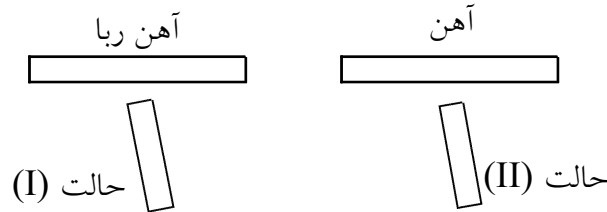


- ۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هیدر، سر ندارد. جانوری است که تولیدمثل جنسی انجام می‌دهد. هیدر، از جمله کیسه‌تان است و آنزیم لیزوزیم و آنزیم‌های لیزوزومی تولید می‌کند.
- ۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. لایه‌ی زیر مخاطی (نه لایه‌ی مخاطی)، نوعی بافت پیوندی با رگ‌های خونی فراوان است. لایه‌ی مخاطی، یک لایه بافت پوششی به همراه آستر پیوندی است.
- ۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. پیلور همانند کولون بالارو در سمت راست بدن هست. کاردیا و کولون پایین‌رو در سمت چپ هستند.
- ۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گاسترین محرک ترشح هیدروکلریک اسد و تا حدی آنزیم‌های شیرهای معده است.
- ۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:
 ۱) سلول‌های روده کور (ابتدای روده بزرگ) در فیل، گلوکز حاصل از سلولز را جذب می‌کند. در گنجشک نیز، جذب سلولز در سلول‌های دیواره‌ی روده انجام می‌شود.
 ۲) سلول‌های معده در گنجشک نمی‌توانند در مجاورت با گلوکز حاصل از تجزیه سلولز قرار بگیرند، زیرا تجزیه در روده انجام می‌شود. هر چند سلولز تجزیه نمی‌شود اما گلوکز می‌تواند از تجزیه نشاسته یا گلیکوژن به وجود بیاید. اما در فیل، سلول‌های روده کور در مجاورت گلوکز قرار می‌گیرند.
 ۳) چین‌دان ترشح آنزیم اصلاً ندارد و سلول‌های روده کور آنزیم تجزیه‌کننده سلولز (سلولاز) ندارند (باکتری‌های موجود در روده کور آنزیم تجزیه‌کننده سلولز را دارند).
 ۴) هم گنجشک و هم گاو تنفس سلولی دارند و قادرند ATP را در سطح پیش ماده بسازند.
- ۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در دستگاه گوارش نشخوارکنندگان (گوزن) معده‌ی چهار قسمتی وجود دارد. غذای نیمه‌جوییده وارد سیرابی و نگاری می‌شود. باکتری‌های تجزیه‌کننده سلولز در سیرابی و نگاری وجود دارند و مقدار قابل توجهی از سلولز موجود در مواد گیاهی را تجزیه می‌کنند. غذا بار دیگر وارد دهان می‌شود، پس از جوییده شدن وارد هزارلا و پس از آن به شیردان وارد می‌شود. غذا در شیردان به همراه باکتری‌های وارد شده گوارش می‌یابد. بنابراین باکتری‌ها در هزارلا هم وجود دارند و باکتری‌ها در این شرایط مساعد با سرعت بسیار تولیدمثل می‌کنند.
- ۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در پرندگان که واجد کیسه‌های هوادار عقبی و پیشین هستند هموگلوبین قدرت پیوستگی زیادی با اکسیژن دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱) همه‌ی مهره‌داران دارای چهار نوع بافت اصلی (پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی) هستند ولی رسوب پروتئین شیر (کازئین) توسط رنین در معده بسیاری از پستانداران صورت می‌گیرد.
 گزینه ۲) کرم خاکی رگ شکمی دارد ولی دستگاه گردش خون آن بسته و ساده می‌باشد و تبادل مواد بین سلول‌ها و خون طی تراوش از شبکه مویرگی انجام می‌شود. نه به صورت مستقیم!!
 گزینه ۴) پرندگان، پستانداران، خزندگان و دوزیستان بالغ گردش خون مضاعف دارند ولی در برخی از پستانداران (انسان و پریمات‌ها و وال‌ها) چین‌خوردگی‌های مغز نسبت به اندازه بدن بیش‌تر از سایر مهره‌داران است.
- ۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در ملخ که هضم (گوارش) و جذب مواد غذایی هر دو درون معده‌ی جانور صورت می‌گیرد، دستگاه تنفسی نایی وجود دارد که به طور مستقیم و بدون دخالت دستگاه گردش مواد به اکسیژن‌رسانی می‌پردازد ولی سایر موارد نادرست هستند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه‌ی ۱: ملخ تنها دارای یک قلب لوله‌ای و منفذدار است.
 گزینه‌ی ۲: در ملخ یک طناب عصبی شکمی و گره‌دار وجود دارد.
 گزینه‌ی ۴: دفع اوریک اسید در ملخ نیاز به مصرف انرژی بیش‌تر و آب کم‌تری دارد.

۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ماهیچه‌های دیافراگم از نوع مخطط است ولی عملکرد آن عمدتاً غیرارادی می‌باشد، هر چند که تا حدودی هم می‌تواند به طور آگاهانه و تحت تأثیر فرمان‌های عصبی قشر مخ منقبض شود، اما پرده‌ی جنب، دو لایه‌ای و پیوندی و دارای مایعی درونش است که شش‌ها را به قفسه‌ی سینه متصل نگه می‌دارد.

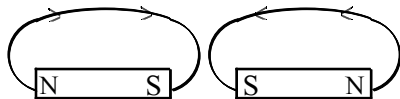
۱۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در تنفس آرام و طبیعی، دیافراگم نقش دارد. مسطح شدن دیافراگم در طی دم انجام می‌گیرد که در آن دنده‌ها به طرف بالا حرکت می‌کنند.

۱۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

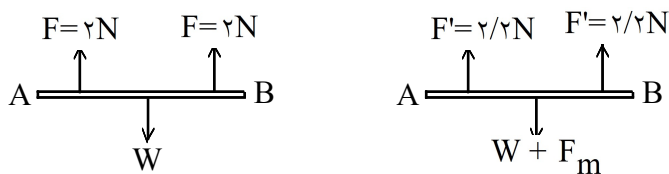


دو قطعه مشابه را مانند شکل به یکدیگر نزدیک می‌کنیم در حالت (I) چون وسط آهن‌ربا تقریباً خاصیت آهنربایی ندارد بنابراین نیروی بسیار ناچیزی به آهن وارد می‌کند. در حالت (II) چون آهن به قطب آهن‌ربا نزدیک می‌شود و خاصیت آهنربایی در قطب‌های آهن‌ربا بیشتر است لذا نیروی قابل توجهی به آهن وارد می‌شود. لذا می‌توان آهن و آهن‌ربا را از یکدیگر تشخیص داد ولی تشخیص قطب‌های آهن‌ربا ممکن نیست.

۱۲- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل مقابل، برآیند میدان‌های مغناطیسی در نقطه‌ی مورد نظر مطابق گزینه‌ی



(۱) خواهد شد.



۱۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$W = 2F = 4N$$

$$W + F_m = 4/4 N \rightarrow F_m = 0/4 N$$

$$F = BIL \sin \alpha \rightarrow 0/4 = B \times 20 \times 0/2 \times \sin 90^\circ \rightarrow B = 0/1 T$$

آهن‌ربا نیرویی به اندازه‌ی ۰/۴ نیوتون و روبه پایین به سیم حامل جریان وارد کرده است، بنابراین طبق قانون سوم نیوتون سیم حامل جریان AB نیز باید نیرویی به همین اندازه و رو به بالا به آهن‌ربا وارد کند، بنابراین عددی که ترازو نشان می‌دهد کاهش خواهد یافت. $F_m - W = 10 - 0/4 = 9/6 N$

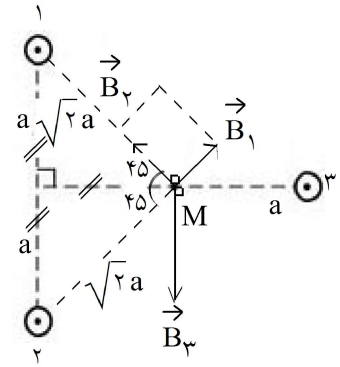
۱۴- برای تعیین جهت نیروی وارد بر بار متحرک در میدان مغناطیسی، از قاعده دست راست استفاده می‌شود. (اگر چهار انگشت دست راست در جهت حرکت بار مثبت طوری قرار گیرد که جهت بسته شدن آنها در جهت میدان مغناطیسی باشد انگشت شست جهت نیرو را نشان خواهد داد. برای بار منفی جهت نیرو عکس خواهد شد.) بدین ترتیب نیروی وارد بر الکترون در این میدان به طرف چپ است. لذا نیروی میدان الکتریکی باید به سمت راست باشد. از طرفی طبق رابطه $\vec{E} = \vec{F} \cdot q$ جهت میدان الکتریکی در صورتی که بار q منفی باشد خلاف جهت نیروی الکتریکی است. لذا جهت میدان باید به طرف چپ باشد و گزینه ۱ جواب صحیح است.

۱۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. میدان ناشی از سیستم حامل جریان در هر نقطه بر خط واصل سیم به آن نقطه عمود است، پس مطابق شکل سه میدان B_1 و B_2 و B_3 ایجاد خواهند شد.

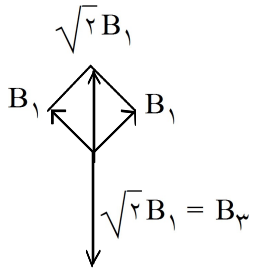
$$B \propto \frac{I}{d} \Rightarrow B_1 = B_2$$

$$\frac{B_3}{B_1} = \frac{I_3}{I_1} \times \frac{d_1}{d_3} = 1 \times \frac{\sqrt{2}a}{a}$$

$$\Rightarrow B_3 = \sqrt{2}B_1$$



مطابق شکل زیر داریم (همه‌ی میدان‌ها برحسب B_1 نمایش داده شده)



$$B_{eq} = \sqrt{2}B_1 - \sqrt{2}B_1 = 0$$

$$B = \frac{\mu_0}{2} \times \frac{NI}{R} = 2\pi \times 10^{-7} \frac{NI}{R}$$

۱۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left\{ \begin{aligned} B_1 &= 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{5}{.1} = 100 \pi \times 10^{-5} \text{ (T)} = \frac{\pi}{1} \text{ (G)} = .3 \text{ (G)} \odot \\ B_2 &= 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{20}{.3} = 400 \frac{\pi}{3} \times 10^{-5} = 4 \times 10^{-5} \text{ (T)} = .4 \text{ (G)} \odot \end{aligned} \right.$$

$$B = B_1 + B_2 = .7 \text{ (G)} \odot$$

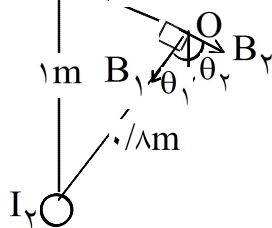
۱۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$B = \mu_0 \frac{NI}{L} = (4\pi \times 10^{-7}) \times \frac{200}{20 \times 10^{-2}} \times 5 = 2\pi \times 10^{-3} \text{ T} = (2\pi \times 10^{-3}) \times 10^4 \text{ G} = (20\pi) \text{ G}$$

۱۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به این که میدان مغناطیسی برآیند رو به پایین است باید جریان I_2 نیز درون سو

باشد و مؤلفه‌های افقی B_1 و B_2 باید برآیندشان صفر باشد. پس:

$$I_1 = 12 \text{ A}$$



$$B_1 \sin \theta_1 = B_2 \sin \theta_2, \quad \frac{I_1}{2\pi r_1} \sin \theta_1 = \frac{I_2}{2\pi r_2} \sin \theta_2$$

$$\Rightarrow \frac{12}{.6} \times \frac{.6}{1} = \frac{I_2}{.8} \Rightarrow I_2 = 12 \text{ A}$$

۱۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

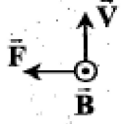
$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I}{r} = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{r}$$

$$B_1 = 2 \times 10^{-7} \times \frac{5}{.1} = 10^{-5} \text{ (T)} \otimes$$

$$B_2 = 2 \times 10^{-7} \times \frac{10}{.1} = 2 \times 10^{-5} \text{ (T)} \circ$$

$$\left. \begin{array}{l} B_1 = 10^{-5} \text{ (T)} \otimes \\ B_2 = 2 \times 10^{-5} \text{ (T)} \circ \end{array} \right\} \Rightarrow B = B_2 - B_1 = 10^{-5} \text{ (T)} \odot$$

$$F = qVB \sin \alpha = 10^{-6} \times 10000 \times 10^{-5} \times \sin 90^\circ = 10^{-8} \text{ (N)}$$



با توجه به این که بار ذره منفی است، جهت نیرو مطابق شکل مقابل است.

۲۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2r} = \frac{\mu_0 \times \frac{L}{2\pi r}}{2r} = \frac{\mu_0 LI}{4\pi r^2}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\pi \left(\frac{1}{4}r\right)^2} = 1600 \frac{\rho L}{\pi r^2}$$

$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon \pi r^2}{1600 \rho L}$$

$$\Rightarrow B = \frac{\mu_0 L}{4\pi r^2} \times \frac{\varepsilon \pi r^2}{1600 \rho L} \Rightarrow B = \frac{\mu_0 \varepsilon}{6400 \rho}$$