

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 Ш Е Р А Л И Е В

Имя А Л И М Ж А Н

Отчество Х А Л Д А Р Ж А Н О В И Ч

Дата рождения 0 5 0 1 2 0 0 5

Город участия М А Г Н И Т О Г О Р С К

Аудитория 2 0

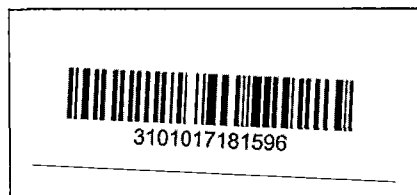
Телефон + 7 9 5 1 4 5 9 3 9 2 6

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 гуманитарные науки
☐ Экономика и управление
Вариативный блок ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Курс ☐ 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ отсутствует
Город участия М А Г Н И Т О Г О Р С К

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	5	12								
Балл члена жюри №2	5	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

Дано $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

Период полураспада калие-40 - 1250 млн лет

При распаде 100 атомов калие-40 образуется 10 атомов аргона-40

В образце неизвестного количества калие-40 и аргона-40 присутствует 70 атомов калие-40

Решение

$$\lambda = \frac{\ln(2)}{T_{\frac{1}{2}}} = \frac{\ln(2)}{1250 \cdot 10^6 \text{ лет}} \approx 5,545 \cdot 10^{-10} \text{ год}^{-1} \checkmark$$

Количество калие-40

$$\textcircled{2} N(t) = 70 N_{Ar}$$

$$N_0 - N(t) = 10 N_{Ar}$$

$$N_0 - 70 N_{Ar} = 10 N_{Ar}$$

$$N_0 = 80 N_{Ar} \checkmark$$

$$\textcircled{3} N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$N(t) = 70 N_{Ar} \quad N_0 = 80 N_{Ar}$$

$$70 N_{Ar} = 80 N_{Ar} e^{-\lambda t}$$

$$40 = 80 e^{-\lambda t}$$

$$\frac{70}{80} = e^{-\lambda t}$$

$$0,875 = e^{-\lambda t}$$

✓ берём

$$\textcircled{4} \ln(0,875) = -\lambda t \quad - \text{находим } t$$

$$t = -\frac{\ln(0,875)}{\lambda}$$

$$t = -\frac{\ln(0,875)}{5,545 \cdot 10^{-10} \text{ год}^{-1}} \approx \frac{0,1335}{5,545 \cdot 10^{-10}} \approx 2,41 \cdot 10^8 \text{ лет}$$

Ответ $2,41 \cdot 10^8 \text{ лет}$

Вариантный блок

Блок 1 Машиностроение

Дано Мощность $P_{\text{дв}} = 1,7 \text{ кВт}$

КПД установки $\eta = 0,82$

Частота вращения ведущего вала $n_1 = 2850 \text{ об/мин}$

Диаметр ведущего шкива 100 мм

Диаметр ведомого шкива 160 мм

Диаметр шкива 500 мм

Толщина ремня $2,5 \text{ мм}$, ширина 30 мм

Коэф сцепления $0,8$

Допустимое напряжение 10 МПа

Решение

Решение на следующей
странице

~~Определение скорости шкива~~

~~$\omega = \frac{v}{r} = \frac{1,7 \cdot 10^3}{0,5} = 3400 \text{ рад/с}$~~ (спасибо за понимание,
(желай хорошего дня!))

~~Необходимо найти частоту вращения шкива~~

~~$n = \frac{P_1 \cdot \frac{160}{100}}{P_2} = 176,25 \text{ об/мин}$~~

~~$n = \frac{2850 \cdot \frac{160}{100}}{160} = 2850 \text{ об/мин}$~~

~~Определение диаметра шкива~~

~~$n = \frac{176,25 \cdot 60}{2850} = 3,68 \text{ об/мин}$~~

2) Определить диаметр шкива

Решение

① Определение скорости вращения шкива

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1}{D_2} \Rightarrow n_2 = n_1 \frac{D_1}{D_2} = 2850 \frac{0,1}{0,16} = 1781,25 \text{ об/мин} \quad \checkmark \text{ верно}$$

② Определение линейной скорости на вершине шкива

$$v_{\text{лн}} = \pi D_2 \frac{n_2}{60} = \pi \cdot 0,16 \cdot 1781,25 = 46,64 \text{ м/с} \quad \checkmark \text{ верно}$$

③ Мощность

$$P_2 = P_1 = 1700 \cdot 0,82 = 1394 \text{ Вт}$$

④ Определим момент

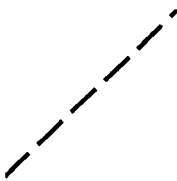
$$M_2 = P_2 \frac{60}{2 \pi n_2} = \frac{1394 \cdot 60}{2 \pi \cdot 1781,25} = 7,47 \text{ Нм} \quad \checkmark \text{ верно}$$

⑤ Определим усилие рез шкива

~~$$F_n = \frac{M_2}{D_2/2}$$~~

$$F_n = \frac{M_2}{\frac{D_2}{2}} = \frac{7,47}{\frac{0,16}{2}} = \underline{\underline{2328 \text{ Н}}} \quad \checkmark \text{ верно}$$

12



Бланк ответов

