



زیست شناسی

۱ کدام گزینه در ارتباط با فرد نشان داده شده در شکل، نادرست است؟



- ۱) تقسیم میتوز در یاخته‌های بنیادی مغز استخوان فرد، سبب تقسیم نامساوی کروموزوم‌ها می‌شود.
- ۲) یاخته‌های جنسی ایجادکننده فرد دارای یک کروموزوم ۲۱ اضافی در هسته خود هستند.
- ۳) در یاخته تخم ایجادکننده فرد، ۴۷ کروموزوم فاقد کروماتیدهای خواهری یافت می‌شود.
- ۴) اندازه کروموزوم‌های X موجود در کاریوتیپ فرد از کروموزوم‌های ۲۱ فرد بزرگ‌تر است.

۲ کدام موارد به نادرستی بیان شده است؟

- الف) در بدن زنان برخلاف بدن مردان یاخته‌هایی با بیش از یک کروموزوم X مشاهده می‌شود.
- ب) در بدن انسان هر یاخته زنده که به تخریب شبکه آندوپلاسمی می‌پردازد وارد مرحله تقسیم شده است.
- ج) در یاخته‌های گیاهی طی میتوز، شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی تخریب می‌شوند.

۱) الف و ب (۲) ب و ج

۳) الف و ج (۴) الف و ب و ج

۳ کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) هر عاملی که منجر به تنظیم سرعت تقسیم یاخته‌های زنده شود، نوعی ترکیب شیمیایی است.
- ۲) تنظیم سرعت تقسیم یاخته‌های پوششی مری توسط انواعی از ترکیب‌های زیستی انجام می‌شود که در ساختار میلیون‌های موجود در اطراف آسه‌های یاخته‌های عصبی حرکتی دیده می‌شود.
- ۳) نقطه واریسی که یاخته را از سلامت دنا مطمئن می‌کند، در صورت عدم وجود رشته‌های دوک، به یاخته اجازه ورود به مرحله بعد را نمی‌دهد.
- ۴) عامل رشدی که زیر پوست انسان و در بالای بخش ملتهب تولید می‌شود، سبب افزایش سرعت تقسیم یاخته‌های پوششی می‌شود.

۴ کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) برای تعیین انواع ناهنجاری کروموزومی، تصویری از فام‌تن‌ها در حداکثر فشردگی‌شان تهیه می‌شود.
- ۲) اندازه و شکل کروموزوم‌ها همانند محل سانترومرهای آن‌ها در شماره‌گذاری فام‌تن‌های موجود در کاریوتیپ دخالت دارند.
- ۳) در همه کاریوتیپ‌های تهیه شده از کروموزوم‌های انسانی، هریک از ۲۳ کروموزوم در کنار همتای خود کشیده شده‌اند.
- ۴) هرچه شماره کروموزوم در تصویر کاریوتیپ بیشتر می‌شود، تعداد ژن‌ها و اندازه آن نیز افزایش می‌یابد.

کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

"وجه اشتراک آنزیم با در این است که"

- ۱) پروتئاز ترشح شده از غده کیسه‌ای شکل مرتبط با لوله گوارش - کلریدریک اسید ترشح شده از یاخته‌های کناری - هر دو در تجزیه نوعی بسپار (پلیمر) خطی نقش دارند.
- ۲) غیر گوارشی ترشح شده از غدد بزاقی - نمک ساخته شده توسط غدد برون ریز پوست - هر دو حیات جانداران فاقد پروتئین‌های هیستونی در اطراف دنا می‌فامتنی را به خطر می‌اندازند.
- ۳) آمیلاز ساخته شده توسط غده قرار گرفته در زیر و موازی معده - پپسین ترشح شده از یاخته‌های اصلی غدد معده - توانایی تجزیه کامل بسپارهای قرار گرفته در جایگاه فعال خود را ندارند.
- ۴) پروتئازهای بخش دریافت کننده مواد غذایی از مری - پروتئازهای بخش اصلی مؤثر در جذب مواد - هر دو برای تجزیه هر پیوند پپتیدی تشکیل شده بین دو آمینواسید، یک مولکول آب را مصرف می‌کنند.

کدام گزینه در مورد تقسیم میوز نادرست است؟

- ۱) در مرحله متافاز میوز ۱، به هر کروموزوم، یک رشته دوک متصل است.
- ۲) در مرحله متافاز میوز ۲، به هر کروموزوم، دو رشته دوک متصل است.
- ۳) در مرحله تروفاز میوز ۱، قطعاً دو یاخته به وجود می‌آید.
- ۴) تعداد سانترومرهای یک یاخته انسان در مرحله آنافاز دو، افزایش می‌یابد.

در رابطه با انجام تقسیم میوز و تقسیم سیتوپلاسم در یک یاخته ۲n انسان، بلافاصله از مرحله (ای که) ممکن نیست

- ۱) قبل - غشاء هسته در یاخته‌ای با کروموزوم‌های همتا از بین می‌رود - ساختارهای چهار کروماتیدی به استوای یاخته کشیده شوند.
- ۲) بعد - حداکثر فشردگی در یک مجموعه کروموزومی موجود در یاخته دیده می‌شود - تعداد کروموزوم‌ها با تعداد کروموزوم‌های یاخته مادر برابر باشد.
- ۳) قبل - کروموزوم‌های همتا از هم جدا شده و به سمت قطبین حرکت می‌کنند - حداکثر فشردگی در آن‌ها مشاهده شود.
- ۴) بعد - کوتاه شدن رشته‌های دوکی که از دو طرف به یک سانترومر متصل اند - درون یاخته دو کروموزوم جنسی وجود داشته باشد.

سلولی با عدد کروموزومی $2n = 14$ را در نظر بگیرید که دارای دو کروموزوم جنسی X و Y است. اگر در مرحله میوز یک جفت از هم جدا نشوند در نهایت ممکن نیست سلولی غیرطبیعی ایجاد شود.

- ۱) I - کروموزوم همتا - با شش کروموزوم غیرجنسی و کروموزوم جنسی X
- ۲) II - کروماتید خواهری - با شش کروموزوم غیرجنسی و بدون کروموزوم جنسی
- ۳) I - کروموزوم همتا - با هفت کروموزوم غیرجنسی و کروموزوم جنسی Y
- ۴) II - کروماتید خواهری - با پنج کروموزوم غیرجنسی و کروموزوم جنسی X

کدام گزینه عبارت زیر را در مورد جانداران به درستی تکمیل می‌نماید؟ (با تغییر)
"در پایان ممکن نیست که"

- ۱) تلوفاز I - بر مقدار ماده ژنتیک اصلی سلول‌های حاصل، افزوده شود.
- ۲) تقسیم میوز - سلول‌های حاصل، مقدار ماده ژنتیک اصلی متفاوتی داشته باشند.
- ۳) یک میتوز عادی - عدد کروموزومی یاخته جنسی برابر با یاخته زاینده آن باشد.
- ۴) تلوفاز II - در یاخته‌ای، تعداد کروموزوم‌ها، بیش از تترادهای یاخته زاینده آن باشد.

چند مورد، درباره هر فام‌تن (کروموزوم) فشرده نادرست است؟
الف) از نقطه واریسی موجود در ابتدای مرحله مضاعف شدن میانک (سانتریول)ها عبور می‌کند.
ب) دنا (DNA)های موجود در آن، از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی متصل به هم تشکیل می‌شود.
ج) در مرحله‌ای از تقسیم یاخته‌ای که یاخته مدت‌زمان زیادی را در آن می‌ماند، دیده می‌شود.
د) در هر هسته‌تن (نوکلئوزوم)، دو دور دنا (DNA) در اطراف هشت پروتئین هیستون قرار دارد.

- | | |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

به دنبال اینکه پوست دست انسان در معرض قرار بگیرد ممکن نیست

- ۱) تغییر دمای شدید قرار بگیرد - به دنبال تحریک دستگاه عصبی سمپاتیک شرایط برای انقباض ماهیچه دوسر بازو فراهم شود.
- ۲) ضربات مداوم قرار بگیرد - با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در سطحی‌ترین و عمقی‌ترین گیرنده پوست پیام عصبی تولید شود.
- ۳) مواد شیمیایی - به دنبال هدایت جهشی پیام عصبی، در گیرنده پاسخ مناسبی به محرک آسیب‌رسان داده شود.
- ۴) نور شدید - برخلاف مرگ برنامه‌ریزی شده برخی یاخته‌های پوستی شاهد تحریک نوعی گیرنده حس پیکری بود.

کدام گزینه درباره یاخته‌های پیکری مرد مبتلا به سندرم داون در وقفه اول چرخه یاخته‌ای، نادرست است؟

- ۱) وجود فقط یک نوع فام‌تن جنسی در هسته
- ۲) وجود بیش از ۴۷ فام‌تن در یاخته
- ۳) وجود بیش از سه فام‌تن شماره ۲۱ در یاخته
- ۴) وجود تنها یک فام‌تن X در هسته

کدام عبارت، صحیح است؟

"در مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای بافت‌مردگی،"

- ۱) برخلاف - ابتدا غشاء یاخته تغییر می‌نماید.
- ۲) همانند - پاسخ‌های التهابی شدیدی رخ می‌دهد.
- ۳) همانند - اثرات مثبتی برای بدن ایجاد می‌شود.
- ۴) همانند - ابتدا پروتئین‌های تخریب‌کننده شروع به فعالیت می‌کنند.

مراحل تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز و در مرحله‌ای که متوقف می‌شود.

- ۱) اتصال رشته‌های پروتئینی مختلف به سانترومرها اتفاق می‌افتد
 - ۲) کوتاه شدن رشته‌های پروتئینی جهت جدا کردن تترادها اتفاق می‌افتد
 - ۳) کوتاه شدن رشته‌های پروتئین جهت جدا کردن کروماتیدهای خواهری اتفاق می‌افتد
 - ۴) پوشش هسته ناپدید شده و کروموزوم‌های هم‌تا در کنار هم فشرده می‌شوند
- هر نوع رشته پروتئینی در ماهیچه شکمی که در نوار مشاهده می‌شود، امکان ندارد

- ۱) تیره - به خطوط دو انتهای سارکومر متصل شود.
- ۲) روشن - به رشته‌های پروتئینی دیگر در سارکومر متصل شود.
- ۳) تیره - بتواند در حین انقباض، طول خود را تغییر دهد.
- ۴) روشن - در تشکیل کمربند انقباضی سیتوکینز نقش داشته باشد.

در پسر بچه‌ای یک ساله و مبتلا به نشانگان داون،

- ۱) پدیده باهم ماندن کروموزوم‌ها رخ داده است.
- ۲) همه سلول‌های آن دارای کروموزوم ۲۱ هستند.
- ۳) سلولی با بیش از یک کروموزوم ۷ نیز یافت می‌شود.
- ۴) همه سلول‌ها دارای کروموزوم ۷ نیز هستند.

در مرحله‌ای از تقسیم میوز که بلافاصله از مرحله نشان داده شده در شکل به وقوع می‌پیوندد،



- ۱) پیش - ۴ کروماتید دارای دگره‌های یکسان از طول در کنار هم قرار می‌گیرند.
- ۲) پس - رشته‌های دوک تقسیم برای ادامه مراحل کلی تقسیم میوز تجزیه نمی‌شود.
- ۳) پیش - پروتئین‌های اتصال موجود در ناحیه سانترومر کروموزوم‌ها از یکدیگر جدا می‌شوند.
- ۴) پس - یک مجموعه کروموزومی از کروموزوم‌های دوکروماتیدی توسط غشا احاطه می‌شوند.

چند مورد از موارد زیر به نادرستی بیان شده است؟

- الف) در یاخته‌های ترشح‌کننده پادتن‌های دفاعی تقسیم سیتوپلاسم به کمک حلقه انقباضی رخ می‌دهد.
- ب) همه یاخته‌های زنده موجود در بدن یک انسان سالم و بالغ دارای ۴۴ عدد کروموزوم غیرجنسی هستند.
- ج) همه یاخته‌های زنده موجود در بدن یک انسان سالم و بالغ بیشتر عمر خود را در اینترفاز سپری می‌کنند.
- د) هر کروموزوم موجود در هسته یاخته‌های تقسیم شونده مغز استخوان دارای یک کروموزوم هم‌اندازه خود هستند.

- | | |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

- (۱) کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی می‌شوند - پرومتافاز - رشته‌های دوک به سانتیول‌ها متصل هستند.
- (۲) کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر جدا می‌شوند - تلوفاز - یاخته دارای کروموزوم‌های غیرمضاعف است.
- (۳) دو ردیف کروموزوم در استوای یاخته آرایش یافته‌اند - متافاز - هر کروموزوم به یک رشته دوک متصل است.
- (۴) یاخته دارای دو مجموعه کروموزومی مضاعف است - پروفاز - پوشش هسته‌ای در اطراف کروموزوم‌ها وجود دارد.

در چرخهٔ یاخته‌ای یاخته‌های موجود در بدن انسان سالم و بالغ،

- (۱) در انتهای مرحلهٔ S، تعداد فام‌تن (کروموزوم)‌های درون هسته دو برابر تعداد فام‌تن (کروموزوم)‌ها در G_1 است.
- (۲) در مرحلهٔ G_2 ، در صورت تشخیص اینکه دنا قابل اصلاح نیست، به‌طور حتم مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.
- (۳) با پیشروی صحیح مرحلهٔ تقسیم یاخته، دو هسته با تعداد فام‌تن (کروموزوم)‌های مشابه ایجاد می‌شود.
- (۴) یاخته‌هایی که به‌طور موقت یا دائم تقسیم نمی‌شوند، تنها در مرحلهٔ وقفهٔ اول یا G_1 متوقف می‌شوند.

فیزیک

دو میلهٔ رسانای هم‌جنس A و B داریم. اگر شعاع مقطع میلهٔ A سه برابر میلهٔ B، طول آن $\frac{1}{6}$ طول میلهٔ B و افزایش دمای میلهٔ B، سه برابر میلهٔ A باشد تغییر حجم جسم B نسبت به A کدام گزینه است؟

- | | |
|-------|-------|
| (۱) ۳ | (۲) ۶ |
| (۳) ۱ | (۴) ۲ |

اگر m گرم مایعی با دمای اولیهٔ θ و گرمای ویژهٔ c را با $2m$ گرم از مایعی با دمای اولیهٔ 8θ و گرمای ویژهٔ $\frac{c}{4}$ در تماس گرمایی قرار دهیم، دمای تعادل مجموعه کدام گزینه خواهد بود؟

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| (۱) $\frac{5}{3}\theta$ | (۲) $\frac{10}{3}\theta$ |
| (۳) $\frac{3}{5}\theta$ | (۴) $\frac{3}{10}\theta$ |

کدام گزینه نا درست است؟

- (۱) هر جسم در هر دمایی تابش گرمایی دارد.
- (۲) در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌ها است.
- (۳) برای آشکارسازی تابش‌های فرابنفش از ابزاری موسوم به دمانگار استفاده می‌کنیم.
- (۴) پدیدهٔ همرفت به دلیل کاهش چگالی شاره با افزایش دما صورت می‌گیرد.

۲۴

در چه دمایی برحسب سلسیوس، دماسنج‌های مدرج‌شده بر اساس مقیاس‌های کلوین و فارنهایت، یک عدد را نشان می‌دهند؟

- (۱) ۳۰۵/۲۵
- (۲) ۳۰۱/۲۵
- (۳) ۲۸/۲۵
- (۴) ۳۳/۲۵

۲۵

به ۲۰۰ گرم یخ -10°C ، ۲۱ کیلوژول گرما می‌دهیم. در نهایت حجم محصول نهایی چندبرابر حجم یخ اولیه خواهد بود؟

($\rho_{\text{یخ}} = 0/9 \rho_{\text{آب}} = 0/9 \text{g/cm}^3$, $L_F = 336 \text{kJ/kg}$, $c_{\text{یخ}} = \frac{1}{\rho} c_{\text{آب}} = 2/1 \text{kJ/kg.K}$)

- (۱) ۰/۹۷۵
- (۲) ۰/۹۵
- (۳) ۰/۹۲۵
- (۴) ۰/۹

۲۶

طول یک میله آهنی در دمای صفر درجه سلسیوس، یک میلی‌متر بیشتر از طول یک میله مسی در همین دما است. اگر دمای میله‌ها را به ۱۰۰ درجه سلسیوس برسانیم، طول میله مسی ۰/۵ میلی‌متر بیشتر از طول میله آهنی خواهد شد. طول اولیه میله آهنی چند متر است؟ (ضریب انبساط طولی آهن و مس در SI به ترتیب $1/2 \times 10^{-5}$ و $1/8 \times 10^{-5}$ است)

- (۱) ۱/۱۰۲
- (۲) ۲/۴۹۸
- (۳) ۲/۵۰۳
- (۴) ۴/۴۴۸

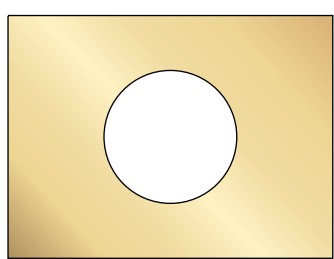
۲۷

گرمای نهان ذوب یک جسم جامد با افزایش دما و گرمای نهان تبخیر یک مایع با افزایش دما

- (۱) ثابت می‌ماند - ثابت می‌ماند.
- (۲) ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد.
- (۳) ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد.
- (۴) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

۲۸

مطابق شکل زیر روی یک ورقه فلزی حفره‌ای دایره‌ای به قطر ۲۴ cm وجود دارد. اگر دمای ورقه 360°F افزایش یابد، مساحت حفره به چند سانتی‌متر مربع می‌رسد؟ ($\pi \simeq 3$) و ضریب انبساط طولی فلز $1/K \times 10^{-5}$ است)



- (۱) ۴۲۹/۸۴
- (۲) ۴۳۴/۱۶
- (۳) ۴۲۷/۶۸
- (۴) ۴۳۶/۳۲

۲۹

پس‌ازاینکه $40/2 \text{kJ}$ گرما از ۱۸g آب صفر درجه گرفته شود، چند گرم آب یخ زده باقی می‌ماند؟ ($L_F = 335 \text{kJ/kg}$)

- (۱) ۱۲۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۴۰
- (۴) ۳۵

(۱) تبخیر سطحی مایعات در دمایی غیر از نقطه جوش نیز می‌تواند اتفاق بیفتد.

(۲) با افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی کاهش می‌یابد.

(۳) برخلاف جامدهای بی‌شکل، جامدهای بلورین دارای نقطه ذوب مشخصی نیستند.

(۴) نقطه سه‌گانه برای آب در دمای $0/01^{\circ}\text{C}$ رخ می‌دهد.

۸۰ گرم بخار آب 100°C را در m گرم آب 46°C وارد می‌کنیم. پس از ایجاد تعادل 20 گرم بخار آب باقی می‌ماند. m چند گرم است؟ ($C = 4/2 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$, $L_V = 2260 \text{ J/g}$)

(۱) ۶۰۰

(۲) ۲۴۶

(۳) ۱۵۰

(۴) ۳۰۰

دو کره فلزی هم‌جنس A و B ، اولی توپُر به شعاع 20 cm و دیگری توخالی که شعاع خارجی آن 20 cm و شعاع حفره داخلی 10 cm است. اگر به دو کره، به یک اندازه گرما بدهیم و تغییر حجم کره A برابر ΔV_A و تغییر حجم فلز به کاررفته در کره B برابر ΔV_B باشد، نسبت $\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B}$ کدام است؟

(۱) $\frac{7}{8}$

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) $\frac{8}{7}$

طول یک میله فلزی در دمای 30°C برابر با 20 m است. اگر دمای آن را به 120°C برسانیم، طول میله چند متر می‌شود؟ ($\alpha = 5 \times 10^{-5} 1/^{\circ}\text{C}$)

(۱) $20/06$

(۲) $20/09$

(۳) $20/12$

(۴) $20/15$

ظرف عایقی محتوی m گرم آب صفر درجه سلسیوس است. اگر بر اثر تبخیر سطحی مقداری از آب، بخار و بقیه تبدیل به یخ صفر درجه سلسیوس شود و مجموع جرم بخار و یخ تولید شده برابر 340 گرم باشد. جرم بخار آب تولیدشده چند گرم است؟ ($L_f = \frac{2}{15} L_v$)

(۱) ۴۵

(۲) ۴۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۱۷۰

به کره توپُر A به شعاع خارجی R گرمای $5Q$ و به کره توخالی B به شعاع خارجی R و شعاع داخلی $\frac{3}{5}R$ گرمای $3Q$ می‌دهیم. اگر $\rho_A = \frac{7}{5}\rho_B$ و $\alpha_A = 2\alpha_B$ باشد، افزایش مساحت کره A چندبرابر افزایش مساحت سطح خارجی کره B است؟ ($C_B = 3C_A$)

(۱) $6/4$

(۲) ۶

(۳) ۵

(۴) $5/6$

کمیت دماسنجی یک دماسنج، ارتفاع ستون مایع است، اگر در دمای 20°C ارتفاع ستون مایع 35 mm و در دمای 80°C ارتفاع ستون مایع 40 mm باشد، در چه دمایی برحسب درجه سلسیوس، ارتفاع ستون مایع 36 mm می‌شود؟

- (۱) ۲۲
- (۲) ۳۲
- (۳) ۲۴
- (۴) ۳۴

به m گرم یخ -20°C ، Q ژول گرما می‌دهیم تا به آب 20°C تبدیل شود. اگر به همین مقدار یخ $\frac{Q}{5}$ ژول گرما بدهیم، نتیجه تعادل کدام است؟ ($c_{\text{یخ}} = \frac{1}{4}c_{\text{آب}} = 0.5\text{ cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$, $L_F = 80\text{ cal/g}$)

- (۱) m گرم یخ 0°C
- (۲) 0.15 m آب 0°C و 0.85 m یخ 0°C
- (۳) 0.2 m آب 0°C و 0.8 m یخ 0°C
- (۴) 0.25 m آب 0°C و 0.75 m یخ 0°C

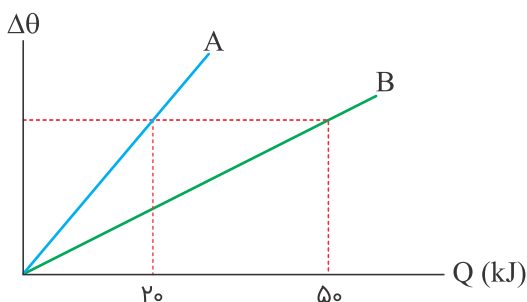
دو جسم A و B به دماهای اولیه θ_A و θ_B را در تماس گرمایی قرار می‌دهیم. اگر دمای تعادل برابر با میانگین دماهای اولیه دو جسم باشد، کدام گزینه الزاماً درست است؟ (از اتلاف گرما صرف نظر شود)

- (۱) دماهای اولیه دو جسم باهم برابرند.
- (۲) جرم و گرمای ویژه دو جسم باهم برابرند.
- (۳) ظرفیت گرمایی دو جسم باهم برابرند.
- (۴) گرمای ویژه دو جسم باهم برابرند.

دو کره آهنی A و B با شعاع و دمای اولیه مساوی داریم که در کره B حفره‌ای توخالی وجود دارد. اگر به دو کره انرژی گرمایی مساوی بدهیم، کدام گزینه درست است؟ (ΔR تغییر شعاع است)

- (۱) $\Delta R_B > \Delta R_A$ و $\Delta\theta_B > \Delta\theta_A$
- (۲) $\Delta R_B < \Delta R_A$ و $\Delta\theta_B < \Delta\theta_A$
- (۳) $\Delta R_B = \Delta R_A$ و $\Delta\theta_B = \Delta\theta_A$
- (۴) $\Delta R_B = \Delta R_A$ و $\Delta\theta_B > \Delta\theta_A$

نمودار تغییر دما برحسب گرما $(\Delta\theta - Q)$ برای دو جسم A و B مطابق شکل است. اگر $m_A = 2m_B$ باشد، نسبت $\frac{c_A}{c_B}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{1}{5}$
- (۲) $\frac{4}{5}$
- (۳) 5
- (۴) $\frac{5}{4}$