

کلید آزمون ریاضیات زیستی- شیرمحمدی

۱. الف) طی ۶۰ سال آبی دمای زمین از ۱ به ۲ درجه می رسد.

اعتراضات: پاسخ نهایی تغییر نمی کند. پاسخ ۲۰۸۰ با ۵ واحد انحراف قابل قبول است. دیگر راه حل های ارائه شده دارای ایراد هستند.

ب) ۷۹۸۲ (مقادیر ۲۰۰ واحد بالاتر و پایین تر از ۸۰۰۰ صحیح)

اعتراضات: پاسخ نهایی تغییر نمی کند. معادله به این صورت خواهد بود:

$$m = ca^{kt}$$

که در آن  $m$  مقدار گاز تولیدی،  $c$  و  $a$  و  $k$  ضرایب مشخص و  $t$  سال به ازای زمان ارائه شده است. با جایگذاری مقادیر ارائه شده در صورت سوال معادله کلی به صورت زیر حل می شود:

$$m = \frac{1}{74 \times 10^{24}} \times 23.04^t$$
$$\frac{1}{74 \times 10^{24}} \left( \int_{20.2}^{20.8} 23.04^t \cdot dt - \int_{20.2}^{20.2} 23.04^t \cdot dt \right) = \frac{1}{74 \times 10^{24}} \left( \frac{23.04^{20.8} - 23.04^{20.2}}{\ln 23.04} \right) = 79.82$$

میبایست از معادله یا تابع  $m$  نسبت به  $t$  انتگرال بگیریم. در نظر داشته باشید زمان را پس از انتگرال گیری در نهایت از سده به سال تبدیل می کنیم و ضریب پاسخ صد برابر می شود. **تصحیح bydata** (بر اساس زمان در بخش الف) خواهد بود، در صورتی که نکته نهایی تبدیل سده به سال را رعایت نکرده باشید، نصف نمره تعلق می گیرد.

ج) افزایش نمایی میزان گاز با افزایش خطی دمای زمین همراه است، در نتیجه نمودار لگاریتمی میزان گاز و دمای زمین به صورت یک تابع خطی خواهد بود. - فقط واژه نمایی به تنهایی نیز قابل قبول است.

اعتراضات: هر نوع جمله بندی که مفهوم بالا را برساند قابل قبول است. شامل رابطه نمایی، معکوس لگاریتمی و امثالهم.

۲. ۱۴.۴ kg (۱۴.۵ با ۱ واحد بالاتر پایینتر قابل قبول)

اعتراضات: پاسخ نهایی تغییر نمی کند.

$$S = \pi(r^2 - r_1^2) = \pi((2.25t + 2)^2 - (2.25(t - 1) + 2)^2) = \left(\frac{11}{8}t + \frac{63}{16}\right)\pi$$

$$S_{1.} = \pi \times \left(\frac{49}{2}\right)^2 \rightarrow H = \frac{8243}{16}\pi$$

$$\rightarrow V = S.H = 309241 \times \pi^2 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{v} \rightarrow m = \rho.v = (309241 \times 10) \text{ cm}^3 \times (5.8 \times 10^{-6}) \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} = 18 \text{ kg}$$

$$M_{dry} = 18 \times 80\% = 14.4 \text{ kg}$$

۳. ۰.۱۷ یا  $-\frac{18}{1.3}$  به پاسخ  $\frac{2}{7}$  نیز نصف نمره تعلق می گیرد.

اعتراضات: با توجه به خطی بودن رابطه  $a^\tau$  با  $(travel\ time)$  میتوان فرض کرد  $a=kt$  است. همچنین از رابطه  $\tau = t^\tau$  می توان نتیجه گرفت  $t = 3$ .

$$E = \frac{k^\tau t^\tau - kt}{k^\tau t^\tau - 1} \rightarrow \frac{k^\tau \times 9 - k \times 3}{k^\tau \times 27 - 1} = \frac{6}{19}$$

برای به دست آوردن مقدار انرژی مصرف شده تا ثانیه ۱ام، با توجه به حاصل  $\dot{\tau}$ ، میبایست از تابعی که در دست داریم، حد بگیریم.

$$k = \frac{1}{\tau} \rightarrow \frac{\frac{t^\tau}{4} - \frac{t}{2}}{\frac{t^\tau}{8} - 1} = \frac{\frac{t}{2} \left( \frac{t}{2} - 1 \right)}{\left( \frac{t}{2} - 1 \right) \left( \frac{t^\tau}{4} + \frac{t}{2} + 1 \right)} = \frac{\frac{t}{2}}{\frac{t^\tau}{4} + \frac{t}{2} + 1}$$

$$\rightarrow \lim_{t=1} \frac{\frac{t}{2}}{\frac{t^\tau}{4} + \frac{t}{2} + 1} = \frac{+2}{27}$$

$$k = \frac{2}{9} \rightarrow \frac{\frac{4t^\tau}{81} - \frac{2t}{9}}{\frac{8t^\tau}{729} - 1} = \frac{18}{103}$$

بنابراین با توجه به حداقل مقدار خواسته شده پاسخ برابر  $18/103$  خواهد بود. در نظر داشته باشید معادله ارائه شده معادله انتگرال است نه معادله تابع اصلی.

۴. ۵۴۰۰۰ (۵۲۰۰۰ علاوه منهای ۵۰۰۰ قابل قبول)

اعتراضات: پاسخ نهایی تغییر نمی کند. پاسخ شما را مطالعه کردم، ایراداتی داشتم ما به جای رگرسیون نمایی، نمودار لگاریتمی را استاندارد می کنیم. استفاده از رگرسیون نمایی هم شرایطی دارد که باید رعایت شود.

$$۵. \frac{1 - \left(\frac{0.4}{0.6}\right)^{30}}{1 - \left(\frac{0.4}{0.6}\right)^{50}} \text{ که تقریباً برابر } ۱ \text{ است.}$$

۴. ۶

۷. حداکثر تعداد تقسیم ممکن برابر ۴ بوده و حداکثر ۱۶ سلول می تواند پدید بیاید.

اعتراضات: مسئله را میبایست با داده هایی که در اختیار ما قرار داده است حل کرد و اضافه کردن فرض ذهنی نتیجه نهایی را تحت تاثیر قرار می دهد.

حجم سلول پس از  $n$  تقسیم برابر است با:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^n \times V - \left(1 + \frac{1}{2} + \dots + \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}\right) \times \frac{1}{100} \times V$$

حجم سلول صفر نمی شود.

$$50 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1} \geq \left(1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n\right)$$

$$\rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^n \geq \frac{1}{26}$$

$$\rightarrow n \log 0.5 \geq \log \frac{1}{26} \rightarrow n \leq 4.20$$

حداکثر ۴ تقسیم و ۱۶ سلول امکان پذیر است.

۸. ۵۱۰ قطعه جدید + ۱۰۰۴ ( هر دو پاسخ قابل قبول)

اعتراضات: مقصود از مسئله، قطعات اضافه شده به محلول ما در دور دهم است. مسئله مشابه در کتاب The cell problems book نیز، همین رویکرد (تفاضل مقدار) را در نظر گرفته است. با این حال، پاسخ ۱۰۰۴ نیز تمام نمره را دریافت می کند.

۹. درخت های بدون ریشه و ریشه دار به ترتیب برابر ۹۴۵ و ۱۰۳۹۵ است.

۱۰. ص - غ - غ - غ

۱۱. ۱۶۹

**نهایی: بازه قابل قبول برای پاسخ سوالات ۱ و ۸ گسترش یافته و پاسخ سوال ۳ و ۷ تغییر یافت.**