



Титульный лист

Направление ☐ Естественные науки ☒ Инженерные науки
☐ Математика и информатика ☐ Социальные и
☐ Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Курс ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ отсутствует

Фамилия К О Л О С О В

Имя И В А Н

Отчество С Е Р Г Е Е В И Ч

Дата рождения 0 4 0 8 2 0 0 3

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Д 3

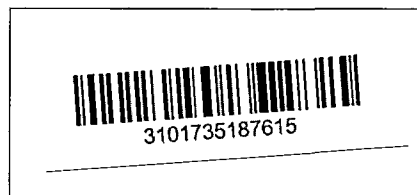
Телефон 8 9 2 2 0 3 1 4 8 9 5

Дата 0 3 0 2 2 0 2 5

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ Естественные науки ☒ Инженерные науки
☐ Математика и информатика ☐ Социальные и
☐ Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Курс ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ отсутствует

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	50	12								
Балл члена жюри №2	50	12								

Итоговый балл 62

Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Инвариантная часть

При распаде 100 атомов калия-40 образуется 10 атомов аргона-40, значит при распаде 10 атомов калия-40 образуется 1 атом аргона-40

Если в условном единичном объеме образца глинистого шиста на 1 атом аргона-40 приходится 70 атомов калия-40, то получается, что изначально в этом условном единичном объеме было 80 атомов калия-40 и 0 атомов аргона-40, но спустя некоторое время T , млн лет 10 из 80 атомов калия-40 распались и получились 1 атом аргона-40. Запишем в виде уравнения

$$70 = 80 e^{-\lambda T},$$

$$e^{-\lambda T} = \frac{70}{80} = \frac{7}{8},$$

$$\ln e^{-\lambda T} = \ln \frac{7}{8},$$

$$-\lambda T \ln e = \ln \frac{7}{8};$$

$$-\lambda T = \ln \frac{7}{8},$$

$$T = \frac{\ln \frac{7}{8}}{-\lambda}$$

Уравнение полураспада

$$N = N_0 e^{-\lambda t}, \text{ если } t = 1250 \text{ млн лет - период полураспада, то } N_0 = 2N$$

$$N = 2N e^{-\lambda 1250},$$

$$1 = 2 e^{-\lambda 1250},$$

$$e^{-\lambda 1250} = \frac{1}{2},$$

$$\ln e^{-\lambda 1250} = \ln \frac{1}{2},$$

$$-\lambda 1250 = \ln \frac{1}{2},$$

$$-\lambda = \frac{\ln \frac{1}{2}}{1250}$$

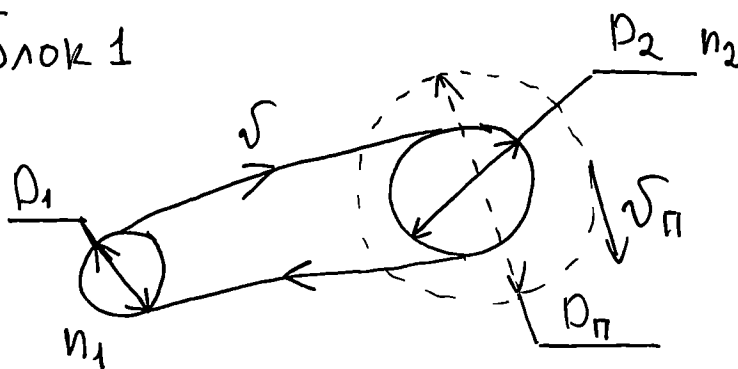
- подставим в уравнение для T

Получим: $T = \frac{\ln \frac{7}{8}}{\frac{\ln \frac{1}{2}}{1250}} = \frac{\ln \frac{7}{8} \cdot 1250}{\ln \frac{1}{2}} = 240,8 \text{ млн лет}$

Ответ: примерный возраст образца глинистого шиста составляет 240,8 млн лет

Все верно

Блок 1



Дано

~~АК~~

$$P = 1,7 \text{ кВт}$$

$$\eta = 0,82$$

$$n_1 = 2850 \text{ об/мин}$$

$$D_1 = 100 \text{ мм}$$

$$D_2 = 160 \text{ мм}$$

$$D_n = 500 \text{ мм}$$

$$\delta = 2,5 \text{ мм}$$

$$b = 300 \text{ мм}$$

Ремень движется с определенной скоростью.
Линейные скорости ведущего и ведомого шкивов равны между собой $v_1 = v_2 = v$

$$v_i = \omega_i R_i, \frac{\text{м}}{\text{с}},$$

где ω - угловая скорость, $\frac{\text{рад}}{\text{с}}$, $\omega_i = 2\pi n_i$

R - радиус, м

$$\omega_1 R_1 = \omega_2 R_2,$$

$$2\pi n_1 \frac{D_1}{2} = 2\pi n_2 \frac{D_2}{2};$$

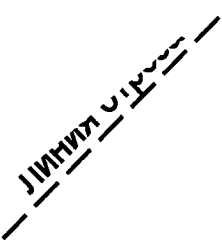
$$n_1 D_1 = n_2 D_2,$$

$$n_2 = \frac{n_1 D_1}{D_2} = \frac{2850 \cdot 100}{160} = 1781,25 \text{ об/мин} - \text{частота вращения ведомого вала} \checkmark$$

Пила сидит на ведомом валу, а значит ее угловая скорость $\omega_n = \omega_2$, и соответственно $n_n = n_2$. Линейная скорость шкива равна $v_n = \omega_n R_n = 2\pi n_n \frac{D_n}{2} = \pi n_n D_n = \pi \frac{1781,25}{60} 500 \cdot 10^{-3} = 46,63 \text{ м/с}$

Найдем ~~у~~ усилие резания пилы

$$F = \frac{P_n}{v_n} = \frac{P \cdot \eta}{v_n} = \frac{1,7 \cdot 10^3 \cdot 0,82}{46,63} = 29,89 \text{ Н} \checkmark \text{ верно}$$



Бланк ответов



