

آزمون سراسری ۹۹ رشته ریاضی

همراه با پاسخ تشریحی

کلید سازمان سنجش

پاسخگویان به سوالات کنکور:

زبان و ادبیات فارسی

حمزه نصرالهی، ساعد آقاسی، الله حسین خسرو

زبان عربی

مصطفی آزاده، الهه مسیح خواه

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

هندسه و گسسته

جواد ترکمن، هومن عقیلی، مسعود طایفه

حسابان

عباس اشرفی، وهاب تقی زاده

فیزیک

نصرالله افاضل، مصطفی کیانی، بهمن قمری، رضا عابدی منش،
حسن محمدی، یاشار انگوتی، محمدرضا عارف پور

شیمی

محمدحسین انوشه، مرتضی نصیرزاده، محمد علی زیرک،
مرتضی رضایی زاده، سعید هداوند

عنوان و نام پدیدآور	آزمون سراسری ۹۹ رشته ریاضی همراه با پاسخ تشریحی
مشخصات نشر	مؤلف: گروه تألیف انتشارات مهرماه نو
مشخصات ظاهری	تهران: مهرماه نو، ۱۳۹۹
شابک	۴ - ۵۷۵ - ۳۱۷ - ۶۰۰ - ۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	آیبا
موضوع	دانشگاهها و مدارس عالی - ایران - آزمونها
موضوع	آموزش متوسطه - آزمونها و تمرینها
شناسه افزوده	انتشارات مهر و ماه نو
شماره کتابشناسی ملی	۹۸۴۶-۲۰

ناشر: انتشارات مهرماه نو

مؤلف: گروه تألیف انتشارات مهرماه نو

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۹

تیراژ: ۱۵۰۰۰ نسخه

قیمت: ۲۰۰۰۰ تومان

شابک: ۴ - ۵۷۵ - ۳۱۷ - ۶۰۰ - ۹۷۸

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، 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 کرده‌اند.



مهرماه

تشریحی: 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: ۰۲۰۰-۸۴۸۴ | ☎ سایت: www.mehromah.ir

☎ کلبه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به انتشارات مهرماه نو می‌باشد هرگونه برداشت از مطالب این کتاب بدون مجوز کتبی از ناشر، ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.



زبان و ادبیات فارسی

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

«بدسگال، عنود، تیمار، دَلاک، دوده، خیره، بردمیدن»

- (۱) بداندیش، اندیشه، برگردانیدن، متحیر
(۲) دشمن و بدخواه، خدمت، خاندان، خروشیدن
(۳) بدبختی، غمخواری، طایفه، برگردانیدن
(۴) بدخواه، مهیب، کیسه‌کش حمام، سرگشته

۲. در کدام گزینه تعداد واژه‌هایی که «غلط» معنی شده، کمتر است؟

- (۱) (بَر: خشک)، (بارِه: حصار)، (ویلِه: رها)، (نَزند: آندوهگین)
(۲) (ایدون: اینجا)، (اشباه: همانند)، (وظیفه: معاش)، (وبال: بار گناه)
(۳) (پایمردی: استقامت)، (انگاره: طرح)، (لدبار: نگون‌بخت)، (موالات: دوستی)
(۴) (بیغوله: کنج)، (پدرام: آراستن)، (التهاب: زبانه و شعله آتش)، (آستانه: آغاز)

۳. با توجه به واژه‌های زیر، در کدام موارد معنی بعضی واژه‌ها نادرست است؟

- (الف) (وجه: وجود) (پویدن: تلاش) (محب: یار)
(ب) (متقاعد: هم‌عقیده) (تاک: رز) (تقصیر: کوتاه)
(ج) (انبان: خیک) (حریف: مبارز) (درهم: مسکوک طلا)
(د) (سامان: امکان) (سرپر زدن: توقف کوتاه) (مَنّت: نیکویی)
(۱) الف، ج
(۲) الف، د
(۳) ب، ج
(۴) ب، د

۴. در متن زیر، چند «غلط املائی» یافت می‌شود؟

«غافل ضعیف که بر خواری کشیدن خو دارد و به هیچ تأویل منظور و محترم و متاع و مکرم نگردد که در معرض حسد و عداوت افتد، بیاورد دانست که عاقل همیشه محروم است و محسود و من از این طبقه نیستم و نه آزی قالب است که خیانت کنم.»

- (۱) یک
(۲) دو
(۳) سه
(۴) چهار

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

«با آن که به چنین واقعه هایل و مصیبت عام از وطن به قربت افتاده است و از مسرت به ملالت و از کثرت به قلت و از جمعیت به تفرقت، نگوییم از عزت به مذلت که عزت فقر هرگز روی زلت نبیند، امید به عنایت بی‌علت و عاطفت حضرت جلّت، این کتاب در حضرت سلطنت منظور باشد نه مهجور.»

- (۱) دو
(۲) سه
(۳) چهار
(۴) پنج

۶. در کدام بیت «غلط املائی» یافت می‌شود؟

- (۱) چون درآمد علتی اندر قضا
(۲) صلتش بزم خوان هشت بهشت
(۳) شب همه شب انتظار صبح رویی می‌رود
(۴) نادان که از قضای خدا می‌کند حذر
تیغ را دیدم نهان کردن سزا
صلتش بزم هفت‌خوان ملوک
کان صباحت نیست این صبح جهان‌افروز را
غافل که رو به تیر قضا جلوه می‌کند

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

- (الف) تا زبیر خاکی ای درخت تنومند
(ب) زور داری چون نمداری علم کار
(۱) ابن حسام خوسفی، سنایی
(۲) ادیب‌الممالک فراهانی، مجد خوافی
(۳) ابن حسام خوسفی، جلال‌الدین محمد مولوی
(۴) ابن حسام خوسفی، جلال‌الدین محمد مولوی
مگسل از این آب و خاک ریشه پیوند
لاف آن نتوان به آسانی زدن
(۱) ابن حسام خوسفی، سنایی
(۲) عطار نیشابوری، خواجوی کرمانی
(۳) ابن حسام خوسفی، جلال‌الدین محمد مولوی
(۴) ابن حسام خوسفی، جلال‌الدین محمد مولوی

۸. تعداد تشبیهات کدام بیت بیشتر است؟

- (۱) واله و شیداست دائم همجو بلبل در قفس
(۲) بمال بر لب خونخوار حرص، خاک قناعت
(۳) چون سنگ سرمه، خاکش پیرایه نظرهاست
(۴) به هر شورش مده چون موج از کف دامن دریا
طوطی طبعم ز عشق شکر و بادام دوست
وگر نه تشنگی‌افزاست آب شور تمنا
چشمی که یک نظر دید آن چشم سرمه‌سارا
که باشد عقد گوهر خوشه‌ای از خرمن دریا

۹. در کدام بیت همه آرایه‌های «تشبیه، استعاره، جناس» به کار رفته است؟

- (۱) حافظ در این کمد سر سرکشان بسی است
(۲) در چین زلفش ای دل مسکین چگونه‌ای؟
(۳) صحن سرای دیده بشستم، ولی چه سود؟
(۴) چون پیاله، دلم از توبه که کردم، بشکست
سودای کج می‌ز، که نباشد مجال تو
کاشفته گفت باد صبا شرح حال تو
کاین گوشه، نیست در خور خیل خیال تو
همجو لاله، جگرم بی می و خم‌خانه بسوخت



۲۵. مفهوم حدیث «حاسبوا قبل ان تُحاسبوا» از کدام بیت، دریافت می‌شود؟

- ۱) در زمان خط، مدار چشم او بر مردمی است
- ۲) زان خلایق که درآیند به دیوان حساب
- ۳) صبح پیری نیست گر صبح قیامت، از چه کرد
- ۴) سنگ کم در پلّه میزان خجالت می‌کشد
- گردن عامل بود باریک در پای حساب
- مثل سلمان عجب از ز آنچه درآید به حساب
- پیش چشم من ز عینک نصب، میزان حساب
- خود حساب آسوده است از پرسش روز حساب

زبان عربی

■ عین الأنسب للجواب عن الترجمة أو المفهوم من أو إلى العربية (۲۶-۳۵)

۲۶. ﴿يا أيها الناس! إنا خلقناكم من ذكر و أنثى و جعلناكم شعوباً و قبائل لتعارفوا...﴾: هان ای مردم ...

- ۱) همانا ما شما را از یک نر و یک ماده آفریدیم و شما را ملت‌ها و قبایل قرار دادیم تا با یکدیگر آشنایی یابید...
- ۲) شما را قطعاً بشکل نر و ماده آفریده‌ایم و ملت‌ها و قبایل را در شما قرار دادیم باشد که با هم انس بگیرید...
- ۳) شما را بدون شک بصورت مذکر و مؤنث آفریده‌ایم و شعبه‌ها و عشیره‌ها از شما قرار دادیم تا یکدیگر را بشناسید...
- ۴) قطعاً ما شما را از یک مرد و یک زن خلق کردیم و به هیئت اقوام و قبیله‌ها پدید آوردیم تا شاید یکدیگر را بشناسید...

۲۷. «من أراد أن ینجیح فی حیاته فلیجعل السعی صدیقه الحمیم و التجربة مُستشاره الحکیم»:

- ۱) کسی که خواسته است در زندگیش پیروز گردد، تلاش را دوستی گرم و صمیمی و تجربه را مشاوره حکیم برای خود قرار می‌دهد!
- ۲) هر کسی که می‌خواهد در زندگی خود موفق شود باید سعی کردن را دوستی صمیمی و تجربه کردن را مشاوره دانا قرار دهد!
- ۳) آن‌که پیروز شدن را در زندگیش خواسته است، دوست صمیمی‌اش را سعی کردن و مشاور دانایش را تجربه قرار می‌دهد!
- ۴) هر کس بخواهد در زندگی خود موفق بشود، باید تلاش را دوست صمیمی و تجربه را مشاور خردمند خویش قرار دهد!

۲۸. «إذا نعیب عمل أحد ثم نفهم أننا كنا مخطئين يجب علينا أن نعتذر منه مُعترفین بذلك، و هذا دلیل علی شجاعتنا»:

- ۱) آنگاه که عیب کار کسی را بگیریم و بفهمیم که خودمان خطا کار بودیم، باید اعتراف کرده عذرخواهی کنیم، که این دلیل بر شجاعتمان است!
- ۲) وقتی از کار فردی عیب می‌گیریم سپس می‌فهمیم که خطا کرده بودیم، باید ضمن اعتراف به آن، از او معذرت‌خواهی کنیم، و این دلیلی بر شجاعت ماست!
- ۳) اگر عمل کسی را عیب بدانیم آنگاه بفهمیم که خطا کرده‌ایم، بر ما واجب است معذرت‌خواهی کرده اعتراف کنیم، که این دلیلی بر شجاعت ما می‌باشد!
- ۴) هرگاه از عمل کسی عیب‌جویی کنیم آنگاه بفهمیم که ما خطا کاریم، حتماً باید بخاطر آن عذرخواهی کنیم در حالی که به آن اعتراف‌کننده‌ایم، و این دلیلی بر شجاعتمان خواهد بود!

۲۹. «إن الهمس الذي يمنعك عن التعلّم في الضف، یضرك ضرراً لا تتنبّه إليه إلا فی نهاية السنة»:

- ۱) آهسته سخن گفتنی که تو را از آموزش در کلاس باز دارد، کاملاً به تو ضرری می‌زند که متوجه آن نمی‌شوی مگر در پایان سال!
- ۲) در کلاس درگوشی سخن گفتن، تو را از آموختنی باز می‌دارد که به تو قطعاً ضرر می‌زند و متوجه آن نمی‌شوی مگر در پایان سال!
- ۳) آهسته سخن گفتن در کلاس، تو را از یادگیری باز می‌دارد و به تو ضرر می‌زند به گونه‌ای که فقط در پایان سال متوجهش می‌شوی!
- ۴) بیج کردنی که تو را از آموختن در کلاس باز دارد، به تو ضرری می‌زند که فقط در پایان سال متوجه آن می‌شوی!

۳۰. «هناك سبعة نجوم منيرة كمجموعة من الدّور بین منات آلاف نجمة أخرى فی السماء تُسقى الدبّ الأكبر»:

- ۱) هفت ستاره نورانی که چون مجموعه‌ای از مروارید در میان صد هزار ستاره دیگر در آسمان هستند، دب اکبر را تشکیل می‌دهند!
- ۲) هفت ستاره درخشان که چون مجموعه‌ای از مرواریدها در میان صدها و هزاران ستاره دیگر در بهنه آسمانند، دب اکبر می‌باشند!
- ۳) هفت ستاره درخشان همچون مجموعه‌ای از مرواریدها در میان صدها هزار ستاره دیگر در آسمان وجود دارد که دب اکبر نامیده می‌شود!
- ۴) هفت ستاره تابان مجموعه‌ای چون مروارید هستند که در میان صدها هزار ستاره دیگر در بهنه آسمان قرار دارند و دب اکبر نامیده می‌شود!

۳۱. «قوة هذا الإعصار تُسحب الأسماك إلى مكان بعيد علی بُعد مائتي كيلومتر من المحيط الأطلسي»:

- ۱) قدرت این گردباد ماهیها را به مکانی دور، در فاصله دویست کیلومتری از اقیانوس اطلس می‌کشاند!
- ۲) چنین گردبادی یا قدرت، ماهیها را به مکان دور، در دویست کیلومتر دورتر از اقیانوس اطلس می‌اندازد!
- ۳) نیروی این طوفان ماهیها را بسوی مکان دور، در دویست کیلومتر آن طرفتر از اقیانوس اطلس می‌کشاند!
- ۴) این گردباد با نیروی زیاد، ماهیها را بسمت مکانی دور دست، در فاصله دویست کیلومتری اقیانوس اطلس پرتاب می‌کند!

۳۲. «عمر نوع من هذه الأشجار الطويلة العجیبة قد یصل إلى أكثر من خمسمائة سنة»:

- ۱) یک نوع از این درختهای بلند، عمرش شگفت‌انگیز است، گاهی به بیش از پانصد سال می‌رسد!
- ۲) یک نوع از این درختهای بلند شگفت‌انگیز، عمرشان قطعاً بیشتر از پانصد سال است!
- ۳) عمر نوعی از این درختان که بلند و عجیب هستند قطعاً بیشتر از پانصد سال است!
- ۴) عمر نوعی از این درختان بلند عجیب گاهی به بیش از پانصد سال می‌رسد!



ریاضیات

۱.۰۱ اگر A و B دو مجموعه غیر تهی با شرط $A \subset B$ باشند، آنگاه کدام رابطه نادرست است؟

$B \cap A' = \emptyset$ (۴) $A \cap B' = \emptyset$ (۳) $A - B' = A$ (۲) $B - A' = A$ (۱)

۱.۰۲ مجموعه $(A - B) \cup ((B \cap C)' \cap ((B' \cup A) - B))$ با کدام مجموعه برابر است؟

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

۱.۰۳ در مجموعه‌های چهار عضوی $A = \{x+2, 1, 2, y\}$ و $B = \{5, 7, z, t-1\}$ فرض کنید $A \times B = B \times A$ باشد. تعداد مجموعه‌ها به صورت $\{(x, y), (z, t)\}$ کدام است؟

۶ (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)

۱.۰۴ کدام یک از گزاره‌های زیر، هم‌ارز منطقی گزاره $p \Leftrightarrow q$ است؟

$(p \vee q) \wedge \sim (p \wedge q)$ (۴) $(p \wedge q) \wedge \sim (p \vee q)$ (۳) $(p \vee q) \vee \sim (p \wedge q)$ (۲) $(p \wedge q) \vee \sim (p \vee q)$ (۱)

۱.۰۵ باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $P(x)$ بر $x-1$ و $2x+1$ به ترتیب ۸ و ۵ است. باقی‌مانده تقسیم $P(x)$ بر $2x^2 - x - 1$ کدام است؟

$2x-3$ (۴) $2x+6$ (۳) $x+3$ (۲) $-x+4$ (۱)

۱.۰۶ مساحت ناحیه محدود به نمودارهای دو تابع $y = \sqrt{x^2 - 4x + 4}$ و $y = \frac{1}{4}x + 2$ کدام است؟

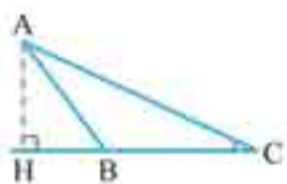
۱۳ (۴) ۱۰ (۳) ۹ (۲) ۸ (۱)

۱.۰۷ اگر $f(x) = x + \sqrt{x}$ و $g(x) = \frac{9x+6}{1-x}$ باشند، مقدار $(g^{-1} \circ f^{-1})(20)$ کدام است؟

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

۱.۰۸ قرینه نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x}$ را نسبت به محور y ها تعیین کرده، سپس منحنی حاصل را 4 واحد به سمت راست، انتقال می‌دهیم. منحنی اخیر و منحنی اصلی نسبت به کدام خط، متقارن هستند؟

$x = 2/5$ (۴) $x = 2$ (۳) $x = 1/5$ (۲) $x = 1$ (۱)



۱.۰۹ در شکل زیر، فرض کنید $\sin C = \frac{5}{13}$ و $CH = 9$. اندازه ارتفاع AH ، کدام است؟

$3/25$ (۱) $3/5$ (۲) $3/75$ (۴) $3/6$ (۳)

۱.۱۰ اگر انتهای کمان α در ربع دوم دایره مثلثاتی و $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{10}$ باشد، مقدار $\cos(\frac{11\pi}{4} + \alpha)$ کدام است؟

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

۱.۱۱ مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی $\tan(3x)\tan(x) = 1$ در بازه $[\pi, 2\pi]$ ، کدام است؟

$\frac{11\pi}{2}$ (۴) $\frac{9\pi}{2}$ (۳) 6π (۲) 5π (۱)

۱.۱۲ اعداد طبیعی را طوری دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد جملات هر دسته، برابر شماره آن دسته باشد. یعنی $\dots, \{4, 5, 6\}, \{2, 3\}, \{1\}$. مجموع اعداد واقع در دسته بیستم، کدام است؟

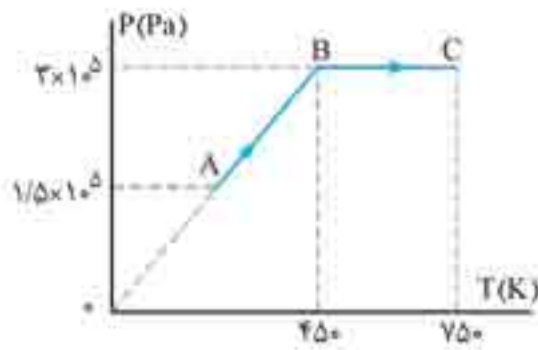
3980 (۴) 4010 (۳) 4020 (۲) 4120 (۱)

۱.۱۳ مقدار 24 گرم از عنصری موجود است. اگر عنصر موردنظر در هر مدت زمان 30 روزه، $\frac{1}{10}$ جرم باقی‌مانده را از دست بدهد، پس از چند روز 8 گرم از آن عنصر، باقی می‌ماند؟ $(\log 3 = 0.48)$

240 (۴) 270 (۳) 300 (۲) 360 (۱)

۱.۱۴ فرض کنید $n \in \mathbb{N}$ حاصل $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2^{2n+1} - 2^{1-2n}}{2^{2n+1} + 3 \times 2^{1-2n}}$ کدام است؟

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



۱۹۹. نمودار (P-T) مربوط به یک مول گاز آرمانی (کامل) تک اتمی به صورت شکل زیر است. کار انجام شده روی گاز در فرایند AB و گرمای مبادله شده در فرایند BC، به ترتیب هر کدام چند ژول است؟

$$(C_p = \frac{5}{2} R, R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$$

- (۱) صفر، ۳۶۰۰
- (۲) صفر، ۶۰۰۰
- (۳) ۳۶۰۰، ۲۷۰۰
- (۴) ۶۰۰۰، ۲۷۰۰

۲۰۰. یک کیسول فلزی به حجم ۳۰ لیتر محتوی گاز اکسیژن در فشار 5×10^5 پاسکال و دمای ۲۷ درجه سلسیوس است. مقداری از اکسیژن را از کیسول خارج می‌کنیم به طوری که فشار گاز باقیمانده به $2/9 \times 10^5$ پاسکال و دمای ۱۷ درجه سلسیوس می‌رسد. جرم گاز خارج شده از کیسول چند گرم

$$\text{است؟ } (M_{O_2} = 32 \frac{g}{mol} \text{ و } R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$$

- (۱) ۴۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۸۰
- (۴) ۱۰۰

شیمی

۲۰۱. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- جرم اتمی 1H اندکی از ۱amu بیشتر است.
- عنصر X_{۲۵} یا عنصر Z_{۱۷} هم گروه و با عنصر Y_{۲۱} هم دوره است.
- در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آن‌ها، دو حرفی است.
- هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می‌شود.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۲۰۲. برای $n+1$ الکترون ظرفیتی اتم کروم ($_{24}Cr$) برابر m است و برای n الکترون ظرفیتی دیگر، برابر x است. a، m، b، x و c به ترتیب از راست به چپ کدام عددها می‌توانند باشند؟

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

۲۰۳. شمار پروتون‌های یون $^{24}M^{2+}$ برابر ۸/۰ است. شمار نوترون‌های آن است. عنصر M با کدام عنصر در جدول تناوبی هم دوره است و در این یون، چند لایه از الکترون پر شده است؟

- (۱) ۳، ۳۶A
- (۲) ۴، ۳۶A
- (۳) ۳، ۱۶D
- (۴) ۴، ۱۶D

۲۰۴. اگر آلومینیم در واکنش با هر یک از گازهای اکسیژن و فلز نئور، $3/0 \times 10^{22}$ الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلز تولید شده به جرم آلومینیم اکسید تولید شده، به تقریب کدام است؟ ($O = 16, F = 19, Al = 27; g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۱/۵۶
- (۲) ۱/۶۵
- (۳) ۲/۳۵
- (۴) ۳/۲۵

۲۰۵. اگر فرمول شیمیایی فسفات فلزی به صورت $X_2(PO_4)_3$ باشد، فرمول شیمیایی سولفید و نیتريد آن، به ترتیب از راست به چپ کدامند و این فلز در کدام گروه جدول تناوبی ممکن است جای داشته باشد؟

- (۱) $X(NO_3)_3, XSO_4$
- (۲) X_2N_3, XS
- (۳) $X(SO_4)_2, XNO_3$
- (۴) X_2N_3, XS

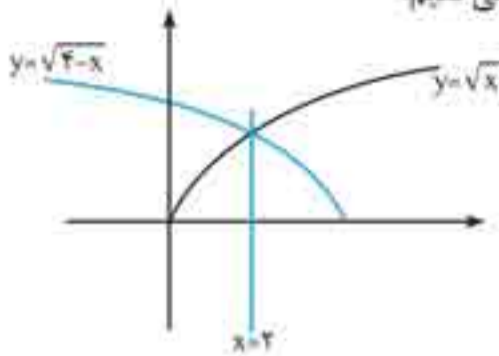
۲۰۶. دو ظرف در بسته یکسان، با دمای برابر، یکی دارای ۲۴/۰ مول گاز اکسیژن (ظرف I) و دیگری دارای ۱۱/۲ گاز بوتن (ظرف II) است. کدام مطلب درباره آن‌ها، نادرست است؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16; g \cdot mol^{-1})$$



- (۱) فشار گاز در ظرف I در مقایسه با ظرف II، بیشتر است.
- (۲) برای واکنش کامل دو گاز با یکدیگر، مقدار کافی از اکسیژن وجود ندارد.
- (۳) شمار اتم‌های سازنده مولکول‌های گاز در ظرف II، ۴۰ برابر شمار آن‌ها در ظرف I است.
- (۴) مجموع حجم دو گاز اولیه در شرایط STP، برابر حجم ۱۲/۳۲ گرم گاز CO در همان شرایط است.

نمودار تابع اصلی یعنی $y = \sqrt{x}$ و تابع $y = \sqrt{4-x}$ را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم.

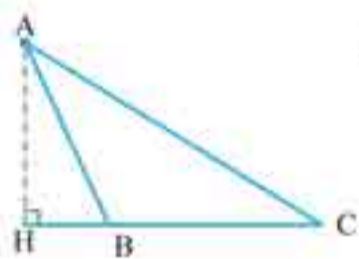


نقطه تقاطع دو نمودار، نقطه $(2, \sqrt{2})$ می‌باشد. بنابراین نمودارها نسبت به خط $x=2$ متقارن‌اند.

گزینه «۴» می‌دانیم که $\frac{1}{\sin^2 C} = 1 + \cot^2 C$ در نتیجه:

$$1 + \cot^2 C = \frac{1}{\left(\frac{5}{13}\right)^2} = \frac{169}{25} \Rightarrow \cot^2 C = \frac{169}{25} - 1 = \frac{144}{25}$$

$$\Rightarrow \cot C = \frac{12}{5} \quad (C \text{ حاده است})$$



از طرف دیگر در هر مثلث قائم‌الزاویه مقدار کتانژانت یک زاویه برابر نسبت اندازه ضلع مجاور به مقابل است لذا:

$$\cot C = \frac{CH}{AH} \Rightarrow \frac{12}{5} = \frac{9}{AH}$$

$$\Rightarrow AH = \frac{5 \times 9}{12} = \frac{15}{4} = 3.75$$

ریاضی ۱ / نسبت‌های مثلثاتی

گزینه «۳» ابتدا کمان $\frac{11\pi}{4} + \alpha$ را ساده می‌کنیم:

$$\frac{11\pi}{4} + \alpha = \frac{12\pi - \pi}{4} + \alpha = 3\pi - \frac{\pi}{4} + \alpha = 2\pi + \pi + \alpha - \frac{\pi}{4}$$

$$\equiv \pi + \alpha - \frac{\pi}{4} \quad (2k\pi \equiv 0)$$

در نتیجه مقدار خواسته‌شده برابر است با:

$$\cos\left(\frac{11\pi}{4} + \alpha\right) = \cos\left(\pi + \alpha - \frac{\pi}{4}\right) = -\cos\left(\alpha - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$= -\left(\cos \alpha \cos \frac{\pi}{4} + \sin \alpha \sin \frac{\pi}{4}\right) = A$$

باتوجه به اینکه $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{10}$ است مقدار $\cos \alpha$ را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\Rightarrow \cos^2 \alpha = 1 - \left(\frac{\sqrt{2}}{10}\right)^2 = \frac{98}{100} \Rightarrow \cos \alpha = -\frac{7\sqrt{2}}{10}$$

توجه شود که چون α در ربع دوم است، $\cos \alpha$ منفی شده است.

پس مقدار خواسته‌شده برابر است با:

$$A = \cos\left(\frac{11\pi}{4} + \alpha\right) = -\left(\cos \alpha \cos \frac{\pi}{4} + \sin \alpha \sin \frac{\pi}{4}\right)$$

$$= -\left(-\frac{7\sqrt{2}}{10} \times \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{10} \times \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -\left(-\frac{7}{10} + \frac{1}{10}\right) = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

حسابان ۱ / روابط مثلثاتی

با جای‌گذاری مقادیر $x=1$ و $x=-\frac{1}{2}$ در تساوی بالا داریم:

$$\begin{cases} P(1) = 0 + a + b = 8 \\ P\left(-\frac{1}{2}\right) = 0 - \frac{a}{2} + b = 5 \end{cases} \xrightarrow{-} \frac{3}{2}a = 3 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow b = 6$$

پس باقی‌مانده تقسیم برابر $ax + b = 2x + 6$ است.

روش دوم: اگر باقی‌مانده تقسیم را $R(x) = mx + n$ فرض کنیم، می‌توان مقادیر m, n را از حل دستگاه زیر تعیین کرد:

$$(x_1 = 1, r_1 = 8), (x_2 = -\frac{1}{2}, r_2 = 5)$$

$$\begin{cases} mx_1 + n = r_1 \\ mx_2 + n = r_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m + n = 8 \\ -\frac{1}{2}m + n = 5 \end{cases} \xrightarrow{-} \frac{3}{2}m = 3 \Rightarrow m = 2 \Rightarrow n = 6$$

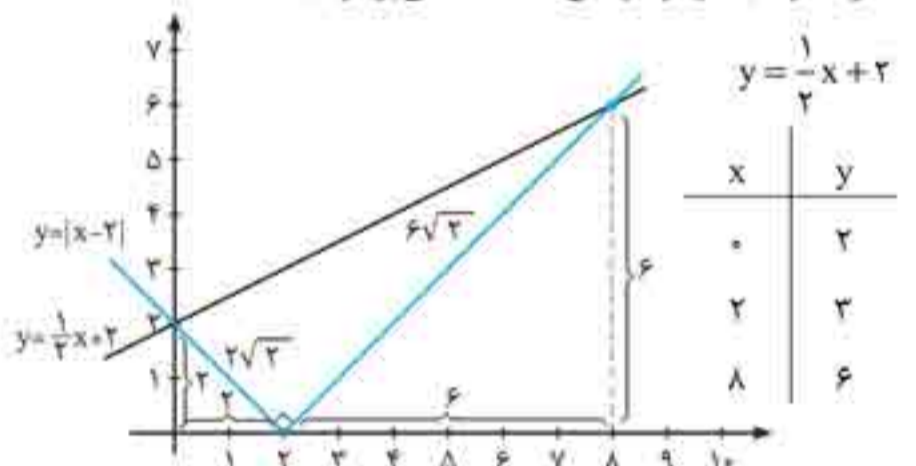
در نتیجه باقی‌مانده برابر است با:

حسابان ۲ / تقسیم

گزینه «۴» ابتدا ضابطه تابع رادیکالی را ساده می‌کنیم:

$$y = \sqrt{x^2 - 4x + 4} = \sqrt{(x-2)^2} = |x-2|$$

حال به رسم نمودار دو تابع داده‌شده می‌پردازیم:



مساحت ناحیه بین دو تابع، مساحت یک مثلث قائم‌الزاویه و برابر است با:

$$S_{\Delta} = \frac{6\sqrt{2} \times 2\sqrt{2}}{2} = 12$$

حسابان ۱ / تابع

گزینه «۱» از درون به بیرون به محاسبه مقدار خواسته‌شده می‌پردازیم:

$$f(x) = x + \sqrt{x}, f^{-1}(20) = a \Rightarrow f(a) = 20$$

$$\Rightarrow a + \sqrt{a} = 20 \Rightarrow a = 16 \Rightarrow f^{-1}(20) = 16$$

در نتیجه مقدار خواسته‌شده برابر است با:

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(20) = g^{-1}(f^{-1}(20)) = g^{-1}(16)$$

حال باید معادله $g(x) = 16$ را حل کنیم یعنی:

$$\frac{9x+6}{1-x} = 16 \Rightarrow 9x+6 = 16-16x \Rightarrow 25x = 10 \Rightarrow x = \frac{2}{5}$$

حسابان ۱ / ترکیب توابع

گزینه «۳» کافی است بیان سؤال را به زبان ریاضی تبدیل کنیم:

$$f(x) = \sqrt{x} \xrightarrow[\text{فرینه نسبت به محور } y]{x \rightarrow -x} f_1(x) = \sqrt{-x}$$

انتقال ۴ واحدی به سمت راست

$$\xrightarrow[\text{روی محور } x]{x \rightarrow x-4} f_2(x) = \sqrt{-(x-4)} = \sqrt{4-x}$$



مقطع تحصیلی:

کلید سازمان سنجش

شماره داوطلب:

نام و نام خانوادگی:

تاریخ:
زمان پیشنهادی:
تعداد سوالات:
عنوان:



صحیح:



غلط:

پاسخ سوالات باید با تعداد ششگانه نرم و پررنگ در بیسی مربوط مطابق نمونه صحیح علامت گذاری شود.



1	51	101	151	201	251	301
2	52	102	152	202	252	302
3	53	103	153	203	253	303
4	54	104	154	204	254	304
5	55	105	155	205	255	305
6	56	106	156	206	256	306
7	57	107	157	207	257	307
8	58	108	158	208	258	308
9	59	109	159	209	259	309
10	60	110	160	210	260	310
11	61	111	161	211	261	311
12	62	112	162	212	262	312
13	63	113	163	213	263	313
14	64	114	164	214	264	314
15	65	115	165	215	265	315
16	66	116	166	216	266	316
17	67	117	167	217	267	317
18	68	118	168	218	268	318
19	69	119	169	219	269	319
20	70	120	170	220	270	320
21	71	121	171	221	271	321
22	72	122	172	222	272	322
23	73	123	173	223	273	323
24	74	124	174	224	274	324
25	75	125	175	225	275	325
26	76	126	176	226	276	326
27	77	127	177	227	277	327
28	78	128	178	228	278	328
29	79	129	179	229	279	329
30	80	130	180	230	280	330
31	81	131	181	231	281	331
32	82	132	182	232	282	332
33	83	133	183	233	283	333
34	84	134	184	234	284	334
35	85	135	185	235	285	335
36	86	136	186	236	286	336
37	87	137	187	237	287	337
38	88	138	188	238	288	338
39	89	139	189	239	289	339
40	90	140	190	240	290	340
41	91	141	191	241	291	موارد ذیل طبق دستورالعمل تکمیل گردد.
42	92	142	192	242	292	
43	93	143	193	243	293	
44	94	144	194	244	294	
45	95	145	195	245	295	
46	96	146	196	246	296	
47	97	147	197	247	297	
48	98	148	198	248	298	
49	99	149	199	249	299	
50	100	150	200	250	300	