



Утверждаю:

Председатель методической  
комиссии по профилю  
«Техника и технологии»

 С.В. Мухин  
«21»  2023 г.

**ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)  
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ «ПАРУСА НАДЕЖДЫ»  
ПО ПРОФИЛЮ «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ»  
2023-2024 УЧ. ГОД  
Заключительный этап  
11 класс**

**Вариант 1**

**Задание №1**

Человек разглядывает отражение своего глаза в зеркале через лупу. При этом изображение увеличено в 6 раз и не перевернуто. Чему равно фокусное расстояние линзы, если расстояние от глаза до зеркала 45 см, а линза находится на расстоянии 12 см от зеркала. Ответ выразить в мм, округлить до целого числа.

**Задание №2**

С помощью лазерного дальномера можно определять расстояние до объекта. В момент времени  $t = 0$  расстояние от точки А до объекта было равно 603,15 м, а от точки В до объекта было равно 792,74 м. Через секунду эти расстояния были уже равны 612,44 м и 790,03 м соответственно. Считая, что максимальная погрешность измерения расстояний равна 0,005 м, и, приняв гипотезу о равномерности движения объекта, найти минимальную возможную скорость объекта. Расстояние между А и В равно 1000 м. Скорость выразить в мм/с, округлить до целого числа.

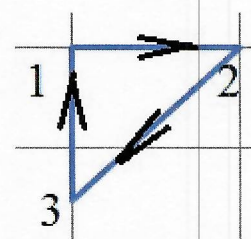
### Задание №3

Определить работу, которую необходимо совершить, чтобы вытащить из конденсатора диэлектрическую пластиковую прослойку. Конденсатор представляет собой две пластины площади  $300 \text{ см}^2$ , расстояние между которыми  $1 \text{ мм}$ . Пластиковая прослойка имеет такую же площадь и входит между пластинами целиком. Толщина прослойки  $0,8 \text{ мм}$ , диэлектрическая проницаемость её равна  $2,5$ . Конденсатор подключён к ЭДС  $= 4000 \text{ В}$ .

Работу выразить в миллиджоулях, округлить до сотых.

### Задание №4

Определить к.п.д. цикла 1-2-3 над одним молем элегаза (гексафторид серы  $\text{SF}_6$ ), у которого эффективное число степеней свободы  $i = 36$ . Точка 1 соответствует  $V_1 = 30 \text{ л}$ ,  $p_1 = 10^5 \text{ Па}$ . Из точки 1 газ переводится изобарически в точку 2 ( $V_2 = 40 \text{ л}$ ). Далее по закону  $p/V = \text{const}$  газ переводится в точку 3, откуда изохорически переводится снова в точку 1 и т.д.



Ответ дать в процентах, округлить до десятых.

### Задание №5

По внутренней цепи электромотора постоянного тока идёт ток  $10 \text{ А}$ , и при этом с его помощью поднимается груз весом  $2 \text{ кН}$  со скоростью  $1 \text{ м/с}$ . Найти, какой ток будет идти во внутренней цепи при спуске того же груза с той же скоростью. Мотор работает от ЭДС  $7,6 \text{ кВ}$ .

Ответ дать в амперах, округлить до десятых.

### Задание №6

В результате упругого соударения двух тел первое тело поменяло направление (на  $30$  градусов), но сохранило величину скорости, а второе поменяло величину скорости, но сохранило направление. Найти, во сколько

раз уменьшилась скорость второго тела, если начальные скорости тел по модулю одинаковы. Известно также, что масса второго тела в 1,5 раза меньше массы первого.

Ответ дать числом, округлить до десятых.

### **Задание №7**

Деревянная планка длины 2 м имеет площадь поперечного сечения  $8 \text{ см}^2$ . Снизу к ней прикреплен медный стержень такого же сечения длины 8 см. Плотность дерева  $0,7 \text{ г/см}^3$ . Плотность меди  $8,9 \text{ г/см}^3$ . Определить период малых вертикальных колебаний планки со свинцовым стержнем, если её погрузить в воду. Ответ дать в секундах, округлить до десятых. Принять плотность воды равной  $1 \text{ г/см}^3$ , ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

### **Задание №8**

Полусфера с шероховатой внутренней поверхностью вращается вокруг своей оси симметрии со все возрастающей угловой скоростью. Угловая скорость растёт очень медленно (равномерно, по закону  $\omega = \beta t$ , где  $\beta = 0,001 \text{ рад/сек}^2$ ). Внутри сферы положили плоский маленький предмет. По мере раскручивания полусферы предмет поднимается до 70 градусов от вертикали, и выше не поднимается. За какое время предмет поднимется до 45 градусов? Радиус полусферы 1 м. Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .


Ответ дать в минутах, округлить до целого числа

Утверждаю:

Председатель методической  
комиссии по профилю

«Техника и технологии»

 С.В. Мухин

«18»  2023 г.

**ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)  
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ «ПАРУСА НАДЕЖДЫ»  
ПО ПРОФИЛЮ «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ»  
2023-2024 УЧ. ГОД  
Заключительный этап  
11 класс**

**Вариант 2**

**Задание №1**

Человек разглядывает отражение своего глаза в зеркале через лупу. При этом изображение увеличено в 5 раз и не перевернуто. Чему равно фокусное расстояние линзы, если расстояние от глаза до зеркала 40 см, а линза находится на расстоянии 10 см от зеркала.

Ответ выразить в мм, округлить до целого числа.

**Задание №2**

С помощью лазерного дальномера можно определять расстояние до объекта. В момент времени  $t = 0$  расстояние от точки А до объекта было равно 613,15 м, а от точки В до объекта было равно 792,74 м. Через секунду эти расстояния были уже равны 612,44 м и 790,03 м соответственно. Считая, что максимальная погрешность измерения расстояний равна 0,005 м, и, приняв гипотезу о равномерности движения объекта, найти минимальную возможную скорость объекта. Расстояние между А и В равно 1100 м.

Скорость выразить в мм/с, округлить до целого числа.

### Задание №3

Определить работу, которую необходимо совершить, чтобы вытащить из конденсатора диэлектрическую пластиковую прослойку. Конденсатор представляет собой две пластины площади  $300 \text{ см}^2$ , расстояние между которыми  $1 \text{ мм}$ . Пластиковая прослойка имеет такую же площадь и входит между пластинами целиком. Толщина прослойки  $0,9 \text{ мм}$ , диэлектрическая проницаемость её равна  $3,5$ . Конденсатор подключён к ЭДС  $= 3000 \text{ В}$ .

Работу выразить в миллиджоулях, округлить до сотых.

### Задание №4

Определить к.п.д. цикла 1-2-3 над одним молем элегаза (гексафторид серы  $\text{SF}_6$ ), у которого эффективное число степеней свободы  $i = 36$ . Точка 1 соответствует  $V_1 = 25 \text{ л}$ ,  $p_1 = 1,25 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Из точки 1 газ переводится изобарически в точку 2 ( $V_2 = 40 \text{ л}$ ). Далее по закону  $p/V = \text{const}$  газ переводится в точку 3, откуда изохорически переводится снова в точку 1 и т.д.

Ответ дать в процентах, округлить до десятых.

### Задание №5

По внутренней цепи электромотора постоянного тока идёт ток  $12 \text{ А}$ , и при этом с его помощью поднимается груз весом  $3 \text{ кН}$  со скоростью  $1 \text{ м/с}$ . Найти, какой ток будет идти во внутренней цепи при спуске того же груза с той же скоростью. Мотор работает от ЭДС  $7,6 \text{ кВ}$ .

Ответ дать в амперах, округлить до целых.

### **Задание №6**

В результате упругого соударения двух тел первое тело поменяло направление (на 45 градусов), но сохранило величину скорости, а второе поменяло величину скорости, но сохранило направление. Найти, во сколько раз уменьшилась скорость второго тела, если начальные скорости тел по модулю одинаковы. Известно также, что масса второго тела на 20% меньше массы первого.

Ответ дать числом, округлить до целых.

### **Задание №7**

Деревянная планка длины 2 м имеет площадь поперечного сечения  $8 \text{ см}^2$ . Снизу к ней прикреплен свинцовый стержень такого же сечения длины 5 см. Плотность дерева  $0,7 \text{ г/см}^3$ . Плотность свинца  $11,3 \text{ г/см}^3$ . Определить период малых вертикальных колебаний планки со свинцовым стержнем, если её погрузить в воду. Ответ дать в секундах, округлить до десятых. Принять плотность воды равной  $1 \text{ г/см}^3$ , ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

### **Задание №8**

Полусфера с шероховатой внутренней поверхностью вращается вокруг своей оси симметрии со все возрастающей угловой скоростью. Угловая скорость растёт очень медленно (равномерно, по закону  $\omega = \beta t$ , где  $\beta = 0,001 \text{ рад/сек}^2$ ). Внутри сферы положили плоский маленький предмет. По мере раскручивания полусферы предмет поднимается до 60 градусов от вертикали, и выше не поднимается. За какое время предмет поднимется до 30 градусов? Радиус полусферы 1 м. Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

Ответ дать в минутах, округлить до целого числа.