

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)



دفترچه پاسخ

یازدهم ریاضی



برای دریافت کارنامه و اطلاع از شرایط پذیرش بورسیه و تخفیفات ویژه آزمون به سایت زیر مراجعه نمایید.

www.kanoonH.ir

آزمون تعیین سطح و ورودی بورسیه

www.kanoonH.ir

گزینه ۲

۱

معنای واژگان:

سور: جشن

متفق: همسو، هم عقیده، موافق

تمکن: توانگری، ثروت

شاب: برنا، جوان

گزینه ۴

۲

"جامه و کوشا": صامت + مصوت + صامت + مصوت

الگو (ء ل گ و): صامت + مصوت + صامت + صامت + مصوت

گزینه ۲

۳

حمیت: غیرت، جوانمردی، مردانگی

گزینه ۳

۴

بررسی گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: محیب ← مهیب

گزینه ۲: وامانده‌گان ← واماندگان

گزینه ۴: خوان ← خان

گزینه ۴

۵

حضرت: آستانه، پیشگاه، درگاه / کوشک: قصر و هر بنای رفیع / مشتبه شدن: به اشتباه افتادن / به‌غایت: در حد نهایت، بی‌نهایت

گزینه ۴

۶

مخنقه: عقد / رایت: پرچم / شاب: برنا / راغ: صحرا / شایق: آرزومند

گزینه ۳

۷

الف) سر و دل: مجاز / سربلندی: کنایه از برتری و عزت

ب) قلم: مجاز از نوشته / قدم کشیدن و از قلم رقم کشیدن: کنایه از تقلید

ج) مه: استعاره از چهره (استعاره، مجاز است) / جهانگیر و آسمان‌گیر شدن رایت (پرچم): کنایه از شهرت

گزینه ۳

۸

کلمات عربی در این کتاب نادر و کمیاب نیست. برای نمونه، در قسمتی که در کتاب درسی آمده، بیش از چهل کلمه عربی و سه عبارت عربی (سبحان الله، علی‌ای‌حال، لله درکما) دیده می‌شود.
 گزینه ۱: شرح رفتن بیهقی به دیدار مسعود با جزئیات بیان شده است.
 گزینه ۲: در همین درس کنایات زیادی در خلال متن بیهقی دیده می‌شود: امیر از آن جهان آمده، تیره شدن شادی، تشویش به پای شدن و ...
 گزینه ۴: در همان سطر اول درس، به هم‌ریختگی اجزای جمله مشهود است: برنشست و به کران رود هیرمند رفت با بازان و یوزان و حشم و ندیمان و مطربان.

گزینه ۲

۹

مفهوم مشترک میان بیت صورت سؤال و بیت‌های "ج، هـ" چنین است: "عاشقان حقیقی، محرم اسراری هستند که واصلان در راه خطر عشق از آن آگاه‌اند."
 مفاهیم ابیات دیگر:
 بیت "الف": شرح غم عشق پایانی ندارد.
 بیت "ب": آن‌که جنگاوری می‌کند، جان خود را به خطر می‌اندازد، اما او که فرار می‌کند، لشکری را به فنا می‌سپارد.
 بیت "د": به جز عشق یار، همه چیز فانی است.

گزینه ۱

۱۰

زنبورک: نوعی توپ جنگی که آن را به شتر می‌بستند.

گزینه ۱

۱۱

ادامهٔ سورهٔ عصر: (الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَ تَوَّصَّوْا بِالْحَقِّ وَ تَوَّصَّوْا بِالصَّبْرِ)

گزینه ۱

۱۲

حیطهٔ ایمان: ایمان به خدای یگانه و دوری از شرک (موحد بودن) و ایمان به سرای آخرت
 حیطهٔ عمل: عفت، راست‌گویی و امانت‌داری

گزینه ۱

۱۳

در بیانات امام علی (ع):

"خداوند به علت ستمگری انسان‌ها و زیاده‌روی‌شان در گناه، آنان را از وجود حجت در میان‌شان بی‌بهره می‌سازد."
 "حجت خدا در میان مردم حضور دارد، از معابر و خیابان‌ها عبور می‌کند،..."

گزینه ۴

۱۴

امام علی (ع) در مورد دوران کودکی خود می‌فرماید: "من همچون بچهٔ از شیر گرفته شده که به دنبال مادرش می‌رود، از آن بزرگوار پیروی می‌کردم..."

گزینه ۳

۱۵

به دلیل غایب بودن ایشان، بهره‌مندی از امام، در عصر غیبت کاهش می‌یابد. از این رو آن حضرت خود را به خورشید پشت ابر تشبیه کرده‌اند و بهره‌مندی از ایشان، منحصر به "ولایت معنوی" است.

گزینه ۱

۱۶

زیبایی لفظی، سبب نفوذ خارق‌العاده قرآن کریم در افکار و قلوب در طول تاریخ شده است و بسیاری از مردم به‌خصوص ادیبان و دانشمندان تحت تأثیر آن مسلمان شده‌اند.

گزینه ۴

۱۷

دو قلمرو رسالت، یعنی تعلیم و تبیین تعالیم وحی و اجرای قوانین اسلامی از طریق ولایت بر جامعه (ولایت ظاهری)، پس از درگذشت حضرت رسول (ص) نیز ضروری و تداوم آن‌ها لازم بود؛ زیرا با گذشت زمان و گسترش سرزمین‌های اسلامی، ظهور فرقه‌ها و اندیشه‌های مختلف، نیاز به امام و رهبری که جامعه اسلامی را به سوی رستگاری و عدالت هدایت کند، همچنان وجود داشت. خداوند در آیه ۶۷ سوره مائده (یا ایها الرسول بلّغ... و در عبارت (و ان لم تفعل فما بلّغت رسالته)، به مأموریتی با اهمیت رسالت اشاره دارد و پس از آن، پیامبر (ص) جملات پیش رو را بیان نمودند: (ایها الناس من اولی الناس بالمؤمنین من انفسهم) و (من کنت مولا فلهذا علی مولا)

گزینه ۲

۱۸

بهره‌مند ساختن مسلمانان از معارف خود ← مرجعیت دینی
عدم تأیید حاکمان ← ولایت ظاهری

گزینه ۱

۱۹

خداوند در مورد کسانی که داوری خود را نزد طاغوت می‌برند، می‌فرماید: "شیطان می‌خواهد آنان را به گمراهی دوردرازی بکشاند"

گزینه ۲

۲۰

نقطه اشتراک تمام ادیان الهی درباره موعود، اصل الهی بودن پایان تاریخ و ظهور ولی خدا برای برقراری حکومت جهانی است که آیه شریفه باتوجه به عبارات "زبور" و "ذکر" بیانگر اشاره به این امر در کتب آسمانی گذشته از جمله زبور داوود و تورات موسی (ع) است.

گزینه ۲

۲۱

ترجمه عبارت سؤال با گزینه ۲: "قیمت‌ها پس از تخفیف ارزان‌تر شد، پس برای پدرم پیراهنی آبی‌رنگ خریدم!"
ترجمه گزینه‌ها:

(۱) ارزان - لباسی زنانه

(۲) ارزان‌تر - پیراهنی

(۳) گران - شلواری

(۴) گران‌تر - لباسی

گزینه ۴

۲۲

"المُعَمَّر" به معنای کهن سال است.
 بررسی گزینه‌های دیگر:
 گزینه ۱: "اللُّب": مغز میوه
 گزینه ۲: "الثَّمَر": میوه
 گزینه ۳: "الشَّجَرَة": درخت

گزینه ۲

۲۳

"مِن النَّاسِ": از بین مردم، از میان مردم / "مَنْ": کسی که / "يَتَوَكَّلُ": توکل می‌کند / "فِي أَصْعَابِ الْأَوْقَاتِ": در سخت‌ترین وقت‌ها / "لَا يُغْلَبُ": مغلوب نمی‌شود / "أَبْدًا": هیچ‌گاه

گزینه ۱

۲۴

"إِسْتَمَعْتُ": گوش فرادادم / "جَيِّدًا": به‌خوبی / "طَالَعْتُهُ": آن را مطالعه کردم / "مَا رَسَبْتُ": مردود نشدم / "فِي الْامْتِحَانِ": در امتحان

گزینه ۳

۲۵

فعل ماضی + فعل مضارع = ماضی استمراری / فعل ماضی + فعل ماضی = ماضی بعید
 به‌جز گزینه ۳ که ماضی بعید است، سایر گزینه‌ها به‌صورت ماضی استمراری ترجمه می‌شوند.

گزینه ۲

۲۶

ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) بعضی اوقات سخن ما، مشکلات متعددی را برایمان به ارمغان می‌آورد!
- ۲) ماشین بدون چرخ یدکی، نمی‌تواند حرکت کند!
- ۳) در هنگام بیماری مخصوصاً بیماری‌های سخت، باید به پزشک مراجعه کنیم!
- ۴) هرکس زبان عربی را یاد بگیرد، قرآن را به‌صورت بهتری درک می‌کند!

گزینه ۳

۲۷

الإطارات: تایرها و لاستیک‌های خودرو / التَّأجيل: به تأخیر انداختن
 ترجمه گزینه‌های ستون دوم:
 ۱) قرار بگذاری تا آنچه را که قصدش را داشتی با تأخیر انجام دهی!
 ۲) خودرو در جاده به‌وسیله آن راه می‌رود!
 ۳) هواپیماهایی که به‌سرعت در آسمان پرواز می‌کنند!
 ۴) اقدام به انجام کاری پس از وقت معین آن!

گزینه ۳

۲۸

رد سایر گزینه‌ها:

- (۱) کان لصدیقی: دوستم ... داشت
(۲) یصیژ: می‌شود
(۴) لِنحاول: باید تلاش کنیم

گزینه ۱

۲۹

اگر "کان" به همراه فعل مضارع در یک جمله به کار رود، معنایی معادل "ماضی استمراری" می‌دهد؛ همانند گزینه‌های ۲ و ۳. گزینه ۱ نه تنها "کان" بر سر فعل مضارع "یکتُمون" نیامده بلکه معنای "است" می‌دهد و بنابراین "یکتُمون" معنای مضارع خود را دارد. در گزینه ۴ هم که دو فعل "توگل" و "ذلت" هر دو ماضی هستند.

گزینه ۴

۳۰

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) روزگار دو روز است؛ یک روز به نفع تو و یک روز بر ضد تو!
(۲) دشمنی فرد عاقل بهتر از دوستی فرد نادان است!
(۳) دانشمند بدون عمل همانند درخت بدون میوه است!
(۴) مؤمن، کم حرف و پُرکار است!

ترجمه درک مطلب:

دست خط خوب، یک مهارت عالی برخی هنرمندان است. شاید شما از تمرین دست خط در مدرسه لذت نبرید، اما بعضی افراد هستند که دوست دارند دست خطشان جذاب به نظر برسد مانند خوش‌نویسان. این‌ها افراد غیرمعمولی هستند. خوش‌خطی برای قرن‌ها شکلی از بیان خلاقانه بوده است. کلمه خوش‌نویسی به معنی زیبانویسی است. بسیاری از فرهنگ‌های کهن، خوش‌نویسی خود را با تصاویر تخیلی الفبایی ساخته بودند. برخی از فرهنگ‌ها مانند مصری‌ها، هیروگلیف را حدود ۳۵۰۰ سال پیش از میلاد خلق کردند. این تصاویر، وقایع و نظرها را توصیف می‌کرده است. چینی‌ها، نیز قلم‌های مخصوص برای زبان نوشتاریشان استفاده می‌کردند. آن‌ها بیش از ۱۵۰۰ علامت در حدود ۱۵۰۰ پیش از مسیح اختراع کردند. خوش‌نویسان چینی کارشان را بسیار جدی می‌گرفتند. جدیدترین الفبای واقعی، فینیقیه‌ای بود. دریانوردهای آن (فینیقیه‌ای) این الفبا را که شکل درستی از خوش‌نویسی نبود ایجاد کردند و آن‌ها خیلی به دست خط آن توجه نکرده‌اند.

گزینه ۳

۳۱

ترجمه:

- کدام یک در مورد خوش‌نویسی درست است؟
(۱) همه افراد دوست دارند خوش‌نویسی را تمرین کنند
(۲) مصری‌ها خالق این هنر هستند.
(۳) چینی‌ها فکر می‌کردند این هنر یک مهارت مهم بود.
(۴) این یک تمرین عالی و مدرن است.

گزینه ۴

۳۲

ترجمه:

یک خوش‌نویس به نوشتن الفبا به عنوان یک هنر فکر می‌کند.

(۱) یک هنرمند معمولی است.

(۲) خالق هیروگلیف است.

(۳) یک نوع غیرمعمول از هنر را تمرین می‌کند.

(۴) به نوشتن الفبا به عنوان یک هنر فکر می‌کند.

گزینه ۱

۳۳

ترجمه:

نام دیگر هیروگلیف در متن چیست؟

(۱) تصاویر

(۲) فینیکیه‌ای

(۳) نظرها

(۴) دریانوردان

گزینه ۲

۳۴

ترجمه:

الفبای نوین توسط دریانوردان خلق شده بود.

(۱) چینی‌ها

(۲) دریانوردان

(۳) مصری‌ها

(۴) نویسندگان

گزینه ۴

۳۵

ترجمه جمله:

معلم دانش‌آموزان را می‌شمرد وقتی که سوار اتوبوس می‌شدند.

(۱) تجربه کردن

(۲) پژوهش کردن

(۳) به خطر انداختن

(۴) شمردن

گزینه ۴

۳۶

ترجمه جمله:

حتی در مدرن ترین جوامع، از مادرها انتظار می رود نیازهای عاطفی کودکانشان را برآورده کنند.

(۱) خوش شانس

(۲) اضافی

(۳) علمی

(۴) عاطفی

گزینه ۳

۳۷

ترجمه جمله:

چیزهای زیادی بود که می خواستیم قبل از ترک آن جا ببینیم و انجام بدهیم، ولی به قدر کافی وقت نبود تا تمام آن کارها را در ۴۸ ساعت تمام کنیم.

(۱) سریعاً

(۲) به صورت ناآشکار

(۳) تقریباً

(۴) به صورت بومی

نکته مهم درسی

عبارت "not nearly enough" به معنی "نه به قدر کافی" به کار می رود.

گزینه ۱

۳۸

ترجمه جمله:

بهترین جواب را انتخاب کنید:

آداب و سنن قدیمی بومی چیزهایی هستند که می توانند یک فرهنگ را نجات دهند.

(۱) سنتها

(۲) بشر

(۳) هنرمند صنایع دستی

(۴) فلزها

گزینه ۳

۳۹

ترجمه:

اگر شما از بازی های کامپیوتری دست بکشید، می توانید زمان بیشتری برای درس خواندن صرف کنید. کلمه ای که زیر آن خط کشیده شده از نظر معنی نزدیک است به: "quit"

(۱) ادامه دادن

(۲) لذت بردن

(۳) ترک کردن / دست کشیدن

(۴) زندگی کردن

گزینه ۲

۴۰

ترجمه:

در ایران، فرهنگ‌ها از شهری به شهر دیگر متنوع هستند.

(۱) ساختن / تشکیل شدن

(۲) متنوع بودن

(۳) رها کردن

(۴) تصور کردن

گزینه ۲

۴۱

ابهام از نوع $\infty - \infty$ است، پس:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{4 \sin^2 \frac{x}{2}} - \frac{1}{\sin^2 x} \right) &= \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{4 \sin^2 \frac{x}{2}} - \frac{1}{4 \sin^2 \frac{x}{2} \cos^2 \frac{x}{2}} \right) \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos^2 \frac{x}{2} - 1}{4 \sin^2 \frac{x}{2} \cos^2 \frac{x}{2}} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-\sin^2 \frac{x}{2}}{4 \sin^2 \frac{x}{2} \cos^2 \frac{x}{2}} = -\frac{1}{4} \end{aligned}$$

گزینه ۲

۴۲

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{3x - 4}{x(x-2)} - \frac{x+2}{x(x+1)} \right) &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(3x-4)(x+1) - (x+2)(x-2)}{x(x-2)(x+1)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - x - 4 - x^2 + 4}{x(x-2)(x+1)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 - x}{-2x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x - 1}{-2} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

گزینه ۱

۴۳

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \tan x}{3 \cos 2x} = \frac{0}{0} \text{ مبهم}$$

رفع ابهام

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \frac{\sin x}{\cos x}}{3(\cos^2 x - \sin^2 x)} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\frac{\cos x - \sin x}{\cos x}}{3(\cos x - \sin x)(\cos x + \sin x)}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1}{3 \cos x (\cos x + \sin x)} = \frac{1}{3 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt{2}} = \frac{1}{3}$$

گزینه ۱

۴۴

به کمک اتحادهای $\cos 2x = \frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x}$ و $\sin 2x = \frac{2 \tan x}{1 + \tan^2 x}$ داریم:

$$\frac{2 \tan x}{1 + \tan^2 x} + \frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x} = -\frac{1}{5}$$

اگر فرض کنیم $t = \tan x$ داریم:

$$\frac{2t + 1 - t^2}{1 + t^2} = \frac{-1}{5} \Rightarrow 10t + 5 - 5t^2 = -1 - t^2$$

$$4t^2 - 10t - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 3 \\ t = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

گزینه ۳

۴۵

نکته:

$$\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha, \cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha, \cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha, \tan(\pi + \alpha) = \tan \alpha$$

هریک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \text{گزینه ۱: } & \begin{cases} \text{چپ: } \sin(\pi - \theta) = \sin \theta \\ \text{راست: } \sin \pi - \sin \theta = 0 - \sin \theta = -\sin \theta \end{cases} \quad \times \\ \text{گزینه ۲: } & \begin{cases} \text{چپ: } \cos(\pi + \theta) = -\cos \theta \\ \text{راست: } \cos \pi + \cos \theta = -1 + \cos \theta \end{cases} \quad \times \\ \text{گزینه ۳: } & \begin{cases} \text{چپ: } \tan(\pi + \theta) = \tan \theta \\ \text{راست: } \tan \pi + \tan \theta = 0 + \tan \theta = \tan \theta \end{cases} \quad \checkmark \\ \text{گزینه ۴: } & \begin{cases} \text{چپ: } \cos(\pi - \theta) = -\cos \theta \\ \text{راست: } \cos \pi - \cos \theta = -1 - \cos \theta \end{cases} \quad \times \end{aligned}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

گزینه ۲

۴۹

$$\Rightarrow (-\infty, 1] \quad \Rightarrow [1, +\infty)$$

$$-2x \geq 0 \Rightarrow x \leq 0 \Rightarrow D_f = \{x \leq 0\}$$

ابتدا دامنه تابع f را به دست می آوریم: یا

طبق تعریف تابع معکوس داریم:

$$f^{-1}(f) = \alpha \Rightarrow f(\alpha) = f$$

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

$$\Rightarrow \sqrt{-2\alpha} = \alpha + f \Rightarrow -2\alpha = (\alpha + f)^2$$

$$\Rightarrow \alpha^2 + 10\alpha + 16 = 0 \Rightarrow (\alpha + 8)(\alpha + 2) = 0 \Rightarrow \alpha = -8 \text{ یا } \alpha = -2$$

$\alpha = -8$ در معادله رادیکالی صدق نمی کند. پس تنها جواب مورد قبول $\alpha = -2$ است چون در معادله رادیکالی صدق می کند.

گزینه ۱

۵۰

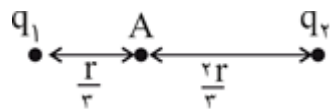
$$x(x+1) = 3 \Rightarrow x^2 + x - 3 = 0 \Rightarrow \beta^2 + \beta - 3 = 0 \Rightarrow \beta^2 = 3 - \beta \Rightarrow \beta^3 = 3\beta - \beta^2$$

$$\Rightarrow \beta^3 = 3\beta - (3 - \beta) = 4\beta - 3 \xrightarrow[P = \frac{c}{a} = -3]{P = \alpha\beta \Rightarrow \beta = \frac{P}{\alpha}} \beta^3 = 4\left(\frac{P}{\alpha}\right) - 3 = 4\left(\frac{-3}{\alpha}\right) - 3 = -3\left(\frac{4}{\alpha} + 1\right)$$

گزینه ۲

۵۱

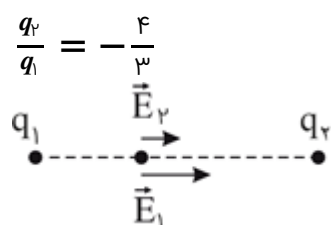
با نوشتن روابط بین میدان های الکتریکی داریم:



$$\left. \begin{aligned} \vec{E}_1 + \vec{E}_2 &= \vec{E} \\ \vec{E}_2 &= \frac{\vec{E}}{4} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{E}_1 = \frac{3\vec{E}}{4}$$

$$\frac{|\vec{E}_2|}{|\vec{E}_1|} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{|\frac{\vec{E}}{4}|}{|\frac{3\vec{E}}{4}|} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r}{\frac{r}{2}}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{4}{3}$$

حال باتوجه به اینکه $\vec{E}_1 = \frac{3\vec{E}}{4}$ و $\vec{E}_2 = \frac{\vec{E}}{4}$ است، می فهمیم که در نقطه A میدان های حاصل از q_1 و q_2 هم جهت اند بنابراین علامت بارهای q_1 و q_2 مخالف هم است، پس:



گزینه ۴

۵۲

باتوجه به اینکه علامت دو بار q_1 و q_2 مخالف یکدیگر است، پس می‌توان نتیجه گرفت که بار q_3 باید خارج از فاصله بین دو بار و نزدیک‌تر به بار q_1 باشد تا برآیند نیروهای الکتریکی وارد شده به بار q_3 از طرف دو بار دیگر صفر شود، بنابراین داریم:

$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{r_{13}^2} = \frac{|q_2|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{4}{r_{13}^2} = \frac{16}{(10+r_{13})^2} \Rightarrow \frac{2}{r_{13}} = \frac{4}{10+r_{13}} \Rightarrow 20 + 2r_{13} = 4r_{13} \Rightarrow r_{13} = 10 \text{ cm}$$

$$\Delta x = 20 + 10 + 10 = 40 \text{ cm}$$

گزینه ۱

۵۳

از رابطه جریان الکتریکی متوسط استفاده می‌کنیم:

$$\Delta q = I \Delta t = (0.15 \times 10^{-3} \text{ A}) \times (3/6 \times 10^3 \text{ s}) = 0.54 \text{ C}$$

گزینه ۳

۵۴

$$\left. \begin{array}{l} r, R \\ A_1 \\ m_1 \\ L_1 \end{array} \right\} \text{سیم توخالی} \quad \left. \begin{array}{l} R \\ A_2 \\ m_2 \\ L_2 \end{array} \right\} \text{سیم توپر}$$

جرم دو سیم برابر است، پس:

$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho'_1 V_1 = \rho'_2 V_2 \xrightarrow{\rho'_1 = \rho'_2}$$

$$\Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{A_2}{A_1} \quad (1)$$

طبق رابطه مقایسه‌ای برای مقاومت دو سیم رسانا داریم:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1} \xrightarrow[\rho_1 = \rho_2]{(1)} \frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{9}{4} = \left(\frac{\pi R^2}{\pi R^2 - \pi r^2}\right)^2 \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{R^2}{R^2 - r^2}$$

$$\Rightarrow 2R^2 = 3R^2 - 3r^2 \Rightarrow R^2 = 3r^2 \Rightarrow R = \sqrt{3}r$$

گزینه ۳

۵۵

ابتدا اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن را حساب می‌کنیم:

$$Q' = CV' \xrightarrow{C=1\mu F} 20 = 1 \times V' \Rightarrow V' = 20V$$

$$Q' = 20\mu C$$

بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن را به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow E = \frac{20}{4 \times 10^{-3}} = 5000 N/C$$

بنابراین بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر ذره در این میدان برابر است با:

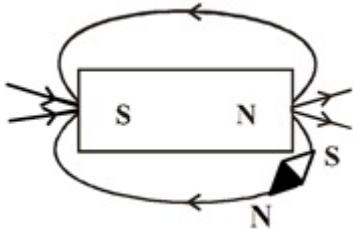
$$F = E|q| \Rightarrow F = 5000 \times (3 \times 10^{-6}) = 0.015 N$$

$$\Rightarrow F = 1.5 \times 10^{-2} N$$

گزینه ۲

۵۶

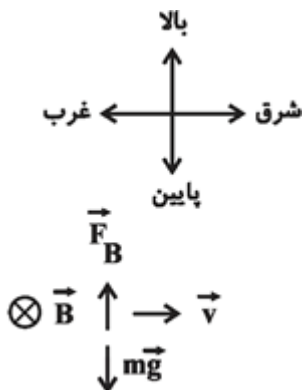
خطوط میدان مغناطیسی در خارج آهنربا از N به S رسم می‌شوند. عقربه مغناطیسی مماس بر خطوط مغناطیسی قرار می‌گیرد به نحوی که خطوط میدان مغناطیسی وارد قطب S آن می‌شوند و از قطب N خارج شوند.



گزینه ۴

۵۷

طبق قانون دوم نیوتن، برای آنکه پروتون بدون انحراف به حرکت خود (با سرعت ثابت) ادامه دهد، باید برآیند نیروهای وارد بر آن صفر شود. چون فقط دو نیروی مغناطیسی و گرانشی به پروتون وارد می‌شود، باید اندازه آن‌ها برابر و در خلاف جهت یکدیگر باشند (جهت میدان مغناطیسی به سمت شمال جغرافیایی است).



طبق قاعده دست راست جهت حرکت به سمت شرق است.

$$F = mg$$

$$\rightarrow |q_p| \times v \times B \sin 90^\circ = m_p g$$

$$\xrightarrow{|q_p| = |e|} |e| \times v \times 5 \times 10^{-5} = 1800 m_e \times 10$$

$$m_p = 1800 m_e$$

$$\Rightarrow \frac{|e|}{m_e} \times v \times 5 \times 10^{-5} = 1.8 \times 10^4$$

$$\xrightarrow{\frac{|e|}{m_e} = 1.8 \times 10^{11} C/kg} v = 2 \times 10^{-3} m/s = 2 mm/s$$

گزینه ۲

۵۸

$$\Phi = BA \cos \theta$$

$$\Phi_1 = (3000 \times 10^{-6}) \times (100 \times 10^{-6}) \times \cos 0^\circ = 3 \times 10^{-7} \text{ Wb}$$

$$\Phi_2 = (3000 \times 10^{-6}) \times (100 \times 10^{-6}) \times \cos 60^\circ = \frac{3}{2} \times 10^{-7} \text{ Wb}$$

$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = -\frac{3}{2} \times 10^{-7} \text{ Wb}$$

$$\left. \begin{aligned} \bar{\varepsilon} &= -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \\ \bar{I} &= \frac{|\bar{\varepsilon}|}{R} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \bar{I} = N \times \frac{|\Delta\Phi|}{R\Delta t}$$

$$\Rightarrow \bar{I} = 50 \times \frac{\left| -\frac{3}{2} \times 10^{-7} \right|}{0.5 \times (3 \times 10^{-3})} = 50 \text{ A} = 5 \times 10^4 \text{ mA}$$

گزینه ۴

۵۹

باتوجه به رابطه تعیین جریان القایی داریم:

$$\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} = \frac{N\Delta\Phi}{R\Delta t} = \frac{NA}{R} \left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right)$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-3} = \frac{100 \times 1 \times 10^{-3}}{5} \left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right) \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = 1/25 \times 10^{-2} \text{ T/s}$$

گزینه ۴

۶۰

$$L = \mu_0 \frac{AN^2}{\ell} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{N_A}{N_B} \right)^2 = \left(\frac{3}{1} \right)^2 = 9$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow \frac{U_B}{U_A} = \frac{L_B}{L_A} \times \left(\frac{I_B}{I_A} \right)^2 \xrightarrow[\frac{I_B}{I_A}=2]{\frac{L_B}{L_A}=\frac{1}{9}} \frac{1}{9} \times \left(\frac{2}{1} \right)^2 = \frac{4}{9}$$

گزینه ۳

۶۱

واکنش تجزیه سلولز نسبت به سایر واکنش‌ها با سرعت کمتری انجام می‌شود.

گزینه ۲

۶۲

معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\text{حجم آمونیاک مصرف شده} = 3 \times 22/4 L = 3 \times 22400 mL$$

$$\text{مدت زمان انجام واکنش} = 25 \text{ min} = 25 \times 60 = 1500 s$$

$$R_{NH_3} = \frac{3 \times 22400 mL}{1500 s} = 44/8 mL \cdot s^{-1}$$

به ازای مصرف هر ۲ مول NH_3 ، ۱ مول N_2 تولید می‌شود، پس سرعت تولید N_2 نیز نصف سرعت مصرف NH_3 و برابر با $22/4 mL \cdot s^{-1}$ است.

گزینه ۱

۶۳

فلزهای واسطه در گروه‌های ۳ تا ۱۲ جدول تناوبی قرار دارند. این عناصر از دوره چهارم جدول تناوبی، در جدول ظاهر می‌شوند. فلزهای واسطه این دوره، از عنصر اسکاندیم (Sc) شروع و به عنصر روی (Zn) ختم می‌شوند.

گزینه ۲

۶۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: انرژی حاصل از اکسایش یک گرم چربی بیشتر از یک گرم پروتئین و یک گرم کربوهیدرات است.

گزینه ۳: سوخت‌های سبز در ساختار خود افزون بر هیدروژن و کربن، اکسیژن نیز دارند.

گزینه ۴: آنتالپی پیوند همواره مقداری مثبت است، پس برای شکستن پیوند میان دو اتم باید به آن انرژی بدهیم.

گزینه ۴

۶۵

گزینه ۱: تفلون یک پلیمر است، پس تعداد اتم‌های آن از نفتالن بیشتر است.

گزینه ۲: نیروهای بین مولکولی پلیمر از مونومر سازنده آن بیشتر است.

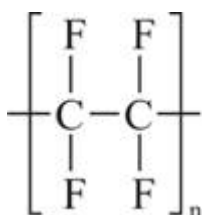
گزینه ۳: انسولین یک درشت مولکول است و جرم مولی آن از گلوکز که یک مولکول است بیشتر است.

گزینه ۴: نشاسته یک پلیمر است و مولکول آن بسیار بزرگ است، در حالی که دکان یک هیدروکربن با فرمول $C_{10}H_{22}$ است.

گزینه ۲

۶۶

در تهیه نخ دندان از تفلون استفاده می‌شود که ساختار آن به صورت زیر است:



گزینه ۲

۶۷

با افزایش تعداد اتم کربن در آلکان‌ها، نیروهای بین مولکولی زیاد می‌شود و کمیت‌های نقطه جوش، گرانروی و چسبندگی آلکان‌ها افزایش می‌یابند. فزار بودن آلکان‌های سبک‌تر، بیشتر از آلکان‌های سنگین‌تر است.

گزینه ۱

۶۸

باتوجه به فرمول مولکولی آلکان‌ها (C_nH_{2n+2}) و آلکن‌ها (C_nH_{2n}) ، جرم مولی آن‌ها به ترتیب برابر $14n + 2$ و $14n$ خواهد بود. طبق گفته سؤال، جرم مولی یک آلکان، $2/38\%$ از جرم مولی آلکن هم‌کربن با خود، بیشتر است؛ این بدان معناست که اگر جرم مولی آلکن را برابر ۱۰۰ در نظر بگیریم، جرم مولی آلکان به اندازه ۲.۳۸ گرم از جرم مولی آلکن بیشتر خواهد بود (جرم مولی آلکان برابر ۱۰۲.۳۸ گرم خواهد بود).

$$\frac{\text{جرم مولی آلکان}}{\text{جرم مولی آلکن}} = \frac{14n + 2}{14n} = \frac{102/38}{100} \Rightarrow n \simeq 6 \Rightarrow \text{فرمول مولکولی آلکان} : C_6H_{14}$$

گزینه ۲

۶۹

$$\begin{cases} q : J \\ m : g \\ c : J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1} \\ \Delta T : ^\circ C \text{ یا } K \end{cases}$$

$$q = mc\Delta T \Rightarrow 3510 (J) = m_{Fe} \times 0.45 \times 20 \Rightarrow m_{Fe} = 390 g$$

$$d_{Fe} = \frac{m(g)}{V(cm^3)} \Rightarrow 7/8 = \frac{390}{V(cm^3)} \Rightarrow V = 50 cm^3$$

گزینه ۲

۷۰

باتوجه به اینکه نمودار مربوط به یکی از فرآورده‌ها است، می‌توانیم به کمک اطلاعات داده‌شده تعیین کنیم که نمودار متعلق به کدام فرآورده است.

$$\bar{R}_{\text{ماده}} = \frac{\frac{2}{3} \frac{mol}{L}}{\frac{1}{6} min} = 4 mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1} \Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{ماده}}}{\text{ضریب}} \Rightarrow 2 = \frac{4}{\text{ضریب}}$$

\Rightarrow نمودار برای B است \Rightarrow ضریب = ۲

$$\Delta n_A = -\frac{1}{2} \Delta n_B = \frac{1}{2} \times -10 = -5 mol \Rightarrow 8 - 5 = 3 mol A$$

$$\Rightarrow [A] = \frac{3 mol}{3 L} = \frac{1 mol}{L}$$

گزینه ۴

۷۱

قانون دوره‌ای هم در مورد خواص فیزیکی صدق می‌کند و هم در مورد خواص شیمیایی. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: تعداد نافلزهای دوره سوم برابر با ۴ و تعداد عناصر گروه اول برابر با ۷ است
 گزینه ۲: در گروه ۱۷ خاصیت نافلزی از بالا به پایین کاهش و در عوض خاصیت فلزی افزایش می‌یابد.
 گزینه ۳: خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.

گزینه ۱

۷۲

طبق با هم بیندیشیم صفحه‌های ۲۰ و ۲۱ کتاب درسی، تنها واکنش گزینه ۱ انجام‌پذیر است.

گزینه ۲

۷۳

$$? g Al = 10/08 L H_2 \times \frac{1 mol H_2}{22/4 L H_2} \times \frac{2 mol Al}{3 mol H_2} \times \frac{27 g Al}{1 mol Al} = 8/1 g Al$$

$$? g Cu = 10 - 8/1 = 1/9 g Cu$$

$$\text{درصد خلوص آلومینیم} = \frac{\text{جرم آلومینیم در مخلوط}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100 = \frac{8/1}{10} \times 100 = 81\%$$

گزینه ۴

۷۴

الف) برای اینکه بدانیم استخراج کدام فلز مقرون به صرفه می باشد باید درصد آن را در گیاه با درصد فلز در سنگ معدن مقایسه کنیم، هر کدام که درصد آن در گیاه نسبت به درصد آن در سنگ معدن بیشتر باشد مقرون به صرفه تر است.

$$Ni \Rightarrow \text{درصد گیاه} = \frac{38}{1000} \times 100 = \%3.8$$

$$\Rightarrow \frac{\text{درصد گیاه}}{\text{درصد سنگ معدن}} = \frac{3.8}{2} = 1.9$$

$$Cu \Rightarrow \text{درصد گیاه} = \frac{14}{1000} \times 100 = \%1.4$$

$$\Rightarrow \frac{\text{درصد گیاه}}{\text{درصد سنگ معدن}} = \frac{1.4}{0.5} = 2.8$$

$$Zn \Rightarrow \text{درصد گیاه} = \frac{40}{1000} \times 100 = \%4$$

$$\Rightarrow \frac{\text{درصد گیاه}}{\text{درصد سنگ معدن}} = \frac{4}{5} = 0.8$$

(ب)

$$\text{گیاه } 2.8 \text{ ton} = 1000000 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ kg گیاه}}{40 \text{ g Zn}} \times \frac{1 \text{ ton}}{1000 \text{ kg}}$$

گزینه ۴

۷۵

پلی اتن، هیدروکربنی سیرشده است، بنابراین پلی اتن با $Br_2(l)$ واکنش نمی دهد.

گزینه ۴

۷۶

گزینه ۱:

فلزی : $Na < Rb < Cs$ خصلت فلزی

گزینه ۲:

کتریکی : $Si < Al, C$
نیمه رسانا رسانا

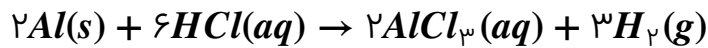
گزینه ۳: هیچ کدام چکش خوار نیستند.

گزینه ۴: خصلت نافلزی از چپ به راست در هر دوره در حال افزایش است.

گزینه ۲

۷۷

ابتدا واکنش انجام شده را نوشته و موازنه می‌کنیم:



باتوجه به اینکه ۲۴ میلی‌لیتر گاز هیدروژن در عمل تولید شده است، می‌توان مقدار مورد انتظار گاز هیدروژن را به دست آورد:

$$\text{مورد انتظار } mL H_2 = 30 mL H_2 = \frac{24 mL H_2}{100} \times 100 = \frac{24 mL H_2}{100} \times 100 = \frac{24 mL H_2}{100} \times 100 = 30 mL H_2$$

$$? g Al = 30 mL H_2 \times \frac{1 L}{1000 mL} \times \frac{0.8 g H_2}{1 L H_2} \times \frac{1 mol H_2}{2 g H_2} \times \frac{2 mol Al}{3 mol H_2} \times \frac{27 g Al}{1 mol Al} = 0.216 g Al$$

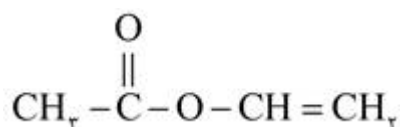
گزینه ۴

۷۸

گزینه ۱: مونومر سازنده آن، وینیل استات با فرمول زیر است.

گزینه ۲: مونومر آن سیرنشده است.

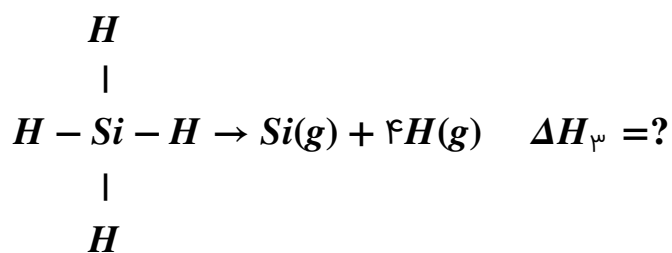
گزینه ۳: در واحد سازنده آن تنها یک اتم کربن وجود دارد که به هیچ هیدروژنی متصل نیست.



گزینه ۳

۷۹

ابتدا با استفاده از قانون هس، آنتالپی واکنش زیر را به دست می‌آوریم:



بدون تغییر

$$(I) \text{ واکنش} \rightarrow \Delta H_1 = +400 kJ$$

$$(II) \text{ واکنش} \times 2 \rightarrow \Delta H_2 \times 2 = 2 \times 436 = +872 kJ$$

$$\Delta H_{\text{ش}} = 400 + 872 = 1272 kJ$$

$$\Delta H_{(Si-H)} = \frac{1}{4} \Delta H_{\text{ش}} \Rightarrow \Delta H_{(Si-H)} = \frac{1}{4} \times 1272 = 318 kJ$$

گزینه ۴

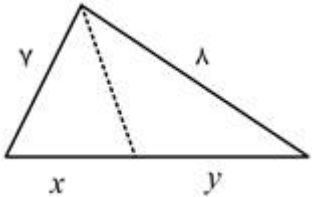
۸۰

فرمول مولکولی منتول $C_{10}H_{16}O$ می‌باشد، بنابراین در هر مول از آن ۲۰ گرم هیدروژن و ۱۶ گرم اکسیژن موجود است، پس درصد جرمی هیدروژن در آن بیشتر از اکسیژن است.

گزینه ۲

۸۱

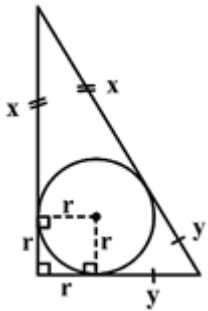
بنابر قضیه نیمسازها داریم: $\frac{x}{y} = \frac{7}{8}$ خواهیم داشت $\frac{12}{y} = \frac{15}{8} \Rightarrow \frac{7+8}{y} = \frac{15}{8}$ پس $y = 6/4$



گزینه ۱

۸۲

می‌دانیم طول مماس‌های مرسوم از هر نقطه بیرون یک دایره بر آن دایره، با یکدیگر برابرند، پس باتوجه به شکل زیر داریم:



$$\text{محیط} = 2x + 2y + 2r = 15 \Rightarrow 2(x + y) + 2r = 15$$

$$\Rightarrow 2 \times 7 + 2r = 15 \Rightarrow r = \frac{1}{2} = 0.5$$

گزینه ۴

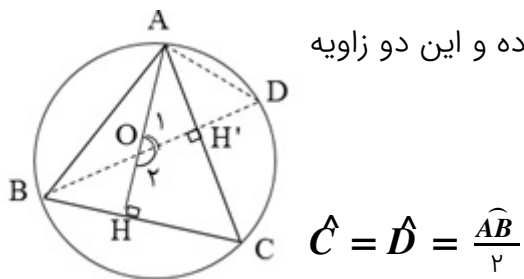
۸۳

گام اول

الف) ابتدا شکل را با جزئیات بیش تر رسم می‌کنیم:

ب) دو زاویه \hat{C} و \hat{O}_2 مکمل یکدیگر هستند. از طرف دیگر مجموع دو زاویه \hat{O}_1 و \hat{O}_2 برابر 180° بوده و این دو زاویه نیز مکمل محسوب می‌شوند. پس می‌توان نتیجه گرفت دو زاویه \hat{C} و \hat{O}_1 باهم برابرند.

ج) دو زاویه \hat{D} و \hat{C} دو زاویه محاطی روبه رو به کمان \widehat{AB} هستند پس داریم:



$$\hat{C} = \hat{D} = \frac{\widehat{AB}}{2}$$

گام دوم

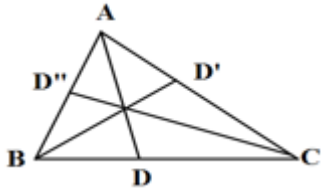
با توجه به نتایج گام اول داریم:

$$\hat{C} = \hat{D}, \hat{C} = \hat{O}_1 \Rightarrow \hat{D} = \hat{O}_1 \Rightarrow A\hat{O}D = A\hat{D}O$$

گزینه ۳

۸۴

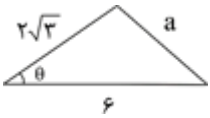
می‌دانیم در هر مثلث، نیمساز داخلی نظیر هر رأس، ضلع مقابل را به نسبت دو ضلع دیگر تقسیم می‌کند. بنابراین داریم:



$$\left. \begin{array}{l} \text{نیمساز } AD \xrightarrow{AC > AB} \frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{5}{6} \\ \text{نیمساز } BE \xrightarrow{BC > AB} \frac{CD'}{AD'} = \frac{BC}{AB} \Rightarrow \frac{BC}{AB} = \frac{5}{4} \end{array} \right\}$$

گزینه ۴

۸۵



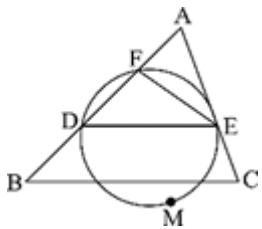
$$S = 3\sqrt{3} = \frac{1}{2} \times 6 \times 2\sqrt{3} \times \sin \theta \Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos \theta = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$$

از قضیه کسینوس‌ها استفاده می‌کنیم.

$$a^2 = 36 + 12 - 24\sqrt{3} \cos \theta = 48 \mp 36 = 12 \text{ یا } 84 \Rightarrow a = 2\sqrt{3} \text{ یا } 2\sqrt{21}$$

گزینه ۲

۸۶



$$\left\{ \begin{array}{l} \widehat{DFE} = \widehat{DEC} = \frac{\widehat{DME}}{2} \\ DE \parallel BC \Rightarrow \widehat{DEC} + \widehat{ECB} = 180^\circ \end{array} \right.$$

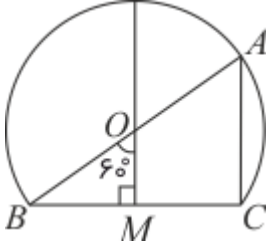
$$\Rightarrow \widehat{DFE} + \widehat{ECB} = 180^\circ$$

پس چهار ضلعی FECD محاطی است.

گزینه ۴

۸۷

مکان هندسی رأس A، کمان درخور زاویه 60° روبه روی پاره خط $BC = 6$ است، داریم:



$$R = \frac{a}{2 \sin \alpha} \Rightarrow R = \frac{6}{2 \sin 60^\circ} = 2\sqrt{3}$$

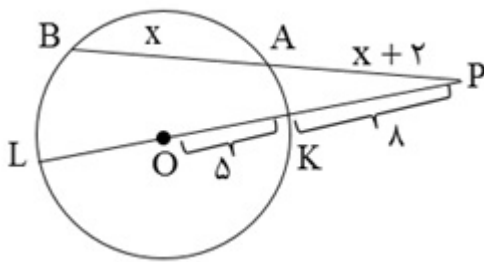
وقتی نقطه A روی دایره کمان درخور تغییر می‌کند، بیشترین فاصله آن از نقطه B، برابر طول قطر دایره است.

$$\max(AB) = 2R = 4\sqrt{3}$$

گزینه ۳

۸۸

ابتدا با توجه به اطلاعات داده شده در صورت سؤال شکلی ساده و با جزئیات دقیق رسم می‌کنیم:



$$PA - AB = 2 \Rightarrow PA = AB + 2 \Rightarrow \begin{cases} AB = x \\ PA = x + 2 \end{cases}$$

با استفاده از روابط طولی در دایره به رابطه زیر می‌رسیم:

$$PA \times PB = PK \times PL$$

مقادیر موجود را در رابطه جایگذاری کرده و مقدار x یا همان طول AB را تعیین می‌کنیم.

$$PA \times PB = PK \times PL \Rightarrow (x + 2)(2x + 2) = 8 \times 18 = 144$$

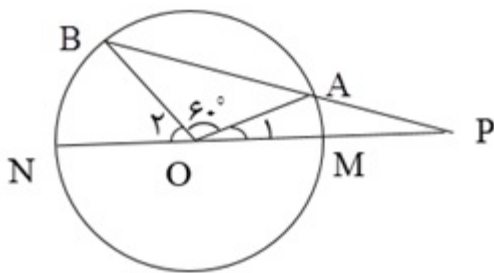
$$\Rightarrow 2x^2 + 6x + 4 = 144 \Rightarrow x^2 + 3x - 70 = 0 \Rightarrow (x + 10)(x - 7) = 0$$

$$\begin{aligned} & \stackrel{x > 0}{\Rightarrow} x = 7 \Rightarrow AB = 7 \end{aligned}$$

الف) بار دیگر شکل را با جزئیات گفته شده رسم می کنیم:

$$PN = 3R$$

$$\widehat{AB} = 60^\circ$$



ب) با توجه به این که $PN = 3R$ و $MN = 2R$ (قطر دایره) است، $PM = R$ به دست می آید. امتداد دو وتر از دایره رسم شده است بنابراین طبق روابط طولی در دایره رابطه $PA \times PB = PM \times PN$ برقرار است.

ج) در مثلث $\triangle OAB$ ، $OA = OB = R$ ، $\hat{O} = 60^\circ$ است پس این مثلث متساوی الاضلاع بوده و $AB = R$ است.

$$PN = 3R, PM = R, AB = R \Rightarrow PB = PA + R$$

$$PA \times PB = PM \times PN \Rightarrow PA(PA + R) = R(3R)$$

$$\xrightarrow{PA=x} \Rightarrow x^2 + xR = 3R^2 \Rightarrow x^2 + xR - 3R^2 = 0$$

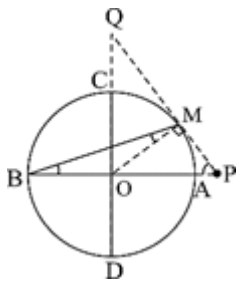
$$\Delta = R^2 - 4(1)(-3R^2) = R^2 + 12R^2 = 13R^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-R + \sqrt{13}R}{2} = \frac{1}{2}(\sqrt{13} - 1)R \\ x_2 = \frac{-R - \sqrt{13}R}{2} = \frac{1}{2}(-\sqrt{13} - 1)R \end{cases}$$

غ ق ق غ

بنابراین اندازه PA ، $\frac{1}{2}(\sqrt{13} - 1)R$ برابر شعاع دایره است.

می دانیم شعاع در نقطه تماس بر خط مماس عمود است، پس داریم:



$$\triangle OMP : \hat{P} = 70^\circ \Rightarrow \hat{MOP} = 20^\circ$$

از طرفی زاویه \hat{MOP} زاویه خارجی برای مثلث $\triangle OMB$ است همچنین $OM = OB$ ، بنابراین:

$$\hat{OMB} = \hat{OBM} = \frac{\hat{MOP}}{2} = 10^\circ \Rightarrow \hat{QMB} = 90^\circ - 10^\circ = 80^\circ$$