

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۳ در گیاهان C_3 و C_4 جذب CO_2 ی محیط در روز انجام می گیرد که روییسکو در هر دو توانایی تسریع واکنش های کربوکسیلازی و اکسیژنازی را دارد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): در گیاهان C_3 و CO_2 در دو مرحله تثبیت می شود.

گزینه (۲): در گیاهان C_3 سازگاری جهت جلوگیری از تنفس نوری دیده نمی شود.

گزینه (۴): در گیاهان C_4 مولکول CO_2 به صورت ترکیب ۴ کربنه وارد محل چرخه کالوین می شود.

۲ - گزینه ۲ در گیاهان C_4 ، فعالیت روییسکو در سلول های غلاف آوندی زیاد است.

۳ - گزینه ۴ منظور سؤال، گیاهان CAM مانند آناناس و کاکتوس است که در طول روز روزنه های هوایی را بسته و در طول شب باز می کنند. در این گیاهان برخلاف گیاهان C_3 که تثبیت اولیه و نهایی شان در دو سلول میانبرگ و غلاف آوندی صورت می گیرد و جدایی مکانی دارد، تثبیت اولیه و نهایی کربن هر دو در یاخته میانبرگ صورت می گیرد؛ ولی جدایی زمانی دارد (تثبیت اولیه در شب و تثبیت نهایی در روز)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: گیاهان CAM برخلاف گیاهان C_3 نسبت به تنفس نوری و عملکرد اکسیژنازی روییسکو مقاوم هستند.

گزینه ۲: تثبیت اولیه و نهایی کربن در گیاهان CAM در دو زمان متفاوت (شب و روز) صورت می گیرد.

گزینه ۳: گیاهان CAM تثبیت اولیه کربن را در شب؛ یعنی هنگامی که روزنه های هوایی باز است و تثبیت نهایی کربن را در روز یعنی هنگامی که روزنه های هوایی بسته اند؛ انجام می دهند.

۴ - گزینه ۳ پلازمیدها در خارج سلول فعال نیستند و در داخل سلول باکتری فعالیت می کنند.

۵ - گزینه ۳ در گیاهان C_4 آنزیم های چرخه کالوین در سلول های غلاف آوندی فعالند.

۶ - گزینه ۱ آنزیم برش دهنده هر دو رشته DNA پیوند فسفو دی استر بین ۲ نوکلئوتید مجاور را قطع می کند.

۷ - گزینه ۲ تنفس نوری، مانع عمل فتوسنتز می شود پس گزینه های ۱ و ۳ و ۴ حذف می شوند.

۸ - گزینه ۴ در گزینه های (۱) و (۲) و (۳) احتمال تنفس نوری بیشتر می شود ولی اگر روییسکو فعالیت اکسیژنازی داشته باشد قطعاً تنفس نوری رخ خواهد داد.

۹ - گزینه ۴ در گیاهان C_4 در طول روز تثبیت CO_2 هم در سلول های میانبرگ و هم در سلول های غلاف آوندی صورت می گیرد.

۱۰ - گزینه ۲ CO_2 در چرخه کالوین در بسته کربوپلاست به کمک آنزیم روییسکو مصرف می شود، در این فضا اکسیژن نیز می تواند توسط همین آنزیم مورد استفاده قرار گیرد.

۱۱ - گزینه ۴ ترکیب چهار کربنی در سلول میانبرگ گیاهان C_4 و توسط سیستم آنزیمی اول و نه روییسکو ساخته می شود.

۱۲ - گزینه ۴ در باکتری ها، پلازمیدها (DNA حلقوی کوچک) به غشای پلاسمایی متصل نیستند. با اینکه در این سلول ها کروموزوم اصلی به غشاء سلول متصل است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: آنزیم های درون سلول عبارت اند از آنزیم های پروتئینی و آنزیم از جنس $rRNA$ ($rRNA$). در سلول های پروکاریوتی همه آنزیم های پروتئینی به طور مستقیم از ترجمه درون سیتوپلاسم ساخته می شوند و آنزیم $rRNA$ به واسطه رونویسی ساخته می شود که درون سیتوپلاسم انجام می گیرد.

گزینه ۲: برخی از باکتری ها کپسول و گروهی از آنها دیواره دارند. پس می توان نتیجه گرفت برخی از باکتری های دیواره دار، کپسول دارند.

گزینه ۳: آنزیم لیزوزیم یکی از اجزای اولین خط دفاع غیراختصاصی است که موجب تخریب دیواره پپتیدوگلیکانی سلول های باکتری می شود.

۱۳ - گزینه ۲ منظور گیاهان CAM است که شب ها CO_2 را جذب کرده و در واکوئل خود به صورت یک ماده آلی ذخیره کرده، سپس در روز که روزنه هایشان بسته است، این ماده آلی تجزیه و CO_2 را برای انجام چرخه کالوین آزاد می کنند. پس عاملی مانع انجام چرخه کالوین آنها نمی شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: گیاهان CAM در شب روزنه ها را باز کرده، CO_2 را به صورت مولکول های ۴ کربنه تثبیت می کنند.

گزینه ۳: در روز که روزنه ها بسته است، کمبود CO_2 با تجزیه مولکول آلی ۴ کربنی و تولید CO_2 جبران می شود.

گزینه ۴: این گیاهان در شب CO_2 را جذب و در ماده آلی که در یاخته ها قرار می گیرد، ذخیره می کنند.

۱۴ - گزینه ۱ برای برقراری پیوند فسفو دی استر از آنزیمی به نام لیگاز استفاده می شود.

۱۵ - گزینه ۳ آنزیم های محدودکننده فقط قادر به شکستن توالی های کوتاه DNA (و نه $rRNA$!) هستند.

گزینه (۱): بسیاری از آنزیم های محدودکننده، انتهای چسبنده به وجود می آورند، اما همه آنها پیوند فسفو دی استر را تجزیه می کنند. در واقع برخی از آنها در شکستن پیوندهای هیدروژنی نقش ندارند.

گزینه (۲): آنزیم های محدودکننده باکتریایی هستند و ژن های رمزکننده آنها فاقد توالی اینترون هستند.

گزینه (۴): چون ژن های آنزیم های محدودکننده پروکاریوتی هستند، در محل سنتز ژن (همان سازی) خود، یعنی سیتوپلاسم ترجمه و ساخته می شوند.

۱۶ - گزینه ۴ بررسی گزینه ها:

گزینه (۱) درست، شکل مربوط به مبدل کاتالستی خودرو دیزلی است.

گزینه (۲) درست، فقط در خودروهای بنزینی با مبدل واکنش $NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(s)$ انجام می شود و گاز O_2 خارج می شود.



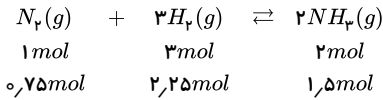
گزینه ۳) درست، واکنش $CxHy + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ در هر دو مبدل انجام می‌شود.

گزینه ۴) نادرست، فقط در مبدل خودروهای دیزلی NH_3 وارد می‌شود. واکنش: $NO(g) + NO_2(g) + 2NH_3(g) \rightarrow 2N_2(g) + 3H_2O$ میزان NO_2 کاسته نمی‌شود.

۱۷ - گزینه ۲ • عبارت اول درست است. هابر و همکارش بوش برای تلاش در تهیه آمونیاک از واکنش گازهای نیتروژن و هیدروژن، جایزه نوبل دریافت کردند.

• عبارت دوم درست است. در واکنش هابر، N_2 و H_2 به‌طور کامل مصرف نمی‌شود و در دمای معین حالت تعادل می‌رسد.

• عبارت سوم نادرست است. مطابق معادله موازنه‌شده واکنش هابر به‌ازای ۱٫۵ مول آمونیاک، ۲٫۲۵ مول H_2 مصرف می‌شود.



• عبارت چهارم نادرست است. واکنش هابر در جهت رفت (تولید NH_3) گرماده است و با افزایش دما، بازده تولید NH_3 کاهش می‌یابد.

۱۸ - گزینه ۴ ΔH واکنش $AB + C \rightarrow AC + B$ برابر -120 kJ است، اما در سؤال واکنش برگشت مورد سؤال قرار گرفته که باید ΔH را در یک منفی ضرب کنیم.

$$\Delta H_{\text{برگشت}} = +120$$

انرژی فعال‌سازی واکنش برابر 50 کیلوژول است.

۱۹ - گزینه ۳ بررسی موارد:

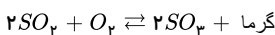
مورد آ) نادرست. فرآورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها ناپایدارترند.

مورد ب) نادرست. سرعت واکنش رفت کمتر از سرعت واکنش برگشت است؛ ولی نسبت عددی خطی بین سرعت و انرژی فعال‌سازی وجود ندارد.

مورد پ) درست. با توجه به رابطه (مجموع آنتالپی پیوندهای فرآورده‌ها - مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش‌دهنده‌ها) $(\Delta H =)$ و مثبت بودن ΔH می‌توان نتیجه گرفت مجموع آنتالپی پیوندهای فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

مورد ت) نادرست. آنتالپی واکنش ذکرشده برابر -18 کیلوژول است.

۲۰ - گزینه ۲



- افزایش فشار و وارد کردن مقداری O_2 به ظرف تعادل، واکنش را در جهت رفت پیش می‌برد.

- افزایش دما و افزایش حجم ظرف، تعادل را به سمت برگشت جابه‌جا می‌کند.

- کاتالیزگر تاثیری بر جابه‌جایی هیچ تعادلی ندارد.

۲۱ - گزینه ۳ این واکنش‌ها در نبود کاتالیزگر در دماهای پایین انجام نمی‌شوند یا خیلی کند هستند؛ به همین دلیل از کاتالیزگر استفاده می‌کنیم.

مناسب‌ترین مبدل کاتالیستی مبدلی است که در آن هر سه واکنش با سرعت بالا انجام شود.

جنس مبدل کاتالیستی سرامیکی است که بر روی آن فلزهای Pt و Pd و Rh نشانده شده است و هریک به تنهایی نمی‌توانند مبدل مناسبی باشند و سرعت هر سه واکنش را افزایش دهند.

۲۲ - گزینه ۲ موارد (الف)، (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی سایر موارد:

مورد (ت): سرعت واکنش از گرماده یا گرماگیر بودن آن مستقل است.

مورد (ث): برخی از واکنش‌های صنعتی در دما و فشار بالا انجام می‌شوند، نه اغلب آن‌ها

۲۳ - گزینه ۲

تغییرات مول A را $2x$ فرض کرده و x را محاسبه می‌کنیم:

$$2x = 1 \times \frac{20}{100} = 0.2 \rightarrow x = 0.1$$

	$2A(g) \rightleftharpoons 2B(g) + C(g) + D(s)$				
غلظت اولیه	۱	۰	۰	۰	۰
غلظت تعادلی	$1-2x$	$2x$	x	x	x

توجه کنید D ، جامد است و در ثابت تعادل نوشته نمی‌شود.

$$K = \frac{[B]^2[C]^1}{[A]^2} = \frac{(0.2)^2(0.1)}{(0.8)^2} = \frac{4 \times 10^{-3}}{64 \times 10^{-2}} = 6.25 \times 10^{-3}$$

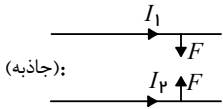
۲۴ - گزینه ۲ با توجه به نمودارها واکنش ۲ گرماده است. بنابراین با توجه به انرژی فعال‌سازی کم‌تر، تجزیه ClO آسان‌تر است.

۲۵ - گزینه ۱ هرگاه در یک واکنش به حالت تعادل در دمای ثابت، غلظت یکی از فرآورده‌ها کاهش یابد، واکنش در جهت رفت تا آنجا پیش می‌رود که به ثابت تعادل آغازی برسد. همچنین توجه شود با تغییر غلظت، ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.



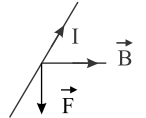
۲۶ - گزینه ۱

سیم‌های موازی حامل جریان در صورتی که دارای جریان‌های همسو باشند یکدیگر را می‌ربایند، بنابراین جهت $\vec{F}_1$ به سوی پایین و جهت $\vec{F}_2$ به سوی بالاست. از طرفی مطابق قانون سوم نیوتن (هر عملی را عکس‌العملی است مساوی و خلاف جهت) دو سیم نیروهایی برابر و خلاف جهت به یکدیگر وارد می‌کنند.



۲۷ - گزینه ۲ بنا بر قاعده دست راست و مطابق شکل نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان قائم و به طرف پایین خواهد بود و از رابطه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان می‌توان نوشت:

$$F = BIL \sin \alpha = 500 \times 10^{-4} \times 25 \times 0.8 \times \sin 37^\circ = 0.6 N$$



I : جهت چهار انگشت دست راست

B : جهت خم شدن انگشتان دست راست

F : جهت انگشت شست دست راست

۲۸ - گزینه ۱ وقتی پرتو شکست پیدا می‌کند، حتماً از راستای اولیه‌اش منحرف می‌شود و به خط عمود نزدیک‌تر می‌شود. ضریب شکست نور برای نور سبز بیشتر از نور قرمز است.

۲۹ - گزینه ۴

$$\text{محیط (۱), (۲)}: \frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{75}{100} = \frac{3}{4} \xrightarrow{\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i}} \sin \theta_r = \frac{3}{4} \times 0.8$$

$$\text{محیط (۳), (۴)}: \frac{v_4}{v_3} = \frac{n_3}{n_4} \Rightarrow \frac{n_3}{n_4} = \frac{140}{100} = \frac{7}{5} \xrightarrow{\frac{n_3}{n_4} = \frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r}} \sin \theta_i = \frac{5}{7} \times 0.7$$

$$\frac{n_2}{n_3} = \frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} = \frac{\frac{5}{7} \times 0.7}{\frac{3}{4} \times 0.8} = \frac{0.5}{0.6} = \frac{5}{6}$$

۳۰ - گزینه ۲ وقتی شخص اولین پژواک صدای خود را می‌شنود، درواقع صوت یک بار از شخص تا صخره نزدیک‌تر را پیموده و سپس این مسیر را بازگشته است بنابراین مسافت پیموده شده توسط صوت دو برابر فاصله شخص تا صخره نزدیک‌تر یعنی ۱۰۲۰ متر می‌باشد.

$$d = v \Delta t$$

$$1020 = v \times 3$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

اما پژواک دوم را ۴ ثانیه بعد از تولید صوت دریافت می‌کند (یک ثانیه بعد از اولی که ۳ ثانیه طول کشیده) بنابراین:

$$\text{فاصله از صخره دورتر} = d = 340 \times 4 = \frac{1360}{2} = 680$$

$$\text{فاصله دو صخره از هم} = 680 + 510 = 1190$$

۳۱ - گزینه ۱ بررسی موارد نادرست:

مورد اول: ضریب شکست نور در هر محیطی به جز خلأ به طول موج نور بستگی دارد.

مورد سوم: می‌دانیم (در هر محیط به جزء خلأ) $\lambda \propto \frac{1}{n}$ پس $n_{\text{آبی}} < n_{\text{سبز}} \rightarrow \lambda_{\text{آبی}} > \lambda_{\text{سبز}}$

مورد چهارم: می‌دانیم «در هر محیط به جزء خلأ» $\lambda \propto v$ پس: $v_{\text{قرمز}} < v_{\text{بنفش}} \rightarrow \lambda_{\text{بنفش}} < \lambda_{\text{قرمز}}$

۳۲ - گزینه ۴ طبق توضیحات در فناوری متن کتاب درسی.

۳۳ - گزینه ۴

$$D = \hat{\theta}_2 - \hat{\theta}_1 \Rightarrow 30 = 90 - \hat{\theta}_1 \Rightarrow \hat{\theta}_1 = 60^\circ$$

$$\frac{\sin \hat{\theta}_1}{\sin \hat{\theta}_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin 60^\circ}{\sin 90^\circ} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{1} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

۳۴ - گزینه ۱ دقت کنید که زاویه تابش، زاویه بین پرتو تابش و نیم خط عمود است، بنابراین داریم:



$$\left\{ \begin{array}{l} \lambda = \frac{v}{f} \\ f = \text{ثابت} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$$

۳۵ - گزینه ۱ به متن کتاب درسی مراجعه شود. این تست اهمیت مطالعه فعالیت‌ها و شکل‌های متن کتاب درسی را نشان می‌دهد.

۳۶ - گزینه ۴ فاصله نقطه $A(x, y)$ از نقطه $B(4, 0)$ برابر با $d = \sqrt{(x-4)^2 + y^2}$ است، از طرفی نقطه A روی منحنی تابع $y = \sqrt{2x+9}$ است، بنابراین داریم:

$$d = \sqrt{(x-4)^2 + y^2} = \sqrt{(x-4)^2 + (2x+9)} = \sqrt{x^2 - 6x + 25}$$

یک متغیره:

در نتیجه داریم:

$$\xrightarrow{\text{مشتق} = 0} \frac{1(2x-6)}{2\sqrt{x^2-6x+25}} = 0 \rightarrow x = 3$$

$$d_{\min} = \sqrt{9 - 18 + 25} = \sqrt{16} = 4$$

۳۷ - گزینه ۲

تابع f در بازه داده شده پیوسته و مشتق پذیر است. از تابع مشتق می‌گیریم و طول نقاط بحرانی را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 15x \rightarrow f'(x) = x^2 - 2x - 15 = (x-5)(x+3) = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} x = 5 \rightarrow \text{غ ق (در بازه قرار ندارد)} \\ x = -3 \end{cases}$$

اکنون باید مقدار تابع را به ازای طول نقاط بحرانی به دست آوریم.

$$f(-4) = -\frac{64}{3} - 16 + 60 = \frac{68}{3} \sim 22,6$$

$$f(3) = 9 - 9 - 45 = -45 \rightarrow \text{Min مطلق}$$

$$f(-3) = -9 - 9 + 45 = 27 \rightarrow \text{Max مطلق}$$

۳۸ - گزینه ۲ تابع در $\mathbb{R}$ پیوسته و مشتق پذیر است. f' را حساب می‌کنیم و ریشه‌های آن را به دست می‌آوریم:

$$y = \frac{1}{4}x^4 - x^3 - 2x^2 \Rightarrow y' = x^3 - 3x^2 - 4x = x(x^2 - 3x - 4) = x(x-4)(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 4 \\ x = -1 \end{cases}$$

حال مقادیر تابع را در نقاط بحرانی به دست می‌آوریم.

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = +\infty, f(0) = 0, f(4) = -32, f(-1) = -\frac{3}{4}$$

کمترین مقدار تابع برابر -32 است.

۳۹ - گزینه ۴ روش اول:

$x = 4$ ریشه ساده داخل قدر مطلق است (نقطه گوشه) بنابراین در $x = 4$ مشتق وجود ندارد (بحرانی).

$$f(x) = \begin{cases} x(x-4) & x \geq 4 \\ -x(x-4) & x < 4 \end{cases} \rightarrow f'(x) = \begin{cases} 2x-4 & x > 4 \\ -2x+4 & x < 4 \end{cases}$$

اگر مشتق را مساوی صفر قرار دهیم $x = 2$ به دست می‌آید.

x	$-\infty$	۲	۴	$+\infty$
y'		+	۰	-
y		$\nearrow$	۴ Max	$\searrow$
			۰ Min	$\nearrow$

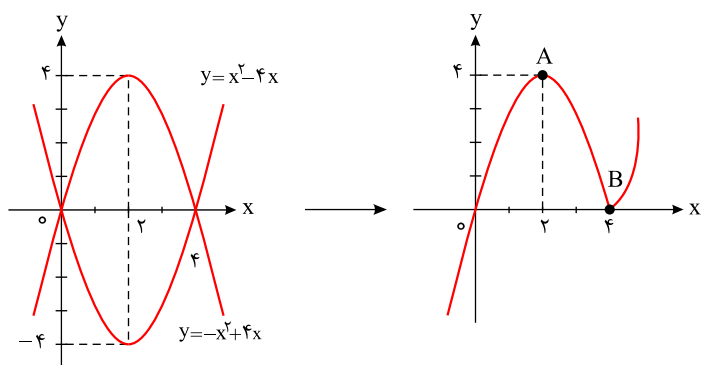
$$\left\{ \begin{array}{l} A \left| \begin{smallmatrix} 2 \\ 4 \end{smallmatrix} \right. \\ B \left| \begin{smallmatrix} 4 \\ 0 \end{smallmatrix} \right. \end{array} \right. \rightarrow AB = \sqrt{(2-4)^2 + (4-0)^2} = \sqrt{4+16} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

روش دوم:

می‌توانیم نمودار تابع داده شده را رسم کنیم.

$$x \geq 4 \rightarrow y = x^2 - 4x \rightarrow S \left| \begin{smallmatrix} 2 \\ -4 \end{smallmatrix} \right. \quad \text{و} \quad x = 0, 4 \text{ ها} \quad \text{محل برخورد تابع با محور}$$

$$x < 4 \rightarrow y = -x^2 + 4x \rightarrow S \left| \begin{smallmatrix} 2 \\ 4 \end{smallmatrix} \right. \quad \text{و} \quad x = 0, 4 \text{ ها} \quad \text{محل برخورد تابع با محور}$$



$$\begin{cases} A(2, 4) \\ B(4, 0) \end{cases} \rightarrow AB = \sqrt{4 + 16} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

۴۰ - گزینه ۳

از تابع مشتق می‌گیریم و نقاط بحرانی آن را به دست می‌آوریم. سپس با استفاده از آزمون مشتق اول، اکسترمم‌های تابع را بررسی می‌کنیم.

$$f'(x) = 4x^3 + 4x^2 - 8x = 0 \Rightarrow 4x(x^2 + x - 2) = 0 \Rightarrow 4x(x-1)(x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \\ x = -2 \end{cases}$$

x	$-\infty$	-2	0	1	$+\infty$
$f'(x)$		$-$	$+$	$-$	$+$
$f(x)$		$\searrow$	$\nearrow$	$\searrow$	$\nearrow$
		Min	Max	Min	

پس، طول نقطه Max نسبی تابع برابر صفر است.

۴۱ - گزینه ۲ برای محاسبه‌ی اکسترمم‌های مطلق در توابع پیوسته باید عرض‌های نقاط بحرانی را محاسبه نموده و با مقادیر تابع در ابتدا و انتهای بازه مقایسه نمود.

نقاط بحرانی تابع $f(x)$ را در بازه‌ی $[1, 3]$ می‌یابیم. لذا داریم:

$$f'(x) = 3x^2 - 6x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 2 \end{cases} \quad \text{غ ق (در بازه قرار ندارد)}$$

$$\begin{cases} f(2) = k - 4 \rightarrow Min \\ f(1) = k - 2 \\ f(3) = k \rightarrow Max \end{cases} \Rightarrow f(2) + f(3) = k + k - 4 = 2k - 4 = 0 \Rightarrow k = 2$$

۴۲ - گزینه ۲ نقطه‌ی داده شده روی دایره در ناحیه‌ی چهارم است و می‌دانیم مرکز دایره‌ای که در ناحیه‌ی چهارم بر محورهای مختصات مماس است به صورت $C(R, -R)$ است.

$$(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = R^2 \rightarrow (x - R)^2 + (y + R)^2 = R^2 \xrightarrow[\text{مصدق}]{\begin{smallmatrix} 1 \\ -2 \end{smallmatrix}} (1 - R)^2 + (-2 + R)^2 = R^2$$

$$\rightarrow 1 + R^2 - 2R + 4 + R^2 - 4R = R^2 \rightarrow R^2 - 6R + 5 = 0 \rightarrow (R - 1)(R - 5) = 0$$

$$\rightarrow R = 1, R = 5$$

۴۳ - گزینه ۱ در معادله‌ی گسترده‌ی دایره ضرایب x^2 , y^2 باهم برابرند پس:

$$a^2 - 7 = 2 \Rightarrow a^2 = 9 \Rightarrow a = \pm 3$$

$$a = 3 \Rightarrow 2x^2 + 2y^2 + 4y + 3 = 0 \rightarrow x^2 + y^2 + 2y + \frac{3}{2} = 0$$

$$\rightarrow R^2 = \frac{a^2 + b^2 - 4c}{4} = \frac{0 + 4 - 6}{4} = \frac{-1}{4} < 0 \quad \text{امکان ندارد}$$

$$a = -3 \Rightarrow 2x^2 + 2y^2 + 4y - 3 = 0 \rightarrow x^2 + y^2 + 2y - \frac{3}{2} = 0$$

$$\rightarrow R^2 = \frac{a^2 + b^2 - 4c}{4} = \frac{0 + 4 + 6}{4} = \frac{5}{2} > 0$$

پس فقط $a = -3$ قابل قبول است.

۴۴ - گزینه ۳

$$f(x) = \frac{x^4}{4} - \frac{x^3}{3} - x^2$$



$$f'(x) = x^3 - x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x(x^2 - x - 2) = 0 \Rightarrow x(x-2)(x+1) \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -1 \\ x = 2 \end{cases}$$

حال، مقادیر تابع را به ازای ابتدا و انتهای بازه و طول نقاط بحرانی حساب می‌کنیم.

$$f(0) = 0, f(-1) = \frac{-5}{12}, f(2) = -\frac{8}{3}, f(3) = \frac{9}{4}$$

پس کمترین مقدار تابع برابر $-\frac{8}{3}$ می‌باشد.

۴۵ - گزینه ۴ قطر کوچک یعنی $2b$ برابر ۶ است پس $b = 3$ است.

$$\begin{cases} F \\ F' \end{cases} \begin{vmatrix} 2 \\ 7 \\ 2 \\ -1 \end{vmatrix} \rightarrow FF' = 2c \rightarrow 8 = 2c \Rightarrow c = 4$$

$$c^2 = a^2 - b^2 \rightarrow 16 = a^2 - 9 \rightarrow a^2 = 25 \rightarrow a = 5$$

$$e = \frac{c}{a} = \frac{4}{5} = 0.8$$