. در نهن دانگان کدام عبارت، درباره بزرگ ترین بخش رویان هر دانه صحیح است؟

- (۱) تنها بخش ذخیره ای دانه محسوب می شود.
- (۲) به دنبال تقسیم نامساوی یاخته تخم ایجاد می شود.
- (۳) به طور موقت می تواند مواد آلی را از مواد معدنی بسازد.
- (۴) نخستین بخشی است که هنگام رویش دانه خارج می گردد.

۱۶۵. چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در جاندارانی بی مهره که دستگاه عصبی، مسئول یک پارچه کردن اطلاعات دریافتی از هر یک از واحدهای بینایی است و فرد ماده، گاهی اوقات به تنهایی تولید مثل می کند.»

- الف - آب، اوریک اسید و بعضی از یون ها، به روش فعال به سامانه دفعی هر فرد وارد می شود
 - ب - هر دو نوع غدد جنسی نر و ماده، در محوطه شکم هر فرد یافت می شود
 - ج - پوشش سخت و ضخیم روی بدن، به عنوان تکیه گاه عضلات عمل می کند
 - د - نوعی ترکیب شیمیایی مترشحه از یک فرد می تواند بر عملکرد و پاسخ رفتاری فرد دیگر تأثیر گذار باشد
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۶. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

- «قبل از ورود کیموس به بخشی از لوله گوارش انسان که مراحل پایانی گوارش مواد غذایی در آن آغاز می شود.»
- (۱) کربوهیدرات ها به مونوساکاریدها تبدیل می گردند
 - (۲) تحت تأثیر پروتئازها، پروتئین ها به آمینو اسیدها تجزیه می گردند
 - (۳) فراوان ترین لیپیدهای رژیم غذایی، به طور کامل گوارش می یابند
 - (۴) یاخته های پوششی سطحی و بعضی یاخته های غدد، ماده مخاطی زیادی ترشح می کنند

۱۶۷. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

- «عدسی چشم انسان به وسیله رشته هایی به بخشی متصل شده است که _____ دارد.»
- (۱) به ساختار رنگین چشم اتصال
 - (۲) با جزئی از دستگاه عصبی محیطی ارتباط
 - (۳) با داخلی ترین لایه چشم تماس
 - (۴) در مجاورت مایع مترشحه از مویرگ ها قرار

۱۶۸. کدام مورد، در ارتباط با تیغه های آبششی یک ماهی استخوانی صحیح است؟

- (۱) محل انجام تبادلات گازهای تنفسی هستند.
- (۲) آب را از درون خود عبور می دهند.
- (۳) مانع خروج مواد غذایی از شکاف های آبششی می شوند.
- (۴) بر روی خارهای آبششی قرار دارند.

۱۶۹. در یک یاخته گیاهی در حال تقسیم برگ، کدام مورد، قبل از شروع مراحل مربوط به تقسیم میان یاخته (سیتوپلاسم) رخ می دهد؟

- (۱) پوشش هسته ای در اطراف هر مجموعه کروموزومی بازسازی می شود.
- (۲) فام تن (کروموزوم) های کوتاه و فشرده شده، شروع به باز شدن می نمایند.
- (۳) فام تن (کروموزوم) های تک کروماتیدی در دو قطب یاخته تجمع می یابند.
- (۴) فام تن (کروموزوم) های غیر همساخت در وسط یاخته، به صورت ردیف درمی آیند.

۱۷۰. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در هر جاندار پریاخته ای، به منظور بروز پاسخ به هر محرک شیمیایی داخلی یا خارجی لازم است تا _____»
- الف - اثر محرک به پیام عصبی تبدیل شود
 - ب - نفوذپذیری غشای یاخته پس سیناپسی تغییر نماید
 - ج - مولکول های شیمیایی به گیرنده های اختصاصی خود متصل گردند
 - د - محتویات ریزکیسه (وزیکول) های ترشحي در فضای سیناپسی تخلیه شوند

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۱. با توجه به صفت چند جایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت، کدام مورد، از نظر رخ نمود (فنوتیپ) به ذرتی با ژن نمود (ژنوتیپ) aaBBCC شباهت کمتری دارد؟

- (۱) AAbbCc (۲) AABBCC (۳) aaBbCc (۴) Aabbcc

۱۷۲. با توجه به شکل زیر، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) بخش ۲ همانند بخش ۴، در آینده نقشی در تغذیه جنین دارد.
- (۲) بخش ۱ برخلاف بخش ۳، در آینده مانع تخمک گذاری فرد باردار می شود.
- (۳) بخش ۳ برخلاف بخش ۴، در آینده همه بافت های مختلف جنین را می سازد.
- (۴) بخش ۴ همانند بخش ۱، در آینده بر قطر هر دو نوع رگ خونی آن افزوده می گردد.



فیزیک



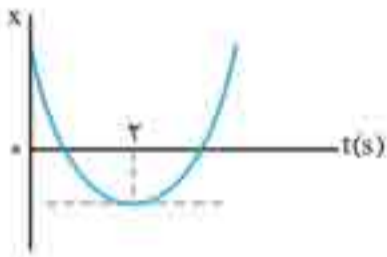
۲۰۶. در شکل روبه‌رو، کدام گزارش برای نشان دادن طول جسم مناسب است؟

- (۱) $3.7\text{cm} \pm 0.3\text{cm}$
- (۲) $3.7\text{cm} \pm 0.25\text{cm}$
- (۳) $3.7\text{cm} \pm 0.30\text{cm}$
- (۴) $3.70\text{cm} \pm 0.30\text{cm}$

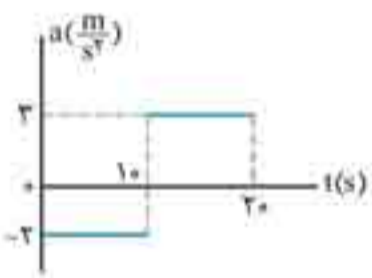
۲۰۷. دو متحرک روی محور x از حال سکون با شتاب‌های a و $\frac{9}{16}a$ هم‌زمان از یک نقطه به سوی مقصدی معین به حرکت در می‌آیند و با فاصله زمانی ۲ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر به مقصد می‌رسد، چند ثانیه است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰

۲۰۸. نمودار مکان-زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1\text{s}$ تا $t_2 = 6\text{s}$ برابر $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، مسافتی که متحرک در این بازه زمانی طی می‌کند، چند متر است؟



- (۱) ۱۳
- (۲) ۱۵
- (۳) ۱۷
- (۴) ۱۹



۲۰۹. نمودار شتاب-زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و در لحظه $t=0$ با سرعت اولیه $\vec{v}_0 = (10 \frac{\text{m}}{\text{s}})\hat{i}$ برای اولین بار از مبدأ مکان عبور می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، متحرک برای سومین بار از مبدأ عبور می‌کند؟

- (۱) ۱۰
- (۲) $\frac{40}{3}$
- (۳) ۱۵
- (۴) $\frac{50}{3}$

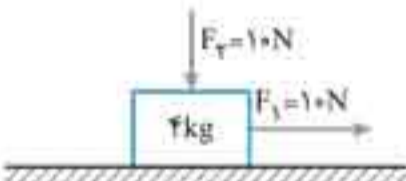
۲۱۰. مطابق شکل زیر، شخصی با نیروی افقی 550N جعبه‌ای به جرم 100kg را از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و پس از 2s طناب پاره می‌شود.



مسافتی که جعبه از شروع حرکت تا توقف طی می‌کند، چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

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

۲۱۱. در شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم به جسم وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی با سرعت ثابت حرکت می‌کند و نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه θ_1 با سطح افقی می‌سازد. اگر نیروی F_2 را خلاف جهت نشان داده شده در شکل به جسم وارد کنیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه θ_2 با سطح افقی می‌سازد. کدام درست است؟



- (۱) $\theta_2 = \theta_1 < 90^\circ$
- (۲) $\theta_2 = \theta_1 = 90^\circ$
- (۳) $\theta_2 < \theta_1$
- (۴) $\theta_2 > \theta_1$

۲۱۲. شخصی درون آسانسوری که با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند، کتابی به جرم 2kg را مطابق شکل زیر با نیروی افقی $F = 32\text{N}$ به دیوار قائم آسانسور فشرده و کتاب نسبت به آسانسور ساکن است. نیرویی که کتاب به دیوار آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۴
- (۳) ۳۲
- (۴) ۴۰

۲۴۲. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- دگر شکل، به شکل های گوناگون بلوری یا اتمی یک عنصر گفته می شود.
 - فرمول مولکولی، افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم ها و یون ها را نیز نشان می دهد.
 - طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.
 - توسعه پایدار، یعنی برای تولید هر فراورده، همه هزینه های اقتصادی و زیست محیطی آن در نظر گرفته می شود.
 - استوکیومتری واکنش، بخشی از دانش شیمی است که به ارتباط کمی میان مواد شرکت کننده در هر واکنش می پردازد.
- ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

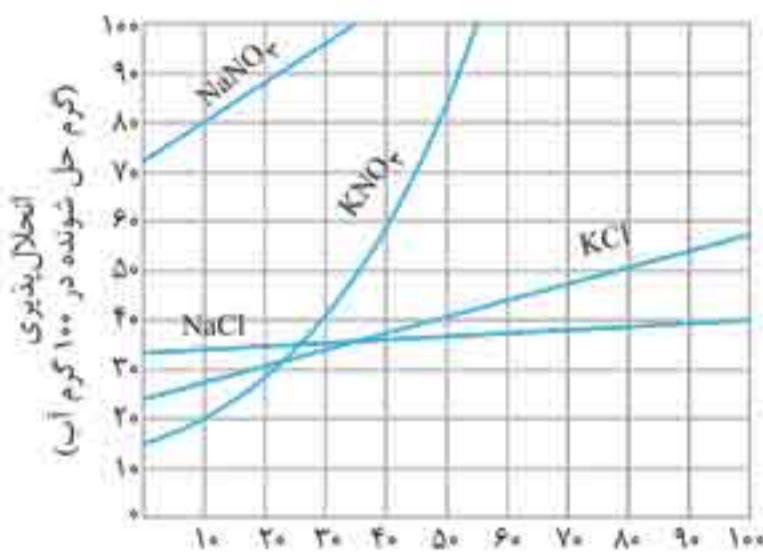
۲۴۳. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- انتقال پیام عصبی بدون وجود یون پتاسیم در بدن، ناممکن است.
 - فراوان ترین کاتیون از گروه ۱ جدول تناوبی در آب دریاها، یون سدیم است.
 - حرکت خودبه خودی مولکول های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق را گذرندگی می نامند.
 - برای حذف آلاینده های موجود در آب، استفاده از صافی کرینی نسبت به روش اسمز معکوس، بهتر است.
 - با انجام عمل تقطیر، از سه آلاینده (میکروپها، ترکیب آلی فزار و حشره کش ها)، تنها یک مورد را می توان حذف کرد.
- ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۲۴۴. با توجه به شکل زیر، معادله: $S = +0.250 + 26$ ، را برای انحلال پذیری کدام

نمک می توان در نظر گرفت و تفاوت مقدار S به دست آمده از روی این معادله با مقدار آن از روی شکل در دمای 76°C ، به تقریب برابر چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟ (θ دما است)

- (۱) پتاسیم کلرید، ۲/۶
- (۲) پتاسیم کلرید، ۱/۹
- (۳) سدیم کلرید، ۱/۸
- (۴) سدیم کلرید، ۲/۱



۲۴۵. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- قطبیت مولکول H_2S ، از مولکول H_2O کمتر است.
 - با کاهش دمای آب، انحلال پذیری گازها در آب افزایش می یابد.
 - در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول ناقطبی، نقطه جوش پایین تری دارد.
 - مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می مانند.
 - در شرایط یکسان، مولکول کربن دی اکسید آسان تر از مولکول گوگرد دی اکسید به مایع تبدیل می شود.
- ۲(۱) ۳(۲) ۴(۳) ۵(۴)

۲۴۶. اگر ۵/۰ مول پتاسیم هیدروکسید در ۱۱۲ گرم آب مقطر حل شود، درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید و غلظت مولی تقریبی محلول، به ترتیب از

- راست به چپ کدام است؟ (از تغییر حجم آب چشم پوشی شود، $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{K} = 39; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
- ۴/۶۴، ۱۸ (۱) ۵/۴۳، ۱۸ (۲) ۳/۵۸، ۲۰ (۳) ۴/۴۶، ۲۰ (۴)

۲۴۷. درباره ترکیبی با فرمول «خط - نقطه»، نشان داده شده در شکل، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) شمار جفت الکترون های ناپیوندی روی اتم های آن برابر ۵ است.
 - (ب) در مولکول آن، سه گروه عاملی آمینی و یک گروه کنونی وجود دارد.
 - (پ) فرمول مولکولی آن، $\text{C}_{16}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}$ و دارای دو نوع گروه عاملی است.
 - (ت) نسبت شمار اتم های کربن به اتم های نیتروژن در مولکول آن، به ۶/۳ نزدیک است.
- (۱) آ، ت (۲) آ، ب (۳) ب، پ (۴) ب، ت



تحلیل درس

سؤالات درس زبان و ادبیات فارسی در آزمون ۹۹ رشته تجربی، از نظر ترتیب و جیدمان سؤالات با آزمون ۹۸ کمی متفاوت است. در آزمون امسال، از هر یک از مباحث مورد نظر یعنی «واژگان، املا، حفظ شعر و عبارت درسی، آرایه‌های ادبی، زبان فارسی، مفهوم و قرابت معنایی» به ترتیب «۳، ۱، ۴، ۵ و ۹» سؤال مطرح شده است. برخلاف آزمون سال گذشته که مباحث اصلی سؤالی شامل «واژگان، املا، تاریخ ادبیات، آرایه‌های ادبی، زبان فارسی، مفهوم و قرابت معنایی» بود و به هر کدام از این مباحث شش گانه نیز، به ترتیب «۳، ۱، ۴، ۵ و ۹» سؤال اختصاص داشت. از نظر تیپ‌بندی و گونه‌های سؤالی، به‌ویژه در مبحث «واژگان (معنی واژه)»، نخستین سؤال دارای ساختار جدید و سبک تازه‌ای است که در آزمون‌های سال‌های گذشته بدین شکل سابقه نداشته است. علاوه بر این، حذف سؤال مربوط به مبحث «تاریخ ادبیات» و در عوض، طرح سؤال از نام سراینده برخی ابیات مهم موجود در متن کتاب‌های درسی، به عنوان نوع تازه‌ای از سؤالات درس ادبیات، قابل توجه است. سایر مباحث، ساختار جدید و قابل توجهی در سؤالات دیده نمی‌شود و سؤالات بر همان سبک و سیاق متداول در آزمون دوره‌های گذشته طرح شده است.

از نظر سطح علمی، در میان سؤالات آزمون این دوره نیز - همچون آزمون تجربی در سال‌های گذشته - سؤالات چالش‌برانگیز و با دارای غلط علمی دیده می‌شود؛ که از آن جمله است سؤال «۱» (مربوط به مبحث «آرایه‌های ادبی») - که البته شرح مفصل و مبسوط خطای علمی موجود در این سؤال، در ذیل پاسخ تشریحی آن آمده است -؛ علاوه بر این، طرح سؤال از نام سراینده ابیات موجود در متن کتاب درسی (سؤال «۷» - که از «کارگاه متن پژوهی» درس ۶ فارسی ۲ طرح شده -) برخلاف اصول و موازین طرح سؤال در آزمون‌های سراسری بوده، مطمئناً به زعم نظر کارشناسان آموزشی، امری غیرمنطقی، بحث‌برانگیز و به شدت محل ایراد و درنگ است (!!!!) و نمی‌تواند معیار و محک مناسبی جهت سنجش آموخته‌ها و دانسته‌های دانش‌آموزان عزیز، آن هم در چنین رقابت مهم، حساس و سرنوشت‌ساز باشد. در مجموع، سؤالات آزمون این دوره را - علی‌رغم وجود برخی سؤالات ساده و متوسط در مباحث «واژگان» و «املا» و یا «مفهوم و قرابت معنایی» - باید سؤالاتی نسبتاً دشوار توصیف و ارزیابی کرد.

۱. گزینه «۴» معنی دقیق‌تر واژه‌ها: شبه‌مانند، همانند، نظیر (جمع: آشیانه) / بعینه: عیناً، مانند/ بسنده: سزاوار، شایسته، کافی، کامل / ویله: صدا، آواز، ناله / فراز آمدن: رسیدن، نزدیک آمدن / گبر: نوعی جامه جنگی، خفتان (فارسی ۱ / معنی واژگان)

۲. گزینه «۳» معنی درست واژه‌های غلط: استحقاق: سزاواری، شایستگی / نوند: اسب، اسب تندرو / برافراختن: برافراشتن، بلند کردن / برافروختن: روشن کردن / بر اثر: به دنبال اثر: رد پا

معنی دقیق‌تر سایر واژه‌ها: زایل شدن، نابود شدن، برطرف شدن / افسر: تاج و کلاه پادشاهان، صاحب منصب / تهیب: فریاد، هراس، هیبت / هنر: فضیلت، معرفت، علم / خایب: ناامید، بی‌بهره / راه تافتن: راه را کج کردن، تغییر مسیر دادن (فارسی ۳ / معنی واژگان)

۳. گزینه «۴» معنی درست واژه غلط: جسیم: خوش‌اندام / معنی دقیق‌تر سایر واژه‌ها: انبساط: حالتی که در آن احساس بیگانگی و ملاحظه و رودربایستی نباشد؛ خودمائی شدن / معاملات: اعمال عبادی، احکام و عبادات شرعی (در متن کتاب درسی، به معنای کار «مراقبت و مکاشفت» است.)

معنی دقیق‌تر واژه‌ها در سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: اندیشه، بدگمانی، اندوه، ترس، اضطراب، فکر / طاق: (۱) فرد، یکتا، بی‌همتا (۲) سقف خمیده و محدب، سقف قوسی‌شکل که با آجر بر روی اطاق یا جایی دیگر سازند / عیار: ابزار و مبنای سنجش، معیار

گزینه «۲»: تلقی: دریافت، نگرش، تعبیر / تعبیر: بیان کردن، شرح دادن، بازگو کردن (بازگویی) / تعلل: عذر و دلیل آوردن، به تعویق انداختن چیزی یا انجام کاری، درنگ، اهمال کردن

گزینه «۳»: مدام: همیشه، پیوسته، می / بازبسته: وابسته، پیوسته و مرتبط / سوءهاضمه: بدگواری، دیرهمزی؛ هرگونه اشکال یا اختلال در هضم غذا که معمولاً با سوزش سر دل یا نفخ همراه است. (فارسی ۳ / معنی واژگان)

۴. گزینه «۳» املاي درست واژه‌های غلط: غیث ← قیاس: سنجش، سنجیدن، اندازه‌گرفتن؛ گمان / غربت ← قربت: نزدیکی، نزدیک‌شدن / زوالجلال ← ذوالجلال: خداوند، پروردگار، خداوند صاحب جلال و عظمت (ترکیبی همه پایه‌ها / املاي واژه)

۵. گزینه «۱» املاي درست واژه‌های غلط: رقبست ← رغبت: میل، اراده، خواست / معنی سایر واژه‌های مهم املاي: طوع: فرمان برداری، اطاعت، فرمانبری / اضطرار: ناچاری / مصاحبت: هم‌نشینی، هم‌صحبت داشتن

معنی واژه‌های مهم املاي در سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: طبع: طبیعت، سرشت، ذات / اهمال: سستی، گاهلی / گزارد: گزاردن، اداکردن، به جا آوردن، اجرا کردن

گزینه «۳»: حشم: خدمتکاران / مسالک: جمع «مسلك»: روش‌ها، طریقه‌ها

گزینه «۴»: غایت: نهایت، آخر، فرجام / انقطاع: قطع‌شدن، جدایی، گسستن / ترقی: پیشرفت / ورطه: مهلکه، خطر و دشواری (ترکیبی همه پایه‌ها / املاي واژه)

۶. گزینه «۱» املاي درست واژه‌های غلط: برافروخته‌گی ← برافروختگی / عنابت ← انابت: بازگشت به سوی خدا، توبه، پشیمانی / دباقی شده ← دباغی شده / بارع ← باره: دیوار قلعه، حصار / ظیافت ← ضیافت: بزم، محفل / برخواستن ← برخاستن / بردمیدن: خروشیدن، برخاستن

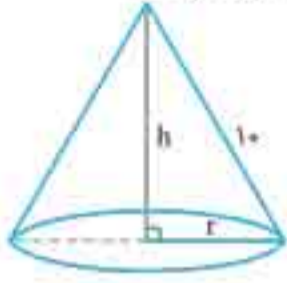
دقت کنیم! در ترکیب «صیغه بلغت» نیز - چنان‌که پیداست - علامت تشدید به جای «ل» به اشتباه بر روی حرف «ع» قرار گرفته است که خود، نوعی غلط املاي و رسم‌الخطی به شمار می‌رود؛ اما از آن‌جا که وجود این‌گونه غلط‌ها به ویژه غلط‌هایی که - در اثر سهل‌انگاری طراحان محترم - از جابه‌جایی تشدید بر روی حروف ناشی می‌شود، متأسفانه در آزمون‌های سراسری بسیار رایج و امری طبیعی است (!!)، به نظر نمی‌رسد که طراح محترم در ترکیب مورد نظر (صیغه بلغت) به وجود غلط املاي و رسم‌الخطی قائل بوده باشد. با این همه، اگر بخواهیم در ترکیب «صیغه بلغت» نیز به دلیل جابه‌جایی غلط تشدید، قائل به وجود غلط املاي یا رسم‌الخطی باشیم، بی‌گمان گزینه «۲» پاسخ صحیح خواهد بود. (ترکیبی همه پایه‌ها / املاي واژه)

۷. گزینه «۲» سراینده ابیات: بیت الف: عشق بازی کار بیکاران بود / عاقلش با کار بیکاران چه کار؟ ← نعمت‌الله ولی / بیت ب: جهد بر توست و بر خدا توفیق / زان که توفیق و جهد هست رفیق ← سنایی (فارسی ۲ / درس ۱۶ حفظ شعر)

توجه: این دو بیت، از «کارگاه متن پژوهشی» درس «۶» کتاب فارسی ۲ (یازدهم) انتخاب شده است.

دقت کنیم! در طی چندین سال اخیر تاکنون، این نخستین بار است که در آزمون مربوط به درس ادبیات، سراینده یک بیت و یا نویسنده یک عبارت منتخب از متن کتاب‌های درسی ادبیات مورد سؤال قرار می‌گیرد. بی‌گمان طرح سؤالات این‌چنینی، به زعم نظر کارشناسان آموزشی، به شدت محل بحث و ایراد بوده، معیار درست و مناسبی برای سنجش آموخته‌های دانش‌آموزان - آن هم در چنین رقابت مهم و آزمون سرنوشت‌ساز - به شمار نمی‌رود؛ چراکه در این صورت، دانش‌آموز ملزم به «حفظ کردن» تمامی ابیات و عبارات موجود در کتاب درسی و نیز «به‌خاطر سپردن» نام سراینده‌ها و

۱۴۹. گزینه «۴» بنا به قضیه فیثاغورس $h^2 + r^2 = 100$ از سوی دیگر حجم مخروط برابر است با $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$. حال می توان نوشت:



$$h^2 + r^2 = 100 \Rightarrow r^2 = 100 - h^2$$

$$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h = \frac{1}{3}\pi(100 - h^2)h = \frac{100\pi h}{3} - \frac{\pi h^3}{3}$$

حال برای آن که بیشترین حجم رخ دهد، باید مشتق تابع حجم برابر صفر شود، یعنی $V'(h) = 0$ پس:

$$\left(\frac{100\pi h}{3} - \frac{\pi h^3}{3}\right)' = 0 \Rightarrow \frac{100\pi}{3} - \pi h^2 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{100\pi}{3} = \pi h^2 \Rightarrow h = \frac{10}{\sqrt{3}}$$

$$r^2 = 100 - \frac{100}{3} = \frac{200}{3} \Rightarrow r = \frac{10\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

بنابراین:

به این ترتیب نسبت دو ضلع مثلث برابر است با:

$$\frac{r}{h} = \frac{\frac{10\sqrt{2}}{\sqrt{3}}}{\frac{10}{\sqrt{3}}} = \frac{\sqrt{2}}{1}$$

ریاضی ۳ / فصل ۵ / بهینه‌سازی

۱۵۰. گزینه «۳» روش اول: با توجه به خواسته سؤال، اگر دو دوست را a و b بگیریم، آن گاه بنا به اصل جمع می توان نوشت:

$$\begin{cases} 1) \text{ در مهمانی هست } a \text{ و در مهمانی نیست } b \Rightarrow \binom{9-2}{5-1} = \binom{7}{4} = \frac{7!}{4!3!} = 35 \\ 2) \text{ در مهمانی هست } b \text{ و در مهمانی نیست } a \Rightarrow \binom{9-2}{5-1} = \binom{7}{4} = \frac{7!}{4!3!} = 35 \\ 3) \text{ هم } a \text{ و هم } b \text{ در مهمانی نباشند} \Rightarrow \binom{9-2}{5-0} = \binom{7}{5} = \frac{7!}{5!2!} = 21 \end{cases}$$

$$\rightarrow 35 + 35 + 21 = 91$$

روش دوم: اگر دو دوست را a و b در نظر بگیریم، آن گاه به کمک اصل متمم می توان نوشت:

تعداد حالت‌هایی که هر دوی a و b در مهمانی هستند = تعداد کل حالت‌های a و b در مهمانی هستند - تعداد حالت‌ها مطلوب

$$= \binom{9}{5} - \binom{9-2}{5-2} = \binom{9}{5} - \binom{7}{3} = \frac{9!}{5!4!} - \frac{7!}{3!4!} = 126 - 35 = 91$$

ریاضی ۱ / فصل ۵ / ترکیب

۱۵۱. گزینه «۳» کتاب‌های فارسی را یک بسته و کتاب‌های انگلیسی را یک بسته در نظر بگیرد. در این صورت، تعداد کل حالت‌های مطلوب سؤال برابر است با:

جایگشت دو بسته کتاب فارسی و انگلیسی

$$\uparrow$$

$$3! \times 5! \times 2!$$

جایگشت کتاب‌های فارسی باهم

بیوستگی: $f(-2) = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} f(x)$

$$\sqrt{5+4} = -\frac{1}{2} \times 4 - 2b + c \Rightarrow 3 = -2 - 2\left(-\frac{1}{2}\right) + c$$

$$\Rightarrow 5 - \frac{1}{2} = c \Rightarrow c = \frac{1}{2}$$

ریاضی ۳ / فصل ۲ / مشتق‌پذیری

۱۴۷. گزینه «۴» ابتدا ضابطه تابع را ساده می کنیم:

$$f(x) = \left(\frac{\sqrt{x^2+2x}}{x^2-x}\right)^2 = \frac{x^2+2x}{(x^2-x)^2}$$

حال به محاسبه مشتق تابع می پردازیم:

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

$$\Rightarrow f'(2) = \frac{(4+2)(4-2)^2 - 2 \times 2 \times (4-2)^2 \times (4+4)}{(4-2)^4}$$

$$= \frac{6 \times 8 - 9 \times 4 \times 8}{64} = \frac{48 - 288}{64} = \frac{-240}{64} = \frac{-15}{4}$$

ریاضی ۳ / فصل ۲ / مشتق

۱۴۸. گزینه «۱» می دانیم که طول نقاط اکسترمم نسبی تابع از ریشه‌های مشتق و تعیین علامت آن‌ها به دست می آید. لذا به محاسبه مشتق و ریشه‌یابی آن و سپس تشکیل جدول تغییرات تابع می پردازیم:

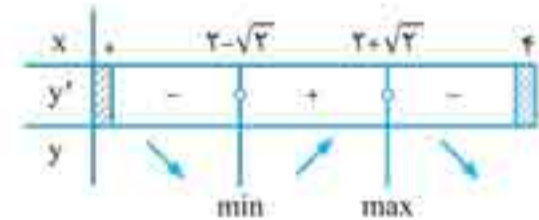
$$f(x) = x + \sqrt{4x - x^2} \Rightarrow f'(x) = 1 + \frac{4-2x}{2\sqrt{4x-x^2}}$$

$$= 1 + \frac{2-x}{\sqrt{4x-x^2}} = 0 \Rightarrow 1 = \frac{x-2}{\sqrt{4x-x^2}} \xrightarrow{\text{به توان ۲ طرفین وسطین}}$$

$$4x - x^2 = x^2 - 4x + 4 \Rightarrow 2x^2 - 8x + 4 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x + 2 = 0 \Rightarrow x = \frac{4 \pm \sqrt{8}}{2} = 2 \pm \sqrt{2}$$

$$D_f = [0, 4]$$



در نتیجه مختصات نقطه ماکسیمم نسبی تابع عبارت است از:

$$f(2+\sqrt{2}) = 2 + \sqrt{2} + \sqrt{4 + 4\sqrt{2} - 4} - 4 - 4\sqrt{2} - 2$$

$$= 2 + \sqrt{2} + \sqrt{2} = 2 + 2\sqrt{2}$$

$$\text{Max}(2 + \sqrt{2}, f(2 + \sqrt{2})) = (2 + \sqrt{2}, 2 + 2\sqrt{2}) = A$$

فاصله نقطه A از نیمساز ربع اول ($y = x \Rightarrow x - y = 0$):

$$AH = \frac{|2 + \sqrt{2} - 2 - 2\sqrt{2}|}{\sqrt{1+1}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 1$$

ریاضی ۳ / فصل ۵ / اکسترمم