



## ریاضی

۱ طول ارتفاع  $AH$  در مثلثی با رأس‌های  $A(1, 9)$ ،  $B(3, 3)$  و  $C(7, 11)$  کدام است؟

(۱) ۲

(۲)  $\sqrt{10}$

(۳)  $2\sqrt{5}$

(۴) ۶

۲ فاصلهٔ قرینهٔ نقطهٔ  $A(2, 3)$  نسبت به مبدأ مختصات از خط  $2x + 3y = 0$  کدام است؟

(۱)  $\sqrt{3}$

(۲)  $\sqrt{5}$

(۳)  $\frac{2\sqrt{13}}{13}$

(۴)  $\sqrt{13}$

۳ نقطه  $A(a + 2, b - 3)$  روی محور  $x$ ‌ها و نقطه  $B(a + 3, b + 5)$  روی محور  $y$ ‌ها قرار دارد، فاصله مبدأ مختصات از وسط پاره خط  $AB$  چندبرابر  $\sqrt{65}$  است؟

(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{1}{7}$

۴ اگر دو خط  $(a^2 + 1)x + 2y = 4$  و  $y = -5x$  باهم موازی باشند، در این صورت فاصله نقطه  $A(1, 1)$  از خط  $ax + 4y + 1 = 0$  چقدر است؟ ( $a < 0$ )

(۱)  $0/3$

(۲)  $0/2$

(۳)  $0/4$

(۴)  $0/5$

۵ دو ضلع موازی از مربعی بر خطوط  $y = ax + 3$  و  $y = 2x + 6a$  واقع هستند. محیط مربع چند برابر  $\sqrt{5}$  است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۵

(۳) ۸

(۴) ۱۴

۶ نقاط  $A(2, 3)$  و  $B(0, 1)$  و  $C(3, -2)$  سه رأس از یک مستطیل هستند. فاصله رأس چهارم از مبدأ مختصات چقدر است؟

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۵

۷ شیب خط  $5m = (m+1)x + (2m-1)y$  برابر ۳- است. طول از مبدأ این خط چقدر است؟

(۲)  $\frac{1}{20}$   
(۴)  $\frac{9}{20}$

(۱)  $\frac{1}{9}$   
(۳)  $\frac{20}{9}$

۸ نمودار تابع  $f(x) = (2x+1)(3x+m)$  فقط در یک نقطه با محور xها برخورد دارد. مقدار m کدام است؟

(۲)  $\frac{2}{3}$   
(۴)  $\frac{1}{2}$

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

۹ اگر  $x_1$  و  $x_2$  جواب‌های معادله  $0 = 2x^2 - 7x - 12$  باشند، حاصل  $2x_1x_2 - x_1 + x_2$  کدام است؟

(۲)  $15/5$   
(۴)  $19/5$

(۱) ۱۲  
(۳) ۱۸

۱۰ مجموع ریشه‌های معادله  $0 = (2k-1)x + (4k-3)x^2 + 4$  برابر با صفر است. حاصل ضرب ریشه‌های آن کدام است؟

(۲) -۴  
(۴) ۲

(۱) -۲  
(۳) ۴

۱۱ در معادله درجه دوم  $0 = \frac{1}{4}x^2 - (m+2)x + \frac{13}{4}$  مجموع دو ریشه برابر با ۱۴ است. ریشه بزرگتر معادله کدام است؟

(۲) ۹  
(۴) ۱۳

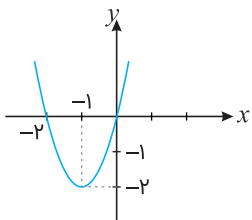
(۱) ۸  
(۳) ۱۱

۱۲ اگر نمودار تابع  $f(x) = (x-1)(4x^2 - 4(m+2)x - m)$  محور xها را در ۳ نقطه متمایز در سمت راست مبدأ قطع کند، حدود m به صورت  $\{c\} - (a, b)$  است. حاصل  $a - b - 5c$  کدام است؟

(۲) -۳  
(۴) ۲

(۱) ۳  
(۳) -۲

۱۳ نمودار سهمی f به صورت زیر است. حاصل  $f(3)$  کدام است؟



(۱) ۲۸  
(۲) ۳۰  
(۳) ۳۲  
(۴) ۳۴

۱۴ به ازای کدام مقادیر  $m$ ، معادله درجه دوم  $(m - 6)x^2 - 2mx - 3 = 0$ ، دارای دو ریشه حقیقی منفی است؟

(۱)  $m < -6$  (۲)  $m > 3$

(۳)  $0 < m < 3$  (۴)  $3 < m < 6$

۱۵ به ازای کدام مجموعه مقادیر  $m$ ، منحنی به معادله  $y = (m + 2)x^2 + 3x + 1 - m$ ، محور  $x$ ها را در هر دو طرف مبدأ مختصات، قطع می‌کند؟

(۱)  $m > 1$  یا  $m < -2$  (۲)  $-2 < m < 1$

(۳) فقط  $m < -2$  (۴) فقط  $m > 1$

۱۶ مجموع ریشه‌های حقیقی معادله  $(x^2 + x)^2 - 18(x^2 + x) + 72 = 0$ ، کدام است؟

(۱)  $-4$  (۲)  $-2$

(۳)  $2$  (۴)  $4$

۱۷ تعداد جواب‌های معادله  $\sqrt{x^2 - 3x + 2} + \sqrt{x^3 - x - 6} = 0$  چندتا است؟

(۱)  $1$  (۲)  $2$

(۳)  $3$  (۴) صفر

۱۸ حاصل ضرب ریشه‌های معادله  $\frac{x}{x-2} - \frac{3}{x+3} = 2$  کدام است؟

(۱)  $-18$  (۲)  $-6/5$

(۳)  $-3$  (۴)  $-1/5$

۱۹ بهروز یک مجله را به‌تنهایی ۹ ساعت زودتر از فرهاد تایپ می‌کند. اگر هر دو باهم کار کنند، در ۲۰ ساعت این کار انجام می‌شود. بهروز به‌تنهایی در چند ساعت این کار را انجام می‌دهد؟

(۱)  $32$  (۲)  $33$

(۳)  $35$  (۴)  $36$

۲۰ اگر  $x = a$  ریشه معادله  $\sqrt{\frac{3}{4} + x} + 4x = 0$  باشد.  $4a + 1$  کدام است؟

(۱)  $-0/25$  (۲)  $0/25$

(۳)  $-0/5$  (۴)  $0/5$

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 "در مغز ماهی، بخشی که ..... قرار دارد، معادل بخشی در انسان است که ..... می‌باشد."

- (۱) بین عصب بویایی و مخ - جزئی از سامانه لیمبیک
- (۲) بین مخچه و مخ - محل تقاطع عصب‌های بینایی
- (۳) در زیر مخ و لوب‌های بینایی - شامل رشته‌های عصبی میلین‌دار
- (۴) در مجاورت پایینی مخچه - در بروز همه انعکاس‌های بدن مؤثر

باتوجه به مطالب کتاب درسی درباره حواس جانوران، چند مورد، صحیح است؟  
 الف) در مگس، گیرنده شیمیایی در انتهای پا قرار دارد و جسم یاخته‌ای و آکسون آن، در موی حسی دیده نمی‌شود.  
 ب) در جیرجیرک، گیرنده مکانیکی روی یکی از مفصل‌های هر پای جلویی و درون محفظه‌ای از هوا قرار گرفته است.  
 ج) در چشم مرکب زنبور عسل، یاخته‌های گیرنده نوری دراز هستند و هسته بیضی‌شکل دارند.  
 د) در ماهی آب شیرین، خط جانبی بالاتر از قلب است و تا محل قرارگیری آبشش ادامه دارد.

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

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 "در بدن انسان، پرده ..... مننژ، بر خلاف پرده بیرونی آن، ....."

- (۱) درونی - دارای تعدادی رگ خونی است.
- (۲) میانی - نازک‌ترین پرده مننژ در اطراف مغز است.
- (۳) درونی - از نوع بافت پیوندی می‌باشد.
- (۴) میانی - رشته‌های باریکی در سطح پایینی خود دارد.

باتوجه به تأثیرات مخرب مواد اعتیادآور بر مغز انسان، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 "با افزایش .....، قطعاً ....."

- (۱) مقدار هورمون مصرف‌شده نسبت به قبل - میزان فعالیت دوپامین در مغز دچار تغییر می‌شود.
- (۲) زمان ترک مصرف کوکائین - بزرگ‌ترین لوب مخ زودتر علائم بهبود را نشان می‌دهد.
- (۳) مقدار الکل در بافت عصبی - ناقل‌های تحریک‌کننده، فعالیت نورون‌های مغز را افزایش می‌دهند.
- (۴) مصرف مورفین توسط یک نوجوان - تغییرات برگشت‌ناپذیری در مغز فرد ایجاد می‌شوند.

- (۱) پس از زمانی که همهٔ کانال‌های دریچه‌دار غشا بسته هستند، در پی باز شدن نوعی کانال دریچه‌دار، شیب غلظت حالت آرامش یون‌ها برقرار می‌شود.
- (۲) زمانی که در نقطه‌ای از یک رشتهٔ عصبی، کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز است، امکان عبور یون سدیم از کانال‌های دریچه‌دار غشای رشته وجود ندارد.
- (۳) در زمانی که اختلاف پتانسیل الکتریکی درون غشا به مثبت‌ترین مقدار خود برسد، برای لحظه‌ای، هیچ نوع یونی از کانال‌های غشا عبور نمی‌کند.
- (۴) هدایت پیام عصبی در کوتاه‌ترین رشتهٔ یاختهٔ عصبی برخلاف بلندترین رشته، ممکن است بین هر دو نقطهٔ متوالی از رشته انجام شود.

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

"در .....، رشته‌های عصبی که ....."

- (الف) مغز - مستقل از یاخته‌های پشتیبان فعالیت می‌کنند، در مادهٔ خاکستری قرار دارند.
- (ب) مغز - در تمام طول خود در تماس با مایع بین یاخته‌ای هستند، قطعاً در بخش قشری قرار دارند.
- (ج) نخاع - پیام را به صورت جهشی منتقل می‌کنند، می‌توانند در نزدیکی نازک‌ترین پردهٔ منژ قرار گیرند.
- (د) نخاع - عایق‌بندی شده‌اند و در ریشهٔ پشتی قرار دارند، قطعاً ریزکیسه‌ها را به بیرون از یاخته، آگزوسیتوز می‌کنند.

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

در کدام عبارت زیر، توضیح صحیحی در ارتباط با عملکرد چشم ارائه نشده است؟

- (۱) در فردی که همهٔ اجزای چشم سالم هستند، امکان عدم پردازش پیام بینایی در لوب پس‌سری وجود دارد.
- (۲) در فردی که عملکرد عدسی مختل شده است، اصلاح عیب چشم با کمک عینک‌های مخصوصی امکان‌پذیر است.
- (۳) در فردی که پرتوهای نوری روی یک نقطهٔ شبکه‌ی متمرکز نمی‌شوند، قطعاً سطح عدسی یا قرنیه انحنای یکنواخت ندارد.
- (۴) در فردی که اعصاب سمپاتیک اختلال دارند، بینایی در زمان شرایط تحریک بیشتر یاخته‌های استوانه‌ای مشکل پیدا می‌کند.

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

"عدسی چشم انسان به وسیلهٔ رشته‌هایی به بخشی متصل شده است که ....." دارد.

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| (۱) به ساختار رنگین چشم اتصال    | (۲) با جزئی از دستگاه عصبی محیطی ارتباط    |
| (۳) با داخلی‌ترین لایهٔ چشم تماس | (۴) در مجاورت مایع مترشحه از مویرگ‌ها قرار |

چند مورد، در ارتباط با گیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی گوش انسان صحیح است؟  
 الف) از طریق مژک‌های خود، با مایع پیرامونی تماس دارند.  
 ب) در صدور بخشی از پیام‌های مربوط به وضعیت بدن دخالت می‌نمایند.  
 ج) پس از حرکت مایع پیرامونی، ابتدا کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز می‌شود.  
 د) پیام‌های خود را به بخشی در پشت ساقه مغز که با نوعی بافت پیوندی پوشیده شده، ارسال می‌کنند.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) در مگس، جسم یاخته‌ای هر گیرنده شیمیایی، در بیرون موی حسی قرار دارد.
- ۲) در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی در محل اتصال پاهای جلویی به سینه قرار دارد.
- ۳) در ماهی، لوب بینایی از مخچه و مخ بزرگ‌تر است و عصب بینایی از زیر به آن وارد می‌شود.
- ۴) در ماهی، بعضی از یاخته‌هایی که با پوشش ژلاتینی کانال خط جانبی در تماس‌اند، مژک دارند.

کدام مورد، درباره سرخرگی که از محل عصب بینایی وارد کره چشم انسان می‌شود، صحیح است؟

- ۱) ناحیه وسط بخش رنگین چشم را تغذیه می‌کند.
- ۲) در مجاورت داخلی‌ترین لایه کره چشم منشعب می‌شود.
- ۳) انشعابات آن در مجاورت مایعی غیرشفاف و ژله‌ای قرار دارد.
- ۴) انشعابات انتهایی آن به پرده شفاف جلوی چشم وارد می‌شود.

چند مورد از موارد زیر، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

"در مورد کانال‌های موجود در غشاء نوروئیک‌های رابط نمی‌توان گفت ....."

- الف) کانال‌های نشستی برخلاف پمپ سدیم - پتاسیم، تنها در حین پتانسیل آرامش نوروئیک فعالیت می‌کنند.
- ب) هر کانالی که در غشاء نوروئیک مثبت را از خود عبور می‌دهد، حتماً بدون مصرف انرژی زیستی فعالیت خود را انجام می‌دهد.
- پ) امکان ندارد کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی در طول یک نوروئیک به صورت هم‌زمان باز باشند.
- ت) کانال‌های همیشه باز فقط هنگام عبور یون تغییر شکل می‌دهند.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

چند مورد از موارد زیر برای تکمیل گزاره مطرح شده در ارتباط با نوعی انعکاس در بدن فردی سالم به طور مناسب بیان شده است؟  
 "در ارتباط با مسیر انعکاس عقب کشیدن دست به دنبال برخورد با جسمی داغ می‌توان بیان داشت، در هر سیناپسی که .....  
 به طور حتم ....."

الف) اختلاف پتانسیل سلول پس‌سیناپسی با حالت آرامش متفاوت می‌باشد - نوعی ناقل تحریک‌کننده وارد فضای سیناپس می‌شود.

ب) سلول‌های عصبی دارای دندریت کوتاه و آکسون بلند در آن شرکت می‌کنند - نوعی ناقل عصبی از پایانه آکسون آزاد می‌شود.  
 ج) سلول‌هایی که تنها در دستگاه عصبی مرکزی مشاهده می‌شوند در آن‌ها شرکت دارند - نفوذپذیری سلول پس‌سیناپسی تغییر می‌کند.

د) در دستگاه عصبی مرکزی رخ می‌دهد - افزایش غلظت فسفات آزاد در سیتوپلاسم پایانه آکسون سلول پیش‌سیناپسی مشاهده می‌شود.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

"به طور معمول، بخشی از مغز یک انسان سالم و بالغ که ..... است، می‌تواند پیام‌های ..... دریافت کند."

۱) مسئول تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن - گیرنده‌های حس ویژه مکانیکی‌ای را که در سطحی بالاتر از استخوان رکابی هستند.

۲) مرکز انعکاس‌های سرفه و بلع - عصبی ناشی نوعی حس گیرپیکری را که تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک (هم‌حس) زیاد می‌شود.

۳) دارای ضخامتی چند میلی‌متری از ماده خاکستری - عبوری از عصبی را که واجد آکسون (آسه)های یاخته‌های عصبی شبکه است.

۴) بلافاصله در عقب آن، بطن سوم موجود - ساخته شده در گیرنده‌های فروان‌تر در لکه زرد را هنگام انقباض ماهیچه‌های شعاعی عنیه

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

"در انسان سالم، ..... حسی موجود در گوش درونی، ....."

۱) هر گیرنده - می‌تواند در پی لرزش درجه بیضی تحریک شود.

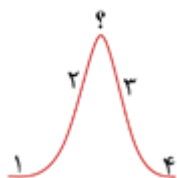
۲) هر گیرنده - در ارسال پیام عصبی به سمت بخش اصلی مغز دخالت دارد.

۳) فقط بعضی از گیرنده‌های - نوعی گیرنده حس وضعیت محسوب می‌شوند.

۴) فقط بعضی از گیرنده‌های - به دنبال حرکت مایع درون مجرای شنوایی تحریک می‌شوند.

منحنی زیر که ایجاد پتانسیل عمل را در بخشی از یک رشته عصبی نشان می‌دهد؛ کدام عبارت، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

"در نقطه‌ای که با علامت (?) نشان داده شده است ..... نقطه ....."



- (۱) همانند - (۴)، انتشار پتاسیم سعی در منفی کردن پتانسیل درون یاخته دارد.
- (۲) همانند - (۱)، عملکرد کانال‌های همیشه باز، منجر به خروج سدیم از یاخته می‌شود.
- (۳) بر خلاف - (۳)، اتصال ناقل عصبی به گیرنده‌ی خود، کانال‌های دریچه‌دار را باز می‌کند.
- (۴) بر خلاف - (۲)، با فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم غلظت فسفات درون یاخته افزایش می‌یابد.
- زمانی که اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای نورون صفر باشد، می‌توان گفت به طور قطع .....

- (۱) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و سدیم در حال وارد شدن به درون یاخته است.
- (۲) کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند و پتاسیم در حال خارج شدن از نورون است.
- (۳) مقدار یون‌های سدیم، یا پتاسیم و یا هر دو در دو سوی غشا نسبت به حالت آرامش تفاوت دارد.
- (۴) هیچ‌کدام از کانال‌ها دریچه‌دار باز نیستند و در عوض پمپ سدیم پتاسیم فعالیت زیادی دارد.

وجه ..... "حواس پیکری" و "حواس ویژه" این است که .....

- (۱) تشابه - هر دو در اندام‌های خاصی از بدن استقرار یافته و پراکنده نیستند.
- (۲) تشابه - برخی از گیرنده‌های مرتبط با آن‌ها از نوع دمای و درد هستند.
- (۳) تفاوت - تنها در یک گروه از آن‌ها اول پس‌سری تحریک می‌شود..
- (۴) تفاوت - فقط گیرنده‌های یکی از آن‌ها توانایی ایجاد پیام عصبی دارد.

چند مورد از موارد زیر جمله زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

- "هر پروتئینی که در غشاء یاخته عصبی یون‌ها را به روش ..... جابه‌جا می‌کند، قطعاً ....."
- (الف) انتشار تسهیل شده - نوعی کانال یونی فاقد دریچه است.
- (ب) انتقال فعال - به کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کمک می‌کند.
- (ج) انتشار تسهیل شده - موجب تغییر ناگهانی پتانسیل الکتریکی غشا می‌شود.
- (د) انتقال فعال - ضمن مصرف مولکول آب، گروه فسفات را از ATP جدا می‌کند.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

در ارتباط با گیرنده‌های ..... در بدن ..... نمی‌توان گفت .....

- (۱) شیمیایی - مگس - توانایی تشخیص انواع مولکول‌ها را دارند.
- (۲) مکانیکی - ماهی - به چند رشته عصبی پیام ارسال می‌کنند.
- (۳) شیمیایی - انسان - در محل‌های گوناگون ترشح آنزیم لیزوزیم مشاهده می‌شود.
- (۴) نوری - زنبور عسل - در تماس با عدسی قرار دارند.