

ریاضی پایه - ۲۰ سوال - ۳۰ دقیقه:

۱- دو تاس متمایز را با هم پرتاب می‌کنیم. چقدر احتمال دارد که حاصل ضرب اعداد رو شده بر ۴ بخش پذیر باشد؟

- (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{5}{18}$ (۴) $\frac{2}{9}$

۲- از کیسه‌ای محتوی ۹ مهره با شماره‌های ۱ تا ۹، چهار مهره به تصادف خارج می‌کنیم. با کدام احتمال حداقل دو مهره با شماره عدد اول خارج می‌شود؟

- (۱) $\frac{11}{126}$ (۲) $\frac{9}{14}$ (۳) $\frac{5}{14}$ (۴) $\frac{85}{126}$

۳- تاسی را ۲ مرتبه پشت سر هم پرتاب می‌کنیم و اعداد رو شده را به‌عنوان یک عدد دورقمی با همان ترتیب نمایش می‌دهیم. با کدام احتمال عدد ظاهر شده مضرب ۶ است؟

- (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{18}$

۴- اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند و $P(B|A') = \frac{3}{4}$ ، آنگاه مقدار $\frac{P(A-B)}{P(A)}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۵- اگر $P(A) = \frac{2}{5}$ و $P(B) = \frac{1}{3}$ و احتمال اینکه هیچ‌یک از پیشامدهای A و B رخ ندهند، برابر با $\frac{7}{15}$ باشد، حاصل

$P(A|B) + P(B|A)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{1}$ (۲) $\frac{2}{2}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{2}{1}$

۶- در پرتاب دو تاس با هم، می‌دانیم مجموع اعداد رو شده ۵ یا ۸ است. با چه احتمالی هر دو عدد رو شده زوج نیستند؟

- (۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۷- فرض کنید $P(A)$ احتمال اثربخشی کپسول آموکسی‌سیلین و $P(B)$ احتمال مصرف قرص مترونیدازول برای یک بیمار باشد. اگر

$P(A) = \frac{2}{3}$ ، $P(B) = \frac{5}{8}$ و در صورت مصرف قرص مترونیدازول، احتمال اثربخشی کپسول آموکسی‌سیلین به $\frac{4}{5}$ افزایش یابد، با چه

احتمالی حداقل یکی از پیشامدهای A یا B رخ می‌دهند؟

- (۱) $\frac{19}{24}$ (۲) $\frac{17}{12}$ (۳) $\frac{13}{24}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۸- جعبه‌ای شامل ۳ مهره سفید، ۴ مهره سیاه و ۲ مهره قرمز است. از این جعبه یک مهره به تصادف خارج می‌کنیم.

اگر این مهره سفید نباشد، احتمال این که مهره سیاه باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۹- از میان اعداد طبیعی تک‌رقمی، دو عدد را به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آن که حاصل ضرب این دو عدد زوج

باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{16}{18}$ (۲) $\frac{12}{18}$ (۳) $\frac{15}{18}$ (۴) $\frac{13}{18}$

۱۰- در جعبه‌ای ۴ مهره آبی و ۳ مهره قرمز وجود دارد. اگر از این جعبه ۳ مهره به تصادف خارج کنیم، چه قدر احتمال دارد، دقیقاً ۲ مهره هم‌رنگ باشند؟

صفحه ۲ از ۹

$$(1) \frac{9}{35} \quad (2) \frac{27}{35} \quad (3) \frac{5}{7} \quad (4) \frac{6}{7}$$

۱۱- چهار زوج (خانم و آقا) برای یک تئاتر ۸ بلیط در یک ردیف خریداری کرده‌اند. احتمال این که هر فرد کنار همسر خود بنشیند، کدام است؟

$$(1) \frac{1}{105} \quad (2) \frac{2}{105} \quad (3) \frac{3}{105} \quad (4) \frac{4}{105}$$

۱۲- اگر دو تاس را با هم بیندازیم، چه قدر احتمال دارد، مجموع دو تاس ۷ یا هر دو زوج باشند؟

$$(1) \frac{5}{12} \quad (2) \frac{4}{9} \quad (3) \frac{17}{36} \quad (4) \frac{1}{2}$$

۱۳- دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. احتمال آن که مجموع دو عدد رو شده برابر مربع یکی از آن دو عدد باشد، کدام است؟

$$(1) \frac{1}{9} \quad (2) \frac{1}{12} \quad (3) \frac{1}{18} \quad (4) \frac{1}{36}$$

۱۴- اگر a عدد حاصل از پرتاب تاس اول و b عدد حاصل از پرتاب تاس دوم باشد، با کدام احتمال دو عدد طبیعی متمایز، ریشه‌های معادله $x^2 - ax + b = 0$ هستند؟

$$(1) \frac{5}{36} \quad (2) \frac{1}{6} \quad (3) \frac{7}{36} \quad (4) \frac{2}{9}$$

۱۵- اگر A و B دو پیشامد در یک فضای نمونه‌ای باشند، به طوری که $P(A \cap B') = 2P(A - B) = 0/6$ ، آن‌گاه مقدار $P(B)$ کدام است؟

$$(1) 0/25 \quad (2) 0/2 \quad (3) 0/15 \quad (4) 0/1$$

۱۶- سه تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. اگر حاصل ضرب سه عدد رو شده عددی زوج باشد، با چه احتمالی مجموع اعداد رو شده نیز عددی زوج است؟

$$(1) \frac{3}{7} \quad (2) \frac{4}{7} \quad (3) \frac{4}{9} \quad (4) \frac{5}{9}$$

۱۷- اگر A و B دو پیشامد غیر تهی و مستقل از هم در یک فضای نمونه‌ای باشند، به طوری که $3P(A - B) = P(A \cap B)$ ، مقدار $P(B|A)$ کدام است؟

$$(1) \frac{2}{5} \quad (2) \frac{3}{5} \quad (3) \frac{1}{4} \quad (4) \frac{3}{4}$$

۱۸- در آزمایش پرتاب یک تاس، چند پیشامد دو عضوی وجود دارد که از پیشامد «عدد اول ظاهر شود» مستقل باشند؟

$$(1) 3 \quad (2) 8 \quad (3) 9 \quad (4) 15$$

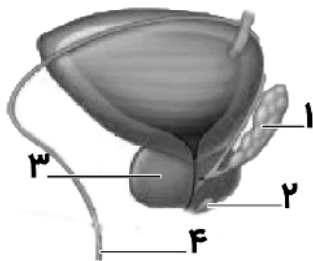
۱۹- در یک مسابقه اتومبیل‌رانی، احتمال این که یک اتومبیل دچار نقص فنی نشود و به خط پایان نیز برسد، برابر $0/8$ است و احتمال این که یک اتومبیل دچار نقص فنی نشود، برابر $0/9$ است. اگر بدانیم یک اتومبیل دچار نقص فنی نشده است، با چه احتمالی به خط پایان می‌رسد؟

$$(1) 0/72 \quad (2) 0/28 \quad (3) \frac{8}{9} \quad (4) \frac{1}{9}$$

- ۲۰- شانس اصابت هر تیر به هدف توسط یک تیرانداز در حالت عادی ۹/۰ است. اگر تیر به هدف نخورد، روحیه تیرانداز خراب می‌شود و تیر بعدی با احتمال ۶/۰ به هدف می‌خورد. با کدام احتمال در ۳ تیر متوالی، فقط دومی به هدف نمی‌خورد؟
- (۱) ۰/۰۱۸ (۲) ۰/۰۳۶ (۳) ۰/۰۵۴ (۴) ۰/۰۸۱

زیست شناسی ۲ - ۲۰ سوال - ۲۰ دقیقه:

۲۱- با توجه به شکل مقابل که قسمتی از بدن یک مرد بالغ را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



- (۱) اسپرم‌ها می‌توانند از مجرایی درون ساختار «۱» یا «۳» عبور کنند.
 (۲) بخش «۲» برخلاف بخش «۳»، می‌تواند حرکت اسپرم‌ها را تسهیل کند.
 (۳) بخش «۱» همانند بخش «۴»، می‌تواند در قسمتی جلوتر از میزنای دیده شود.
 (۴) بخش «۳» برخلاف بخش «۲»، می‌تواند مستقیماً در تماس با میزراه قرار بگیرد.

۲۲- در کدام مورد، وقایع زیر از زمان آغاز بارداری تا تولد نوزاد، به ترتیب از راست به چپ، به درستی مرتب شده‌اند؟

- الف: آغاز نمو روده جنین
 ج: پایان یافتن تمایز جفت
- د: ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا
 د: مشخص شدن اندام‌های جنسی جنین
- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
 (۲) «الف»، «ب»، «د» و «ج»
 (۳) «ب»، «الف»، «د» و «ج»
 (۴) «ب»، «الف»، «ج» و «د»

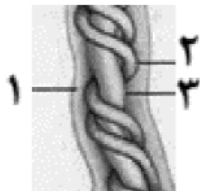
۲۳- در خصوص وقایع مربوط به برخورد و نفوذ زامه در مام یاخته، کدام مورد درست است؟

- (۱) در فاصله بین اولین و سومین مرحله، زامه با فشار در بین یاخته‌های انبانکی وارد می‌شود تا به لایه ژله‌ای برسد.
 (۲) در فاصله بین دومین و چهارمین مرحله، هسته فشرده زامه، از سر خارج شده و به سیتوپلاسم یاخته دیگر وارد می‌شود.
 (۳) بلافاصله پس از مرحله‌ای که در آن برای اولین بار، تعداد غشاهای اطراف هسته کاهش می‌یابد، فرایند لقاح آغاز می‌شود.
 (۴) بلافاصله پیش از مرحله‌ای که در آن، زامه به‌طور کامل از لایه ژله‌ای می‌گذرد، کاستمان در مام یاخته ثانویه تکمیل می‌شود.

۲۴- همه اندام‌های دستگاه تولیدمثل در مردان که خارج از محوطه شکمی قرار گرفته‌اند و مستقیماً با مجرای زامه‌بر (اسپرم‌بر) نیز در تماس هستند، چه مشخصه مشترکی دارند؟

- (۱) در دمای ۳۴ درجه سانتی‌گراد بهترین فعالیت را دارند.
 (۲) یاخته‌های تاژک‌دار متحرک و غیرمتحرک درون آن‌ها دیده می‌شوند.
 (۳) یاخته‌هایی با تعداد فام‌تن (کروموزوم) متفاوت در دیواره آن‌ها وجود دارد.
 (۴) بعضی از یاخته‌های درون آن‌ها به ترشحات غده هیپوفیز پاسخ نشان می‌دهند.

۲۵- با توجه به ساختارهای نشان داده شده در شکل مقابل، کدام عبارت درست است؟



- (۱) خون موجود در رگ «۲» نسبت به خون موجود در رگ «۳»، مواد مغذی بیشتری دارد.
 (۲) به‌طور معمول در طی زایمان، ساختار «۱» زودتر از سر جنین، از بدن مادر خارج می‌شود.
 (۳) زه‌شامه موجود در ساختار «۱»، از مخلوط شدن خون مادر و خون جنین جلوگیری می‌کند.
 (۴) رگ «۳» برخلاف رگ «۲»، خون پراکسیژن را از سمت جفت به سمت جنین حرکت می‌دهد.

۲۶- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره نقش‌هایی که اندام‌های دستگاه تولیدمثل در زن برعهده دارند، کدام عبارت درست است؟

- ۱) اندامی که محل مناسب برای انجام مرحله‌ای از تخمک‌زایی را فراهم می‌کند، به‌طور حتم هورمون جنسی زنانه می‌سازد.
- ۲) اندامی که محل مناسب برای لقاح اسپرم و اووسیت ثانویه را فراهم می‌کند، ممکن است یاخته n یا 2n را به رحم منتقل کند.
- ۳) اندامی که در اتصال با اندام کیسه‌مانند و ماهیچه‌ای است، ممکن نیست در بخشی از دوره جنسی، قسمتی از دیواره آن تخریب شود.
- ۴) اندامی که در سطح داخلی آن ترشحات مخاطی وجود دارد، به‌طور حتم در صورت تشکیل جنین، وظیفه حفاظت و تغذیه را برعهده می‌گیرد.

۲۷- با توجه به مطالب کتاب درسی در خصوص همه جانورانی که در دستگاه تولیدمثل خود دارای رحم هستند، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) لایه ژله‌ای اطراف تخمک به‌عنوان غذای اولیه جنین مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ۲) رسوبی از نمک‌های کلسیم در ماده زمینه‌ای اسکلت داخلی آن‌ها یافت می‌شود.
- ۳) ضمن داشتن دستگاه تولیدمثلی ماده، توانایی انجام لقاح را در پیکر خود دارند.
- ۴) از غدد شیری مادر در جهت تکمیل مراحل رشد و نمو تغذیه می‌کنند.

۲۸- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره یاخته‌هایی که در بدن یک زن جوان، مستقیماً در دوره جنسی فعالیت می‌کنند یا در تنظیم آن نقش دارند، کدام مورد، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
«همه یاخته‌هایی که، از نظر مشابه هستند.»

- ۱) از تخمدان وارد لوله رحم می‌شوند - تعداد فام‌تن (کروموزوم)ها
- ۲) گیرنده هورمون استروژن را دارند - توانایی تولید پیک‌های شیمیایی دوربرد
- ۳) اووسیت درون انبانک (فولیکول) را احاطه می‌کنند - شکل ظاهری و اندازه
- ۴) توانایی تولید هورمون استروژن را دارند - توانایی پاسخ‌دهی به نوعی هورمون هیپوفیزی

۲۹- مطابق با اطلاعات مطرح شده در کتاب درسی، پس از انجام لقاح در انسان، تا زمان انجام جایگزینی، به‌طور کلی چهار نوع توده یاخته‌ای در زمان‌های متفاوت ایجاد می‌شوند. کدام مورد، در خصوص این توده‌ها صحیح است؟

- ۱) در سومین توده یاخته‌ای، لایه بیرونی در تشکیل زه‌شامه (کوریون) دخالت می‌کند.
- ۲) در اولین توده یاخته‌ای، چهار عدد هسته کروی توسط پوششی واحد محصور شده‌اند.
- ۳) چهارمین توده یاخته‌ای، هنگام رسیدن به رحم به شکل کره‌ای توخالی مشاهده می‌شود.
- ۴) دومین توده یاخته‌ای، نزدیک‌ترین توده به طناب پیوندی و ماهیچه‌ای متصل به دیواره رحم است.

۳۰- گروهی از جانوران به‌منظور انجام لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته هستند. کدام موارد زیر، فقط در خصوص بعضی از این جانوران صحیح است؟

- الف: زامه تولیدشده در بدن جانور نر برای انجام لقاح، از بدن خارج می‌شود.
- ب: به‌دلیل کم‌بودن اندوخته غذایی تخمک، اندازه آن کوچک است.
- ج: دیواره چسبناک و ژله‌ای تخمک، از جنین محافظت می‌کند.
- د: فرد ماده می‌تواند گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل کند.

- ۱) «ب» و «د» ۲) «الف»، «ب» و «د» ۳) «ب»، «ج» و «د» ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

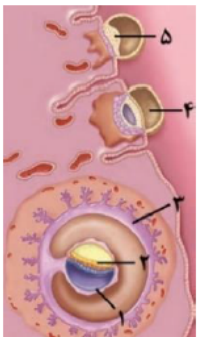
۳۱- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ مراحل اسپرم‌زایی در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز یک مرد بالغ، کدام عبارت درست است؟
 (۱) همهٔ یاخته‌هایی که سیتوپلاسم آن‌ها متصل به یاختهٔ دیگری است، فقط یک نوع فام‌تن (کروموزوم) جنسی دارند.
 (۲) همهٔ یاخته‌هایی که فشردگی هستهٔ آن‌ها نسبت به یاختهٔ سازندهٔ خود بیشتر است، در قسمت میانی دیواره قرار دارند.
 (۳) همهٔ یاخته‌هایی که تاژک‌دار هستند و مقدار کمی سیتوپلاسم دارند، سیتوپلاسم جدا از یاخته‌های دیگر و حالت کشیده دارند.
 (۴) همهٔ یاخته‌هایی که مرحله‌ای از یک تقسیم دو مرحله‌ای را آغاز می‌کنند، در ارتباط مستقیم با بیگانه‌خوارهای دیواره قرار دارند.

۳۲- در یک دورهٔ جنسی زنی جوان که باردار نیست، به ترتیب، همهٔ هورمون‌های جنسی زنانه چه ویژگی متفاوتی با هورمون‌های هیپوفیزی تنظیم‌کنندهٔ دورهٔ جنسی دارند و کدام مشخصه دربارهٔ همهٔ این هورمون‌های جنسی و هیپوفیزی، مشابه است؟
 (۱) در ابتدای مرحلهٔ لوتئال، غلظت آن‌ها در خون زیاد می‌شود - بازخورد مثبت در تنظیم ترشح آن‌ها نقش دارد.
 (۲) می‌توانند فعالیت ترشحات یاخته‌های فولیکولی را افزایش دهند - از اندام سازندهٔ خود، وارد جریان خون می‌شوند.
 (۳) به گیرندهٔ خود در یاخته‌های دیوارهٔ رحم متصل می‌شوند - ترشح آن‌ها توسط هورمون‌های مغزی تنظیم می‌شود.
 (۴) در تنظیم زمان‌بندی بالغ‌شدن اووسیت در تخمدان نقش دارند - در نزدیکی زمان تخمک‌گذاری، بیشترین غلظت را در خون دارند.

۳۳- در خصوص یاخته‌هایی که در مراحل اسپرم‌زایی مردان وجود دارند، کدام عبارت درست است؟
 (۱) یاخته‌هایی که دارای تاژک هستند، به‌طور حتم از طریق رشته‌ای سیتوپلاسمی به یاختهٔ مشابه خود متصل شده‌اند.
 (۲) یاخته‌هایی که فامینک (کروماتید)های خواهری را از یکدیگر جدا می‌کنند، ممکن است قبل از بلوغ در فرد دیده شوند.
 (۳) یاخته‌هایی که در هستهٔ خود فام‌تن‌های دو فامینکی (کروموزوم‌های دو کروماتیدی) دارند، به‌طور حتم دولا (دیپلوئید) هستند.
 (۴) یاخته‌هایی که یک مجموعهٔ فام‌تنی (کروموزومی) دارند، ممکن است بدون گذر از نقطهٔ واریسی اول، به یاختهٔ دیگری تبدیل شوند.

۳۴- در خصوص تولیدمثل در جانوران، چند مورد نادرست است؟
 الف: هر جانور دریافت‌کنندهٔ گامت‌های نر، فردی ماده و دارای رحم است.
 ب: هر جانوری که تخم‌گذار است، راهکاری برای محافظت از جنین دارد.
 ج: هر جانوری که حاصل بکرزایی است، عدد فام‌تنی متفاوت با والد خود دارد.
 د: هر جانور دارای دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده، به تنهایی تولیدمثل می‌کند.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۵- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت درست است؟



(۱) وجه اشتراک «۲» و «۳»، تشکیل شدن توسط یاخته‌های بخش «۵» است.
 (۲) وجه تمایز «۱» و «۳»، محافظت از جنین در برابر عوامل آسیب‌رسان است.
 (۳) وجه تمایز «۱» و «۲»، تولید HCG به‌منظور حفظ جسم زرد است.
 (۴) وجه اشتراک «۱» و فضای «۴»، پر شدن توسط مایعات است.

۳۶- در ارتباط با مرد سالمی که در حالت ایستاده قرار دارد، کدام مورد دربارهٔ محل قرارگیری ساختارهای بدن صحیح است؟
 (۱) بالایی‌ترین بخش مربوط به لوله‌های زامه‌بر، پایین‌تر از محل تخلیهٔ میزنای به مثانه است.
 (۲) جلویی‌ترین بخش مربوط به لوله‌های زامه‌بر، هم‌سطح با غدهٔ منفرد دستگاه تولیدمثل است.
 (۳) نزدیک‌ترین بخش متسع میزراه به مثانه، بالاتر از ضخیم‌ترین بخش مربوط به مجاری زامه‌بر است.
 (۴) عقبی‌ترین بخش کیسهٔ منی، نزدیک‌ترین بخش این غده به محل عبور مجاری زامه‌بر از پشت میزنای است.

۳۷- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک مرد سالم و بالغ، یاخته‌هایی از دستگاه تولیدمثل که، به‌طور حتم».

- ۱) در تغذیه یاخته‌هایی دارای ۲۳ فام‌تن (کروموزوم) و تاژک نقش دارند - با ترشحات خود، تمایز زامه (اسپرم)ها را هدایت می‌کنند
- ۲) ماده‌ای قلیایی را به مایع حامل زامه (اسپرم)ها اضافه می‌کنند - چسبیده به سطح زیرین کیسه‌ای ماهیچه‌ای قرار گرفته‌اند
- ۳) محیط مناسب برای نگهداری از زامه (اسپرم)ها فراهم می‌کنند - در ساختار لوله‌ای پیچیده و طویل قرار دارند
- ۴) ترشحات آن‌ها بر اسپرماتوسیت‌ها مؤثر است - در خارج از لوله‌های پرپیچ‌وخم بیضه فعالیت می‌کنند

۳۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک مرد بالغ و سالم، هر بخشی از ساختار زامه (اسپرم) که قطعاً».

- ۱) حجیم‌ترین بخش آن است - نخستین قسمتی است که از دیواره لوله‌های زامه (اسپرم)ساز خارج می‌شود
- ۲) توسط مقدار کمی سیتوپلاسم احاطه شده است - ساختاری کلاه‌مانند دارد که در پشت هسته قرار گرفته است
- ۳) دارای تعداد زیادی راکیزه به‌صورت مارپیچ در ساختار خود است - انرژی لازم برای حرکت یاخته در بیضه را تأمین می‌کند
- ۴) کیسه‌ای غشایی در جلویی‌ترین قسمت آن وجود دارد - باعث نفوذ زامه (اسپرم) در نوعی لایه حفاظت‌کننده از گامت ماده می‌شود

۳۹- در بروز کدام یک از موارد زیر، هر دو هورمون محرک هیپوفیزی که فعالیت‌های دستگاه تولیدمثل را تنظیم می‌کنند، می‌توانند مؤثر باشند؟

- ۱) یاخته‌هایی درون بیضه‌ها، پیک‌های شیمیایی دوربرد را وارد شبکه‌ای از رگ‌های کوچک می‌کنند.
- ۲) یاخته‌های غضروفی صفحه رشد استخوان‌های دراز، سرعت تقسیم خود را افزایش می‌دهند.
- ۳) مواد عبور کرده از غشای بعضی یاخته‌ها، بر فعالیت یاخته‌های هیپوتالاموس اثر می‌گذارند.
- ۴) یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید) دارای دو سانتیول، شکل ظاهری خود را تغییر می‌دهند.

۴۰- در خصوص مراحل تخمک‌زایی در یک زن سی‌ساله و سالم، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) بعضی از جسم‌های قطبی قابل مشاهده در لوله‌های رحمی، ۲۳ فامینک (کروماتید) دارند.
- ۲) همه یاخته‌هایی که می‌توانند با اسپرم لقاح یابند، در شرایطی ممکن است از بدن دفع شوند.
- ۳) همه یاخته‌هایی که ساختارهای چهار فامینکی (کروماتیدی) دارند، تقسیم خود را در تخمدان کامل می‌کنند.
- ۴) بعضی از اسپرم‌هایی که با اووسیت‌ها برخورد کرده‌اند، فرایند لقاح را آغاز و هسته خود را با هسته گامت ماده ادغام می‌کنند.

فیزیک ۱ - ۲۰ سوال - ۲۵ دقیقه:

۴۱- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- الف) کمیت دماسنجی ترموکوپل، جریان الکتریکی است.
 - ب) تفسنج نوری، جزء دماسنج‌های معیار به شمار می‌رود.
 - پ) ترموکوپل به دلیل گستره دماسنجی کم‌تر، از مجموعه دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد.
 - ت) از دماسنج بیشینه - کمینه در مدارهای الکترونیکی وسایل گرمایشی و سرمایشی استفاده می‌شود.
- ۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۴۲- اگر مقدار عددی دمای جسمی بر حسب درجه فارنهایت، $\frac{1}{5}$ مقدار عددی دمای آن بر حسب درجه سلسیوس باشد، دمای این جسم چند کلوین است؟

- ۱) ۲۵۳ ۲) ۲۵۷ ۳) ۲۸۹ ۴) ۲۹۳

۴۳- دو کره مسی توپر A و B به شعاع‌های $R_A = R$ و $R_B = 2R$ گرمای یکسانی دریافت می‌کنند. تغییر حجم کره B چند برابر تغییر حجم کره A است؟

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) $\frac{1}{8}$

۴۴- درون یک مکعب فلزی، حفره‌ای کروی وجود دارد. وقتی دمای مکعب 6°C افزایش می‌یابد، مساحت آن 36% درصد تغییر می‌کند. اگر دمای مکعب 8°C افزایش یابد، حجم حفره درون آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) 54% کاهش می‌یابد. (۲) 54% افزایش می‌یابد.
(۳) 72% کاهش می‌یابد. (۴) 72% افزایش می‌یابد.

۴۵- اگر چگالی فلزی در دمای 5°C برابر با $2/5 \text{ g/cm}^3$ باشد، در چه دمایی بر حسب درجه سلسیوس، چگالی فلز $2/41 \text{ g/cm}^3$ است؟ (ضریب انبساط طولی فلز $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ است.)

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۴۵۰ (۴) ۵۰۰

۴۶- در دمای 90°C درصد از حجم ظرفی با مایعی به ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{K} \times 10^{-3}$ پر شده است. اگر ضریب انبساط طولی ظرف $\frac{1}{K} \times 10^{-4}$ باشد، دمای مجموعه حداقل چند درجه فارنهایت افزایش پیدا کند تا مایع از ظرف سرریز شود؟

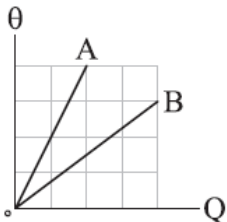
- (۱) ۱۰۵ (۲) $187/5$ (۳) ۵۸ (۴) $252/5$

۴۷- چند کیلوژول گرما لازم است تا 2 kg یخ 23°F به آب 41°F تبدیل شود؟

$$(L_F = 336 \text{ J/g}, c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g.K}})$$

- (۱) ۱۱۱۳ (۲) ۷۳۵ (۳) ۸۴ (۴) ۴۲

۴۸- نمودار دمای دو جسم A و B بر حسب گرمای داده شده به آن‌ها مطابق شکل زیر است. اگر جرم جسم A، ۲ برابر جرم جسم B باشد، گرمای ویژه جسم A چند برابر گرمای ویژه جسم B است؟



- (۱) $\frac{3}{16}$ (۲) $\frac{16}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۴۹- درون یک ظرف مسی به جرم 400 g ، 2 kg از مایعی با گرمای ویژه $800 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ و نقطه جوش 7°C قرار دارد و دمای مجموعه 20°C است. اگر این مجموعه از یک گرمکن با توان ورودی 2 kW و بازده 80% درصد، گرما دریافت کند، پس از چند ثانیه $1/2 \text{ kg}$ از مایع تبخیر می‌شود؟ (گرمای ویژه مس $400 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ ، گرمای نهان تبخیر مایع در نقطه جوش آن 60 J/g و تبخیر سطحی مایع ناچیز است.)

- (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

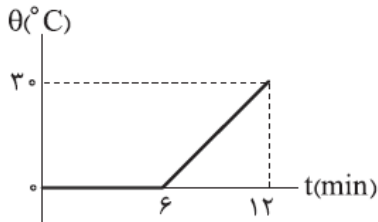
۵۰- اگر مقداری آب به جرم m و دمای 20°C ، گرمایی به اندازه Q از دست دهد، ۲۰ درصد از جرم آن منجمد می‌شود. گرمایی که مقداری آب به جرم $2m$ و دمای 20°C باید از دست دهد تا ۴۰ درصد از جرم آن منجمد شود، چند برابر Q است؟
 $(L_F = 336 \text{ J/g}, c = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g.K}})$

$\frac{42}{13}$ (۴)

$\frac{21}{13}$ (۳)

$\frac{26}{9}$ (۲)

$\frac{13}{9}$ (۱)



$\frac{6}{4}$

$\frac{5}{3}$

$\frac{3}{2}$

$\frac{2}{1}$

۵۱- مخلوطی از آب و یخ به جرم کل 8 kg با آهنگ ثابت، گرما دریافت می‌کند. اگر نمودار دمای این مجموعه بر حسب زمان به شکل مقابل باشد، جرم آب موجود در مخلوط اولیه چند کیلوگرم بوده است؟ ($L_F = 336 \text{ J/g}$, $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g.K}}$)

۵۲- درون ظرف عایقی 5 kg آب با دمای 35°C قرار دارد. اگر دو جسم A و B را به آب درون ظرف اضافه کنیم، تا رسیدن مجموعه به تعادل گرمایی، جسم A ، 84 kJ گرما از دست می‌دهد و جسم B ، 126 kJ گرما دریافت می‌کند. دمای تعادل مجموعه چند درجه سلسیوس است؟ (گرمای ویژه آب $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ است.)

$\frac{45}{4}$

$\frac{37}{3}$

$\frac{33}{2}$

$\frac{25}{1}$

۵۳- درون گرماسنجی 400 g آب قرار دارد و دمای مجموعه 6°C است. اگر قطعه یخی به جرم 1 kg و دمای 3°C را به آب اضافه کنیم، پس از رسیدن به تعادل گرمایی، 250 g یخ، ذوب نشده باقی می‌ماند. ظرفیت گرمایی گرماسنج در SI کدام است؟
 $(c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}, L_F = 3/36 \times 10^5 \text{ J/kg})$

$\frac{3570}{4}$

$\frac{3150}{3}$

$\frac{1050}{2}$

$\frac{770}{1}$

۵۴- درون ظرفی 100 g آب 10°C قرار دارد. اگر 7 g از این آب دچار تبخیر سطحی شود، جرم آب موجود در ظرف به چند گرم می‌رسد؟ (گرمای نهان ذوب یخ 330 J/g و گرمای نهان تبخیر آب در دمای 10°C برابر با 2310 J/g است.)

$\frac{94}{4}$

$\frac{56}{3}$

$\frac{49}{2}$

$\frac{44}{1}$

۵۵- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- (۱) در رساناهای فلزی، سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌ها است.
- (۲) هر چه ضریب انبساط حجمی مایعی بیشتر باشد، آهنگ انتقال گرما به روش همرفت در آن بیشتر است.
- (۳) تابش گرمایی سطوح تیره و مات، از تابش گرمایی سطوح روشن و درخشان بیشتر است.
- (۴) در طی روز، چون زمین ساحل گرم‌تر از آب دریا است، نسیم از سوی ساحل به دریا می‌وزد.

۵۶- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) دماسنج جیوه‌ای جزو دماسنج‌های معیار به‌شمار می‌رود.

ب) برای دما حد بالا و پایین وجود دارد.

پ) کمیت دماسنجی ترموکوپل، شدت جریان الکتریکی است.

ت) ضریب انبساط طولی علاوه بر جنس ماده، اندکی نیز به دما وابسته است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۷- چند مورد از عبارتهای زیر در مورد روش‌های انتقال گرما نادرست است؟

الف) رسانش گرمایی در اجسام به‌دلیل ارتعاش الکترون‌ها و گسترده شدن این ارتعاش‌ها در طول آن‌ها است.

ب) دلیل همرفت طبیعی وجود نیروی شناوری است.

پ) کلمه اسکانک انرژی خود را از طریق تابش فرابنفش از دست می‌دهد.

ت) تفسنج تابشی به‌عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری انتخاب شده است.

۱ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۵۸- در چاله کوچکی مقداری آب 0°C قرار دارد. با تبخیر سطحی چه درصدی از این آب، تمام آب باقی‌مانده موجود در چاله منجمد می‌شود؟

(L_F گرمای نهان ذوب و L_V گرمای نهان تبخیر آب است و فرض کنید گرما با محیط اطراف مبادله نمی‌شود.)

$$\frac{100L_F}{L_V + L_F} \quad (1) \quad \frac{100L_V}{L_F + L_V} \quad (2) \quad 100 \frac{L_F}{L_V} \quad (3) \quad \frac{100L_F}{L_V + 2L_F} \quad (4)$$

۵۹- هنگامی که مقداری آب با دمای θ درجه سلسیوس را روی یک قطعه بسیار بزرگ یخ صفر درجه سلسیوس می‌ریزیم، جرم آب 50 درصد افزایش می‌یابد.

دمای اولیه آب چند درجه سلسیوس بوده است؟ ($4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}} = c_{\text{یخ}} = 2c_{\text{آب}}$ ، $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و از تبادل دما با محیط صرف نظر کنید.)

۴۰ (۱) ۸۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۶۰ (۴)

۶۰- در یک ظرف عایق که محتوی مقداری یخ -40°C است، مقداری بخار 100°C وارد می‌کنیم؛ به طوری که در نهایت 740g آب 0°C داشته

باشیم. جرم بخار وارد شده چند گرم است؟ ($L_V = 540c_{\text{آب}}$ ، $c_{\text{یخ}} = \frac{c_{\text{آب}}}{2}$ ، $L_F = 80c_{\text{آب}}$ و از مبادله گرما با محیط صرف نظر کنید.)

۱۷۴ (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۷۴ (۴)