



شرق

۱- به طور معمول در یک زیگوت کیوتر ،

- ① ژن‌های نهفته کمتر از ژن‌های بارز مضاعف می‌شوند.
 ② هر ژن توسط آنزیم ویژه خود رونویسی می‌شود.
 ③ هر دگره نهفته به تنهایی در بروز صفت نهفته ناتوان است.
 ④ هر ژن فقط به کمک یک نوع آنزیم همانندسازی می‌شود.

۲- تعیین ژن نمود چند مورد از رخنمودهای زیر امکان‌پذیر است؟

- الف) مرد هموفیلی با گروه خونی AB^-
 ب) گل میمونی صورتی با ساقه بلند ناخالص
 ج) زن ناقل هموفیلی و کم‌خونی داسی‌شکل
 د) فردی با گروه خونی B^+ ناخالص
- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«پسری مبتلا به هموفیلی (از نوع فقدان فاکتور انعقادی هشت) از مادر سالم به دنیا آمده است. اگر فرزندان دختر این خانواده توانایی انتقال ژن بیماری را به پسران نسل بعد داشته باشند، تمامی

- ① بعضی از - والدین، دارای دگرهٔ بارز در ژنوتیپ خود هستند.
 ② بعضی از - دختران، دارای فاکتور انعقادی شمارهٔ هشت در بدن خود هستند.
 ③ همهٔ - دختران، فنوتیپ یکسانی از نظر ابتلای به بیماری خواهند داشت.
 ④ همهٔ - والدین، دگرهٔ بیماری‌زا را در یکی از کروموزوم‌های جنسی خود دارند.

۴- ویژگی مشترک افرادی که فاقد ژن آنزیم مربوط به کربوهیدرات‌های A و B در گویچه‌های قرمز خون خود می‌باشند، کدام است؟

- ① فاقد دگرهٔ بارز گروه خونی در کروموزوم‌های شمارهٔ ۹ خود هستند.
 ② در غشای فراوان‌ترین یاخته‌های جریان خون خود دارای پروتئین هستند.
 ③ از والدینی با حداقل یک دگرهٔ نهفته مربوط به گروه خونی ABO متولد شده‌اند.
 ④ حداکثر دو الل مربوط به این صفت را درون یاخته‌های پوششی خود قرار می‌دهند.

۵- پیش‌بینی صفت زاده‌های کدام گزینه، با تصورات موجود در زمان پیش از کشف قوانین وراثت مطابقت دارد؟

- ① مردی دارای گروه خونی B با ژنوتیپ خالص و زنی دارای گروه خونی A با ژنوتیپ خالص
 ② زنی با توانایی ساخت آنزیم A از روی هر دو کروموزوم شماره ۹ و مردی با گروه خونی O
 ③ گیاه میمونی دارای دو دگرهٔ R برای صفت رنگ گل با گیاه میمونی دارای گل سفید
 ④ مردی دارای دگره D در هر دو جایگاه ژنی صفت Rh و زنی فاقد این دگره

۶- اگر مردی با گروه خونی B ، فاقد توانایی داشتن فرزندی با گروه خونی مشابه خود باشد؛ در این خانواده به‌طور حتم

- ① تعیین ژن نمود (ژنوتیپ) هر دو والد امکان‌پذیر است.
 ② همهٔ فرزندان دختر در داشتن دگره B مشترک هستند.
 ③ فقط یک نوع گروه خونی در بین فرزندان دیده خواهد شد.
 ④ مادر دارای یک نوع دگره در ژن نمود (ژنوتیپ) خود است.

۷- فردی با استفاده از هر دو کروموزوم شمارهٔ ۹ خود، پروتئین دخیل در تعیین گروه خونی را تولید می‌کند. در صورتی که این فرد با فردی که گروه خونی

A^+ دارد ازدواج کند، تولد کدام فرزند غیرممکن است؟

- ① فرزندی با Rh منفی و فاقد کربوهیدرات A در غشای هر گویچهٔ خونی
 ② فرزندی دارای یک دگرهٔ i و فاقد پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز
 ③ فرزندی دارای ژن نمود خالص نهفته برای گروه‌های خونی ABO و Rh
 ④ فرزندی با Rh مثبت و دارای کربوهیدرات B در غشای گویچه‌های قرمز

۸- اگر زن و مردی بتوانند به‌طور معمول صاحب فرزندان شوند که بعضی از آن‌ها در ارتباط با گروه خونی Rh ، ژنوتیپی متفاوت با هر دو والد داشته باشند؛ با توجه به توضیحات کدام عبارت زیر نادرست است؟

- ① فقط گروهی از فرزندان دارای پروتئین D ، ژنوتیپ خالص دارند.
 ② تعداد انواع ژنوتیپ‌ها در بین فرزندان، سه برابر انواع ژنوتیپ والدین است.
 ③ در بزرگ‌ترین کروموزوم‌های شمارهٔ یک والدین، فقط یک نوع دگرهٔ مشابه وجود دارد.
 ④ بعضی از یاخته‌های بدن همه فرزندان بالغ می‌توانند دارای بیش از دو الل برای این صفت باشند.



۹- صفت رنگ در نوعی ذرت سه جایگاه ژنی داشته و هر کدام دو دگره دارند و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را ایجاد می‌کنند و رخ نمود (فنوتیپ)های دو آستانه طیف، یعنی قرمز و سفید به ترتیب ژن‌نمودهای $AABBCC$ و $aabbcc$ را دارند، از آمیزش دو ذرت که رنگی سفیدتر از رخ نمود میانه دارند، امکان تشکیل ذرتی که وجود ندارد.

- ۱) تنها دارای دگره (الل) مربوط به رنگ سفیددانه باشد
 ۲) در میانه نمودار توزیع فراوانی رنگ‌دانه قرار گیرد
 ۳) دارای نزدیک‌ترین فنوتیپ به ذرت‌های کاملاً تیره باشد
 ۴) رنگی قرمزتر از ذرت‌های میانه نمودار داشته باشد

۱۰- کدام عبارت، در خصوص انواع گروه‌های خونی نادرست است؟

- ۱) هر فرد که فاقد کربوهیدرات گروه خونی است، فقط یک نوع دگره در کروموزوم‌های شماره ۹ خود دارد.
 ۲) هر فرد که دارای بیش از یک نوع دگره در کروموزوم‌های شماره ۱ خود است، گروه خونی Rh مثبت دارد.
 ۳) هر فرد که دارای پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز است، دو نوع دگره در کروموزوم‌های شماره ۱ خود دارد.
 ۴) هر فرد که دارای دو نوع دگره در فام‌تن‌های شماره ۹ خود است، حداقل یک نوع کربوهیدرات گروه خونی را می‌سازد.

۱۱- مطابق با بیماری‌های مطرح‌شده در فصل سوم از کتاب درسی سال دوازدهم، از ازدواج هر زوج دارای آلل بیماری‌زا، احتمال تولد کدام مورد، محتمل است؟

- ۱) دختر سالم و داری آلل بیماری‌زا
 ۲) دختر بیمار خالص
 ۳) پسر بیمار دارای یک آلل بیماری‌زا
 ۴) پسر ناخالص

۱۲- در خانواده‌ای که پدر دارای گروه خونی O^+ بوده و فرزندی با گروه خونی A^+ متولد شده است، مادر ممکن
 ۱) نیست، دارای دگره d در یاخته‌های هسته‌دار بدن خود باشد.
 ۲) است، در صورت نیاز بتواند به فردی با گروه خونی O ، خون اهدا نماید.
 ۳) نیست، دو نوع کربوهیدرات گروه خونی بر روی غشای گویچه‌های قرمز خود داشته باشد.
 ۴) است، بر روی هر یک از بلندترین فام‌تن‌های هسته‌ای لنفوسیت‌های خود دگره D داشته باشد.

۱۳- کدام عبارت در رابطه با بیماری هموفیلی، قطعاً صحیح است؟

- ۱) همه یاخته‌های هسته‌دار بدن انسان، حداکثر دو دگره برای این بیماری دارند.
 ۲) تولید درپوش پلاکتی همانند لخته خون در بدن بیماران با اختلال مواجه است.
 ۳) شایع‌ترین نوع این بیماری از طریق مردان بیمار به فرزندان پسر منتقل نمی‌گردد.
 ۴) به دلیل اختلال در تولید عامل انعقادی ۸، فرد در خطر خون‌ریزی‌های شدید و مهارنشده قرار می‌گیرد.

۱۴- با توجه به دو صفت داسی شدن گلبول‌های قرمز و هموفیلی در انسان، کدام مورد برای همه حالات، محتمل است؟

- ۱) تولد پسری سالم از مادری خالص
 ۲) تولد پسری بیمار از مادری بیمار
 ۳) تولد دختری ناخالص از مادری خالص
 ۴) تولد دختری سالم از مادری خالص و سالم

۱۵- در صورت امکان ازدواج مردی که دارای هر دو نوع آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات‌های A و B در غشای گویچه‌های قرمز است، با هر زنی که فقط می‌تواند یک نوع از این آنزیم‌ها را بسازد، تولد کدام فرزند، در همه حالات، غیر محتمل است؟

- ۱) دختری با توانایی تولید هر دو نوع آنزیم
 ۲) پسری با ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص
 ۳) دختری با ژن نمود (ژنوتیپ) خالص
 ۴) پسری فاقد توانایی ساختن هر دو نوع آنزیم

۱۶- در سلول گالوانی حاصل از روی و SHE ، کدام عبارت درست است؟

- ۱) $E^\circ [Zn^{2+}(aq)/Zn(s)] = -0,76V$
 ۲) $E^\circ [Pt^{2+}(aq)/Pt(s)] = +1,2V$
 ۳) انجام واکنش در این سلول، غلظت $Zn^{2+}(aq)$ افزایش یافته و کاتیون‌ها از دیواره متخلخل به سوی الکترود روی حرکت می‌کنند.
 ۴) ضمن انجام واکنش در این سلول، جرم تیغه فلزی در کاتد، برخلاف جرم تیغه فلزی در آند، ثابت می‌ماند.
 ۵) واکنش کلی این سلول به صورت: $Zn(s) + Pt^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Pt(s)$ است.
 ۶) الکترود روی، آند است و قطب مثبت این سلول گالوانی را تشکیل می‌دهد.



۱۷- اگر pH محیط درون روده باریک برابر $۸٫۵$ و pH خون برابر $۷٫۴$ باشد، نسبت غلظت یون OH^- در روده باریک به غلظت یون H_3O^+ در خون، کدام است؟ ($\log 2 = ۰٫۳$) (حاصل ضرب $[H^+]$ در $[OH^-]$ ، در دمای بدن را $۱۰^{-۱۴}$ فرض کنید).

- ① $۰٫۰۸۳$ ② $۰٫۰۱۲۵$ ③ ۱۰۰۰ ④ ۸۰

۱۸- اگر به ۲۵ میلی لیتر محلول $۰٫۰۲$ مولار هیدروکلریک اسید، ۲۵ میلی لیتر محلول با غلظت ۳۴ گرم بر لیتر نیترا ت اضافه شود، pH محلول حاصل کدام است و محلول به دست آمده با چند میلی گرم سدیم هیدروکسید خنثی می شود؟ (واکنش به طور کامل انجام می شود و رسوب خصلت اسیدی ندارد: $NaOH = ۴۰ g \cdot mol^{-1}$)

- ① $۴۰٫۳$ ② $۴۰٫۲$ ③ $۲۰٫۳$ ④ $۲۰٫۲$

۱۹- کدام مقایسه در مورد رسانایی الکتریکی محلولی آبی اسیدهای زیر صحیح است؟ (محلول هر چهار اسید در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت قرار دارند).

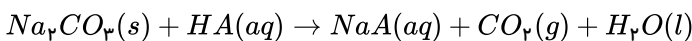
- ① $H_2SO_4 = HNO_3 > HNO_2 > HCN$ ② $H_2SO_4 > HNO_3 > HNO_2 > HCN$
 ③ $H_2SO_4 = HNO_3 > HCN > HNO_2$ ④ $H_2SO_4 > HNO_3 > HNO_2 > HCN$

۲۰- pH محلول $۰٫۲ mol \cdot L^{-1}$ اسید ضعیف HA که K_a آن برابر $۰٫۱$ است، کدام است؟

- ① $۰٫۷$ ② $۱٫۲۵$ ③ ۱ ④ $۱٫۷$

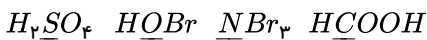
۲۱- چند میلی گرم سدیم کربنات برای خنثی کردن پنج لیتر محلول اسید قوی با $pH = ۵$ لازم است؟ (واکنش موازنه شود).

($Na = ۲۳, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)



- ① $۲٫۶۵$ ② $۴٫۴۵$ ③ $۵٫۳$ ④ $۱۰٫۶$

۲۲- باتوجه به ترکیبات داده شده، اختلاف جبری عدد اکسایش عنصر مشخص شده در کدام دو ترکیب نسبت به سایر گزینه ها بیشترین مقدار است؟



- ① $NBr_3 - H_2SO_4$ ② $HCOOH - NBr_3$ ③ $H_2OBr - H_2SO_4$ ④ $H_2SO_4 - HCOOH$

۲۳- کدام گزینه مربوط به نیم واکنش کاهش در واکنش فلز منیزیم با اکسیژن هوا و تشکیل منیزیم اکسید جامد می باشد؟

- ① $O_2(g) + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}(g)$ ② $O_2(g) + 2e^- \rightarrow O_2^{2-}(g)$ ③ $2O_2(g) + 4e^- \rightarrow 2O_2^{2-}(s)$ ④ $O_2(g) + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}(s)$

۲۴- pH یک نمونه محلول آمونیاک برابر $۱۰٫۷$ است. غلظت یون هیدروکسید در آن برابر چند مول بر لیتر و چند برابر غلظت مولار یون هیدرونیوم در آن است؟ ($۱۰^{-۰٫۷} = ۰٫۲$)

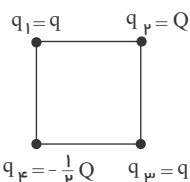
- ① $۴ \times ۱۰^{-۶}, ۵ \times ۱۰^{-۴}$ ② $۴ \times ۱۰^{-۶}, ۲ \times ۱۰^{-۴}$ ③ $۲٫۵ \times ۱۰^{-۷}, ۲ \times ۱۰^{-۴}$ ④ $۲٫۵ \times ۱۰^{-۷}, ۵ \times ۱۰^{-۴}$

۲۵- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- تهیه مواد جدید، بهبود خواص مواد و تأمین انرژی، هر سه در حوزه دانش الکتروشیمی قرار می گیرند.
- در پدیده هایی مانند تندر و آذرخش، بخشی از انرژی ممکن است به شکل انرژی الکتریکی میان واکنش دهنده ها و فرآورده ها جاری شود.
- واکنش های شامل تولید و انتقال الکترون، مبنای تولید انرژی الکتریکی هستند.
- دانش الکتروشیمی توانست به وسیله تولید انرژی الکتریکی، در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

- ① ۴ ② ۳ ③ ۲ ④ ۱

۲۶- چهار ذره باردار در رأس های یک مربع قرار دارند. برایند نیروهای الکتریکی وارد بر ذره باردار q_4 صفر است. $\frac{Q}{q}$ کدام است؟



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



۲۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 5q_1$ ، در فاصله ۳ متری هم قرار دارند و نیروی دافعه $۰.۲N$ به یکدیگر وارد می‌کنند. q_1 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

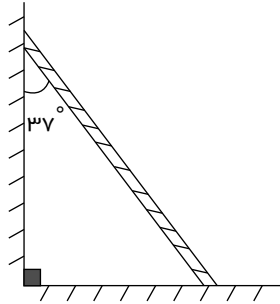
۲ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۱۰ (۱)

۲۸- در شکل مقابل نردبانی به وزن W به دیوار قائم بدون اصطکاکی (نسبت به نردبان) تکیه داده و بر روی سطح افقی دارای اصطکاکی در آستانه لغزش قرار دارد. اگر در این لحظه امتداد نردبان با دیوار قائم 37° و نیرویی که سطح افق به نردبان وارد می‌کند در امتداد نردبان باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افق با نردبان کدام است؟ $(\cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0.8)$



۰.۲۵ (۱)

۰.۶ (۲)

۰.۷۵ (۳)

۰.۸ (۴)

۲۹- در شکل روبه رو، بار اول نخ را به آرامی پایین می‌کشیم و به تدریج این نیرو را افزایش می‌دهیم تا یکی از نخ‌ها پاره شود، بار دوم همین آزمایش را به این ترتیب تکرار می‌کنیم که نخ را بصورت ضربه ای در یک لحظه به پایین می‌کشیم تا یکی از نخ‌های دو طرف وزنه پاره شود. در مورد این آزمایش کدام درست است؟



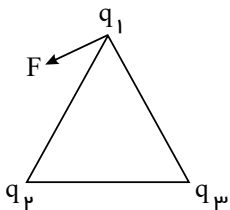
(۱) در هر دو آزمایش نخ از قسمت پایین وزنه پاره می‌شود.

(۲) در هر دو آزمایش نخ از قسمت بالای وزنه پاره می‌شود.

(۳) در آزمایش اول نخ از بالای وزنه پاره می‌شود و در آزمایش دوم از پایین وزنه

(۴) در آزمایش اول نخ از پایین وزنه پاره می‌شود و در آزمایش دوم از بالای وزنه

۳۰- در سه رأس مثلث متساوی‌الاضلاعی به شکل زیر سه بار نقطه‌ای q_1 و q_2 و q_3 قرار دارند. اگر برابند نیروهای وارد بر q_1 نیروی F باشد، کدام گزینه صحیح است؟



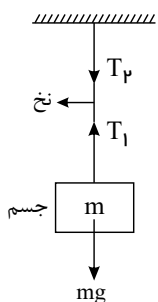
(۲) q_2, q_1 غیرهمنام و $|q_2| > |q_1|$

(۱) q_2, q_1 همنام و $|q_2| > |q_1|$

(۴) q_2, q_1 غیرهمنام و $|q_1| > |q_2|$

(۳) q_2, q_1 همنام و $|q_1| > |q_2|$

۳۱- در شکل مقابل وزنه در حال تعادل است. باتوجه به نیروهای رسم شده کدام گزینه درست است؟



(۱) نیروی T_1 واکنش نیروی mg است.

(۲) عکس‌العمل T_2 به جسم وارد می‌شود.

(۳) T_2 عکس‌العمل T_1 است.

(۴) واکنش نیروی T_1 به نخ وارد می‌شود.

۳۲- مطابق شکل زیر، شخصی جعبه ساکنی به جرم $50kg$ را با نیروی ثابت و افقی $\vec{F} = (250N)\vec{i}$ می‌کشد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح به ترتیب 0.6 و 0.3 باشد، نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، در SI کدام است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



(۱) $(-500N)\vec{j}$

(۲) $(500N)\vec{j}$

(۳) $(-250N)\vec{i} + (500N)\vec{j}$

(۴) $(250N)\vec{i} + (-500N)\vec{j}$



۳۳- جسمی به جرم 5 kg تحت تأثیر سه نیروی $\vec{F}_1 = -15\vec{i} + 8\vec{j}$, $\vec{F}_2 = -21\vec{i} + 19\vec{j}$ و \vec{F}_3 قرار گرفته و شتاب $\vec{a} = -4\vec{i} + 3\vec{j}$ را پیدا کرده است. اندازه نیروی F_3 کدام است؟ (همه اندازه‌ها در SI است.)

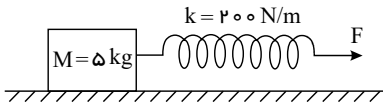
۲۸ (۴)

۴۸ (۳)

۲۰ (۲)

۴ (۱)

۳۴- جسمی روی یک سطح افقی تحت تأثیر نیروی افقی F با سرعت ثابت کشیده می‌شود. اگر افزایش طول فنر در ضمن حرکت 5 سانتی‌متر باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح کدام است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



۰٫۲۵ (۲)

۰٫۲ (۱)

۰٫۴ (۴)

۰٫۳ (۳)

۳۵- فرض کنید بر جسمی به جرم 0.5 دو نیروی $\vec{F}_1 = -2\vec{F}_2$ و $\vec{F}_2 = 3\vec{i} - 4\vec{j}$ اثر می‌کنند. بزرگی شتاب حرکت این جسم چقدر است؟ (تمام مقادیر در SI هستند.)

۱۵ (۴)

۱۰ (۳)

۵ (۲)

۱ (۱)

۳۶- نمودار تابع $y = -4 \cos\left(\frac{\pi}{4} - 3\pi x\right)$ روی بازه $[-1, 1]$ در چند نقطه بیشترین مقدار را دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۷- جواب کلی معادله‌ی مثلثاتی $\cos 2x + 2\cos^2 x = 0$ کدام است؟

$x = k\pi \pm \frac{\pi}{6}$ (۴)

$x = k\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (۳)

$x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$ (۲)

$x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (۱)

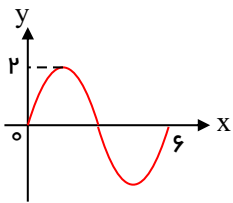
۳۸- اگر $\tan \alpha = \frac{2}{3}$ باشد، مقدار $\frac{\sin\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right) + \sin(3\pi + \alpha)}{\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) + \cos(\alpha - \pi)}$ کدام است؟

-۴ (۴)

-۳ (۳)

۱ (۲)

۵ (۱)



۳۹- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع $y = a \sin(b\pi x)$ است. $a + b$ کدام است؟

$\frac{5}{3}$ (۲)

$\frac{4}{3}$ (۱)

$\frac{8}{3}$ (۴)

$\frac{7}{3}$ (۳)

۴۰- جواب کلی معادله‌ی مثلثاتی $2\sin^2 x + 3\cos x = 0$ کدام است؟

$x = k\pi - \frac{\pi}{3}$ (۴)

$x = 2k\pi \pm \frac{5\pi}{6}$ (۳)

$x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (۲)

$x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$ (۱)

۴۱- نمودار تابع $y = 3 \sin\left(\frac{\pi}{4} - 2x\right)$ روی بازه $\left[-\pi, \frac{3\pi}{2}\right]$ در چند نقطه محور x را قطع می‌کند؟

۵ (۴)

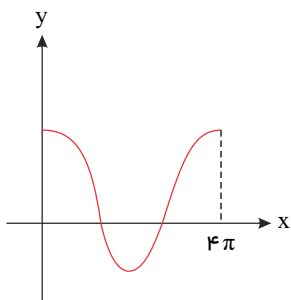
۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

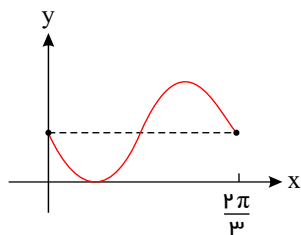


۴۲- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع $y = \frac{1}{2} + 2 \cos mx$ است. مقدار تابع در نقطه‌ای به طول $x = \frac{16\pi}{3}$ ، کدام است؟



- ① $-\frac{1}{2}$
- ② $\frac{1}{2}$
- ③ ۱
- ④ صفر

۴۳- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع $y = 1 - \sin mx$ است. مقدار تابع در نقطه‌ی $x = \frac{7\pi}{6}$ ، کدام است؟

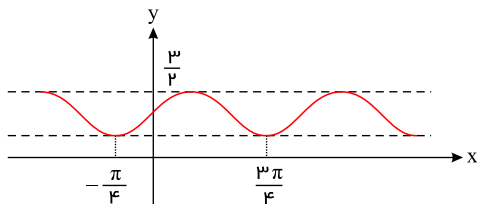


- ① صفر
- ② $\frac{1}{2}$
- ③ ۱
- ④ ۲

۴۴- خلاصه شده‌ی عبارت $\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) \sin(\pi + \alpha) - \sin(\pi - \alpha) \cos(-\alpha)$ کدام است؟

- ① $-\sin 2\alpha$
- ② $\sin 2\alpha$
- ③ $\cos 2\alpha$
- ④ ۰

۴۵- شکل روبه‌رو، نمودار تابع $y = 1 + a \sin bx \cos bx$ است. $a + b$ کدام است؟



- ① ۱
- ② ۲
- ③ ۳
- ④ $\frac{3}{2}$