



شرق

۱ - کدام عبارت، دربارهٔ واکنش‌های وابسته به نور در سلول‌های برگ یک گیاه علفی، نادرست است؟

- ① انتقال الکترون‌های تحریک شده از P_{680} به P_{700} ، تولید ATP را به دنبال دارد.
- ② انرژی الکترون‌های برانگیخته از P_{700} ، پمپ غشایی تیلاکوئید را فعال می‌کند.
- ③ پروتئین ATP ساز، در کاهش تراکم H^+ درون تیلاکوئید مؤثر می‌باشد.
- ④ کمبود الکترون‌های P_{680} ، با تجزیه‌ی مولکول آب جبران می‌گردد.

۲ - کدام عبارت، در ارتباط با هر فتوسیستم موجود در غشای تیلاکوئید گیاه آفتاب‌گردان، صحیح است؟

- ① با دارا بودن کلروفیل‌های P_{680} و P_{700} ، حداکثر جذب نوری را دارد.
- ② کمبود الکترونی آن، از طریق الکترون‌های حاصل از تجزیهٔ آب جبران می‌گردد.
- ③ انرژی جذب شده در آن، باعث می‌شود تا الکترون‌ها از کلروفیل‌های a آزاد شوند.
- ④ الکترون‌های خارج شده از آن، با عبور از پمپ غشایی، مقداری انرژی از دست می‌دهند.

۳ - چند مورد، دربارهٔ همهٔ جاندارانی صادق است که در محیط‌های متفاوت خشکی و آبی زندگی می‌کنند و انجام بخش عمدهٔ فتوسنتز را بر عهده دارند؟

- الف - رناتن (ریبوزوم)ها، عمل ترجمه را قبل از پایان رونویسی آغاز می‌کنند.
- ب - محصولات اولیهٔ رونویسی همهٔ ژن‌ها، پیش‌سازهای رنا (RNA)ی پیک هستند.
- ج - با قرار گرفتن عوامل رونویسی در کنار هم، سرعت رونویسی افزایش می‌یابد.
- د - پروتئین‌ها می‌توانند به‌طور هم‌زمان و پشت‌سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن (ریبوزوم)ها ساخته شوند.

- ① ۱ مورد ② ۲ مورد ③ ۳ مورد ④ ۴ مورد

۴ - کدام گزینه، دربارهٔ هر سامانهٔ تبدیل انرژی در غشای تیلاکوئید گیاه نرگس درست است؟

- ① مرکز واکنش آن، انرژی نور را می‌گیرد و به هر آنتن منتقل می‌کند.
- ② در هر آنتن آن، فقط یک نوع رنگیزه و یک نوع پروتئین یافت می‌شود.
- ③ در مرکز واکنش آن، مولکول‌های سبزینه (کلروفیل) a ، در بستری پروتئینی قرار دارند.
- ④ با دریافت حداکثر جذب طول موج‌های ۷۰۰ و ۶۸۰ نانومتر فعالیت خود را آغاز می‌کند.

۵ - کدام مورد، ویژگی مشترک همهٔ جاندارانی است که بخش عمدهٔ فتوسنتز را انجام می‌دهند و در محیط‌های متفاوت خشکی و آبی زندگی می‌کنند؟

- ① آنزیم رنابسپاراز (RNA پلیمراز) در طی بیش از سه مرحله، عمل رونویسی را به انجام می‌رساند.
- ② عواملی می‌توانند با عبور از طریق غشاهای درون یاخته‌ای، رونویسی ژن‌ها را تحت تأثیر قرار دهند.
- ③ رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) می‌تواند به تنهایی نوعی توالی نوکلئوتیدی ویژهٔ شروع رونویسی را شناسایی کند.
- ④ پروتئین‌ها می‌توانند به‌طور هم‌زمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن (ریبوزوم)ها ساخته شوند.

۶ - کدام عبارت، در مورد هر سامانهٔ تبدیل انرژی (فتوسیستم) موجود در غشای یک تیلاکوئید گیاه آفتابگردان صحیح است؟

- ① در هر آنتن گیرندهٔ نور آن، رنگیزه‌های متفاوتی به‌همراه انواعی پروتئین وجود دارد.
- ② توسط دو مرکز واکنش آن، حداکثر طول موج‌های ۶۸۰ و ۷۰۰ نانومتر جذب می‌شود.
- ③ همواره به ترکیبی الکترون می‌دهد که با دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید در تماس است.
- ④ تنها با دارا بودن یک آنتن گیرندهٔ نور، انرژی خورشید را جذب و به مرکز واکنش منتقل می‌نماید.



۷- با حرکت الکترون‌ها در طول زنجیره‌ی انتقال الکترون در غشای تیلاکوئیدها، ابتدا

- ۱) $NADP^+$ به $NADPH$ تبدیل می‌شود. ۲) انرژی لازم برای فعالیت پمپ فراهم می‌شود.
۳) یون‌های هیدروژن از بستره به تیلاکوئید وارد می‌شوند. ۴) انرژی لازم برای ساخته شدن ATP فراهم می‌شود.

۸- در غشای تیلاکوئید

- ۱) پمپ H^+ هم اکسید شده و هم احیا می‌گردد. ۲) P_{680} با تجزیه کردن آب، الکترون‌های مورد نیاز برای احیای $NADP^+$ را تامین می‌نماید.
۳) با عملکرد پروتئین کانالی که خاصیت آنزیمی نیز دارد، pH استروما افزایش می‌یابد. ۴) رنگیزه‌های موجود در فتوسیستم ۱ الکترون‌های مورد نیاز برای ساخت $NADPH$ را از نور خورشید جذب می‌کنند.

۹- گیاهی که در شب، روزنه‌های خود را باز می‌کند، نمی‌تواند طی

- ۱) شب، CO_2 را جذب و تثبیت کند. ۲) شب، در یاخته‌های خود مولکول‌های ۴ کربنه وارد کند.
۳) روز، CO_2 جو را در مولکول‌های ۴ کربنه تثبیت کند. ۴) روز، واکنش‌های چرخه کالوین را انجام دهد.

۱۰- در فتوستنتز،

- ۱) خروج پروتون از تیلاکوئیدها، منجر به هیدرولیز ATP می‌گردد. ۲) غشاء تیلاکوئیدها، محل مناسبی برای ایجاد $NADP^+$ می‌باشد.
۳) بستره، محل مناسبی برای استقرار آنزیم تجزیه‌کننده‌ی آب می‌باشد. ۴) ورود و خروج H^+ در تیلاکوئیدها، بدون مصرف ATP صورت می‌گیرد.

۱۱- در مقایسه تنفس نوری و تنفس سلولی کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) هر دو فرآیند وابسته به نوراند. ۲) ATP محصول مشترک هر دو فرآیند است.
۳) هر دو فرآیند با فتوستنتز رابطه مستقیم دارند. ۴) بخشی از هر دو فرآیند در میتوکندری انجام می‌شود.

۱۲- دو گروه مهم باکتری‌های هم‌زیست با گیاهان برخلاف قارچ‌های هم‌زیست با ریشه گیاهان دانه‌دار چه مشخصه‌ای دارند؟

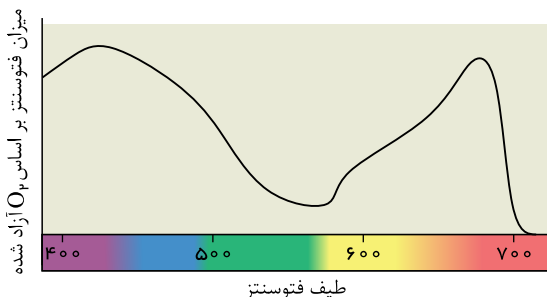
- ۱) با کمک انرژی نور خورشید، ماده آلی می‌سازند. ۲) برای گیاهان، مواد معدنی و فسفات فراهم می‌کنند.
۳) مواد آلی را از اندام‌های غیرهوایی گیاهان دریافت می‌کنند. ۴) نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفاده گیاهان تبدیل می‌کنند.

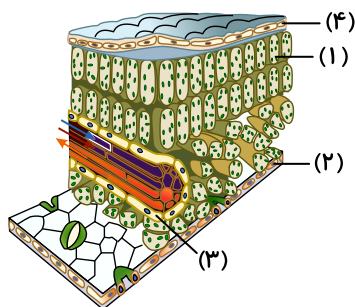
۱۳- تنفس نوری

- ۱) همانند تنفس یاخته‌ای در میتوکندری شروع می‌شود. ۲) همانند تنفس یاخته‌ای با مصرف ماده آلی و تولید ATP همراه است.
۳) در گیاهان C_3 برخلاف گیاهان C_4 به ندرت انجام می‌گیرد. ۴) با عملکرد آنزیمی شروع می‌شود که طی هر نوع واکنش خود، ریبولوز بیس فسفات را مصرف می‌نماید.

۱۴- از نمودار زیر کدام یک از نکات زیر را نمی‌توان برداشت کرد؟

- ۱) فتوستنتز فقط در محدوده نور مرئی رخ نمی‌دهد. ۲) بعضی از طول موج‌های نور مرئی تأثیری در فتوستنتز ندارند.
۳) سبزینه رنگیزه اصلی در فتوستنتز است. ۴) میزان تولید O_2 در نزدیکی‌های طول موج ۴۰۰ و ۷۰۰ زیاد است.





- ۱۵ - با توجه به شکل روبه‌رو که به نوعی گیاه C_3 تعلق دارد، چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌نماید؟
 «بخشی که با شماره نشان داده شده است، می‌تواند»
 الف) ۲ - به کمک اطلاعات ژن(های) خود، آنزیم‌های پوستک‌ساز را بسازد.
 ب) ۳ - در پی تثبیت کربن، ترکیبات آلی خود را از قندهای سه‌کربنه تولید کند.
 ج) ۴ - با تبدیل ترکیب آلی سه‌کربنه به استیل کوانزیم A ، $NADH$ تولید نمایند.
 د) ۱ - به کمک تنها نوعی کاتالیزور زیستی، از کربن‌دی‌اکسید جو، قند سه‌کربنه تولید کند.

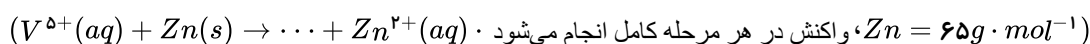
۴ مورد (۴)

۳ مورد (۳)

۲ مورد (۲)

۱ مورد (۱)

۱۶ - به 200 mL از محلول 0.25 M مولار نمک وانادیم (V)، 325 mg از فلز روی اضافه شده است. با توجه به جدول زیر، رنگ نهایی محلول، کدام است؟



عدد اکسایش وانادیم	(V)	(IV)	(III)	(II)
رنگ محلول	زرد	آبی	سبز	بنفش

سبز (۴)

زرد (۳)

آبی (۲)

بنفش (۱)

۱۷ - چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- آ) هیچ یون پایداری که شامل دو عنصر اول گروه ۱۴ جدول دوره ای باشد، در ترکیب‌ها شناخته نشده است.
 ب) فرمول مولکولی سیلیس مشابه کربن دی‌اکسید است.
 پ) در سیلیس هر اتم سیلیسیم با دو اتم اکسیژن پیوند اشتراکی دارد.
 ت) در ساختار شش گوشه سیلیس، اتم‌های سیلیسیم در رأس قرار دارند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۸ - با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه چند ترکیب را با یکای $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که انرژی فروپاشی شبکه بلور

آنیون	F^-	O^{2-}
کاتیون		
Na^+	۹۲۶	۲۴۸۸
Mg^{2+}	۲۹۶۵	۳۷۹۸

LiF کمتر از $926\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. (۲)

Al_2O_3 کمتر از Fe_2O_3 است. (۱)

فلوئورید عناصرها، در گروه اول، از بالا به پایین، همواره افزایش می‌یابد. (۴)

CaO از MgO کمتر و از NaF بیشتر است. (۳)

۱۹ - تفاوت انرژی شبکه بلور (آنتالپی فروپاشی) کدام دو ترکیب، کمتر است؟

Na_2O, MgF_2 (۴)

$LiF, NaCl$ (۳)

$LiBr, NaF$ (۲)

$KF, LiCl$ (۱)

۲۰ - اگر به‌جای هر دو اتم اکسیژن در کربن دی‌اکسید، اتم گوگرد قرار گیرد، کدام مورد درست است؟

بار جزئی اتم کربن از حالت $\delta+$ به $\delta-$ تبدیل می‌شود. (۲)

عدد اکسایش اتم کربن در آن تغییر می‌کند. (۱)

قدرت نیروهای بین مولکولی در آن به دلیل شعاع اتمی بزرگتر S ، کاهش می‌یابد. (۴)

تغییری در میزان گشتاور دو قطبی مولکول ایجاد نمی‌شود. (۳)



۲۱- اگر برای تهیه الماس ساختگی از گرافیت خالص استفاده شود، کدام گزینه درست است؟

- (۱) طول پیوندهای کربن - کربن افزایش می یابد.
(۲) فاصله لایه های اتم های کربن از یکدیگر اندکی افزایش می یابد.
(۳) رسانایی الکتریکی نمونه طی این فرایند، رفته رفته افزایش می یابد.
(۴) محل قرار گرفتن اتم های کربن طی تبدیل گرافیت به الماس ثابت می ماند.

۲۲- کدام مولکول، قطبی و دارای ساختار خمیده است و اتم مرکزی آن در لایه ظرفیت خود، الکترون جفت نشده دارد؟

- (۱) N_2O (۲) SO_2 (۳) CS_2 (۴) NO_2

۲۳- چه تعداد از ویژگی های زیر در الماس بیشتر از گرافیت است؟

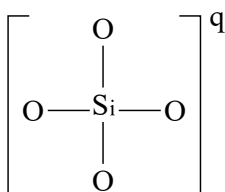
- (الف) پایداری (ب) آنتالپی پیوند
(پ) سختی (ت) شمار اتم های متصل شده به هر اتم کربن
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) سیلیس شامل شبکه ای غول آسا از واحدهای مجزا $Si - O - Si$ است.
(ب) مواد کووالانسی در دما و فشار اتاق به حالت جامد هستند، به همین دلیل جامد کووالانسی نامیده می شوند.
(پ) کربن و سیلیسیم عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت هستند.
(ت) اتم های C و Si تنها در جامدات کووالانسی با تشکیل پیوندهای کووالانسی به آرایش هشت تایی می رسند.

- (۱) ۱ مورد (۲) ۲ مورد (۳) ۳ مورد (۴) ۴ مورد

۲۵- با توجه به ساختار یون زیر که همه اتم ها در آن به آرایش هشت تایی رسیده اند؛ کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در آن با یون سولفات برابر است.
(۲) عدد اکسایش اتم مرکزی آن با اتم مرکزی در یون کربنات برابر است.
(۳) قدر مطلق بار q با جمع جبری بار یون های فسفات و آمونیوم برابر است.
(۴) این ساختار به صورت یون مجزا در جامدهای کووالانسی یافت نمی شود.

۲۶- با توجه به جدول روبه رو که به مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور چند ترکیب یونی (با یکای $kJ \cdot mol^{-1}$) مربوط است، کدام مقایسه، نادرست است؟

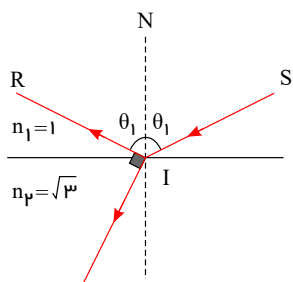
آنیون	F^{-}	O^{2-}
کاتیون		
Na^{+}	a	b
Mg^{2+}	c	d
Al^{3+}	e	f

- (۱) $f > d > e$
(۲) $a < c < d$
(۳) $e > d > a$
(۴) $a < c < e$

۲۷- کدام گزینه درباره کربنیل سولفید و گوگرد تری اکسید، درست است؟

- (۱) شکل هندسی مشابه و به صورت خطی دارند.
(۲) در هر دو، اتم مرکزی دارای بار جزئی $(\delta+)$ است.
(۳) هر دو، گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر دارند.
(۴) عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو، یکسان است.

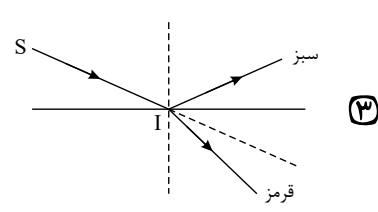
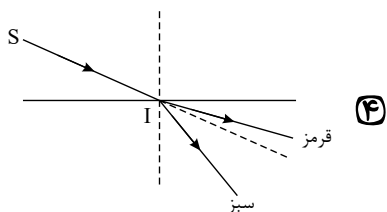
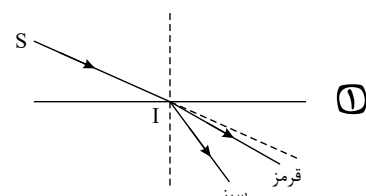
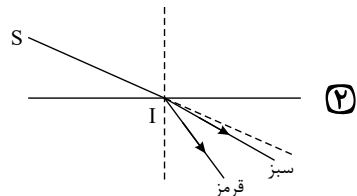
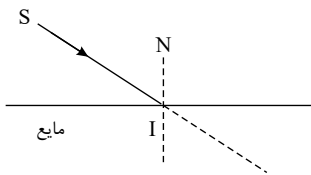
۲۸- در شکل روبه رو پرتو SI بر سطح یک محیط شفاف تابیده است. به طوری که قسمتی از آن بازتاب پیدا کرده و به محیط اول برگشته و قسمتی نیز شکسته و وارد محیط دوم شده است. اگر پرتوهای بازتاب و شکست برهم عمود باشند، زاویه تابش (i) چند درجه است؟



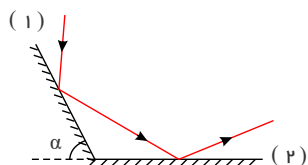
- (۱) ۱۵
(۲) ۳۰
(۳) ۴۵
(۴) ۶۰



۲۹- در شکل زیر، پرتو فرودی SI شامل نورهای تکفام قرمز و سبز است که از هوا وارد یک مایع شفاف می‌شود. کدام یک از شکل‌های زیر مسیر شکست نور را درست نشان می‌دهد؟



۳۰- مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه تخت (۱) می‌تابد و در نهایت از آینه تخت (۲) بازتاب می‌شود. پرتو تابش به آینه (۱) با پرتو بازتابش از آینه (۲)، چه زاویه‌ای می‌سازد؟



(۲) 2α

(۱) α

(۴) $90 + \alpha$

(۳) $180 - \alpha$

۳۱- در کدام موارد زیر، از بازتاب امواج الکترومغناطیسی استفاده می‌شود؟

ب- سونوگرافی

الف- رادار دوپلری

ت- دستگاه سونار در کشتی‌ها

پ- اجاق خورشیدی

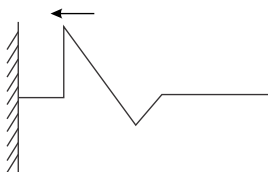
(۴) ب، پ و ت

(۳) الف، ب و پ

(۲) الف و ب

(۱) الف و پ

۳۲- مطابق شکل موجی از مانع سخت (انتهای بسته) باز می‌گردد. شکل موج بازگشتی چگونه است؟



۳۳- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) ضریب شکست هر محیطی برای نورهای مختلف به طول موج نور بستگی دارد.

(ب) ضریب شکست آب برای موج‌هایی با طول موج کوتاه‌تر، بیشتر است.

(پ) ضریب شکست شیشه برای نور زرد بیشتر از نور سبز است.

(ت) در داخل منشور، تندی نور آبی بیشتر از نور قرمز است.

(۴) ۴

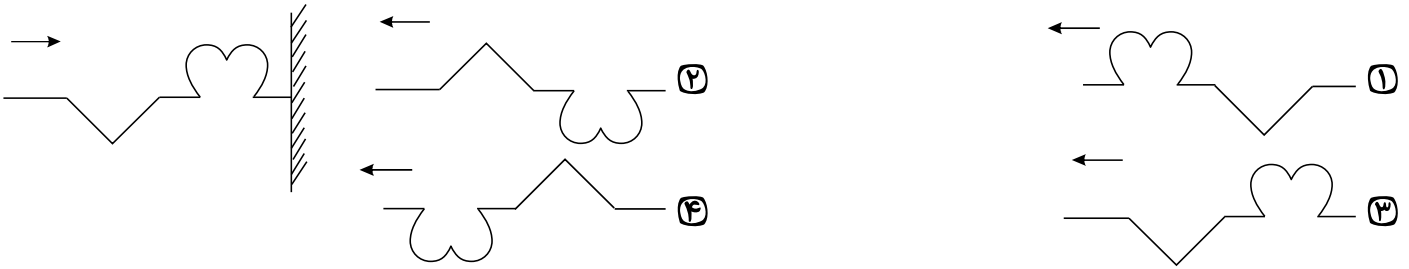
(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱



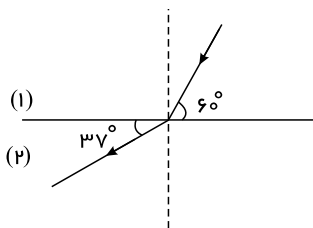
۳۴- موجی مطابق شکل زیر به مانع سختی (انتهای بسته‌ی طناب) برخورد کرده و بازتاب می‌شود. موج بازتاب کدام گزینه است؟



۳۵- یک دسته پرتو نور تک رنگ با زاویه تابش 45° از هوا به محیط شفاف به ضریب شکست $\sqrt{2}$ می‌تابد. این دسته پرتو موقع ورود به این محیط چند درجه از راستای اولیه منحرف می‌شود؟

- (۱) ۰ (۲) ۱۵ (۳) ۳۰ (۴) ۴۵

۳۶- در شکل زیر پرتوی نوری از محیط (۱) دارد و محیط (۲) می‌شود. طول موج نور چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) ۴۰٪ افزایش (۲) ۶۰٪ افزایش (۳) ۴۰٪ کاهش (۴) ۶۰٪ کاهش

۳۷- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) با افزایش دمای هوا، ضریب شکست هوا نیز افزایش می‌یابد.

(ب) با ورود موج آب به بخش کم‌عمق، فاصله بین جبهه‌های موج زیاد می‌شود.

(پ) در پدیده سراب برخی از پرتوها در نزدیکی سطح زمین تقریباً افقی می‌شوند و به سمت بالا خم برمی‌دارند.

(ت) ضریب شکست هر محیط شفاف به جز هوا و خلأ برای طول موج‌های کوتاه‌تر بیشتر است.

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

۳۸- از میان مثلث‌هایی که مجموع طول قاعده و ارتفاع وارد بر آن ۱۶ سانتی‌متر است، مثلثی را اختیار کرده‌ایم که مساحت آن ماکسیمم است. مساحت این مثلث چند سانتی‌متر مربع است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۳۲ (۳) ۳۴ (۴) ۳۶

۳۹- کم‌ترین فاصله نقطه $(4, 0)$ از نقاط منحنی به معادله $y = \sqrt{2x+9}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{5}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۰- مقادیر مینیمم و ماکسیمم مطلق تابع با ضابطه $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 15x$ ، در بازه $[-4, 3]$ ، کدام است؟

- (۱) ۲۴ و -۱۸ (۲) ۲۷ و -۴۵ (۳) ۲۷ و -۳۶ (۴) ۳۶ و -۲۷

۴۱- کمترین مقدار تابع $y = \frac{1}{4}x^4 - x^3 - 2x^2$ کدام است؟

- (۱) -۳۶ (۲) -۳۲ (۳) -۲۴ (۴) -۱۸

۴۲- طول نقطه ماکسیمم نسبی تابع با ضابطه $f(x) = x^4 + \frac{4}{3}x^3 - 4x^2$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) ۱



۴۳- به ازای کدام مقدار k ، بیشترین مقدار و کمترین مقدار تابع $f(x) = x^3 - 3x^2 + k$ در بازه‌ی $[1, 3]$ قرینه‌ی یکدیگرند؟

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۴۴- کوتاه‌ترین فاصله نقطه $A(5, 0)$ از نقاط منحنی به معادله $y = \sqrt{2x+7}$ ، کدام است؟

- ① ۴ ② 4.5 ③ ۵ ④ $3\sqrt{3}$

۴۵- می‌نیمم مطلق تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \frac{x^4}{4} - \frac{x^3}{3} - x^2$ روی بازه‌ی $[-1, 3]$ کدام است؟

- ① $-\frac{11}{3}$ ② $-\frac{10}{3}$ ③ $-\frac{8}{3}$ ④ $-\frac{7}{3}$

۴۶- در یک بیضی به کانون‌های $(2, -1)$ و $(2, 7)$ ، اندازه قطر کوچک ۶ واحد است. خروج از مرکز این بیضی، کدام است؟

- ① $\frac{6}{5}$ ② $\frac{64}{5}$ ③ $\frac{75}{5}$ ④ $\frac{8}{5}$

۴۷- نقاط $F(0, 0)$ و $F'(a, 0)$ کانون‌های یک بیضی و $A(0, -1)$ یک نقطه واقع بر آن است. اگر خروج از مرکز بیضی برابر $\frac{2}{\sqrt{5}}$ باشد، مقدار a کدام است؟

- ① $2\sqrt{5}$ ② $-2\sqrt{5}$ ③ $3\sqrt{5}$ ④ $4\sqrt{5}$