

Утверждаю:

Председатель методической  
комиссии по профилю «Физика»

 С. В. Мухин

«20» ноября 2024

**ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)  
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ «НАВИГАТОР»  
ПО ПРОФИЛЮ «ФИЗИКА»  
2024-2025 УЧ. ГОД  
Заключительный этап  
9-10 класс  
Вариант 1**

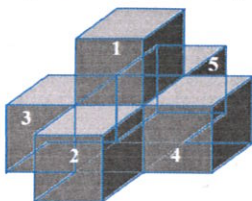
**Задание №1**

Шар массой  $3m$  со скоростью  $v = 12$  м/с испытывает лобовое абсолютно упругое столкновение с шаром массы  $2m$ , который до удара покоился. Этот шар, в свою очередь, также испытывает абсолютно упругое лобовое столкновение с шаром массы  $m$ , который до удара покоился. Найти скорость последнего шара после столкновения. Ответ выразить в м/с и округлить до целого числа.



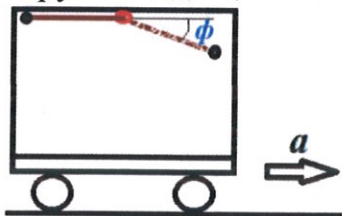
**Задание №2**

В доме 6 комнат кубической формы, причём 5 комнат – на первом этаже, а одна (№1) – на втором. Все комнаты одинаковые и отделяются от других комнат или от окружающего пространства одинаковыми стенками. У каждой комнаты 6 стенок (горизонтальные стенки не отличаются от вертикальных). Отопление проведено только в комнату №3 и в ней поддерживается температура  $+40^{\circ}\text{C}$ . Найти температуру в комнате №6 (центральная комната на первом этаже, на рисунке не видна). Температура окружающей среды и грунта можно считать неизменной и равной  $0^{\circ}\text{C}$ . Ответ выразить в градусах Цельсия и округлить до десятых.



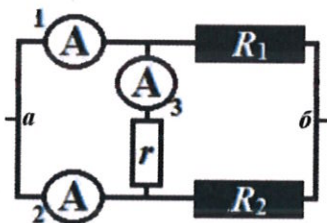
### Задание №3

Фургончик движется горизонтально с ускорением  $a$ . Груз на верёвочке подвешен к потолку и затем поднимается до потолка (верёвочка всё время натянута). Груз отпускается, затем движется без трения и поднимается к потолку (в самой высшей точке угол между верёвочкой и потолком равен  $\phi$ ). Найти угол  $\phi$ , если  $a = g/5$ . Ответ выразить в градусах, округлить до целых.



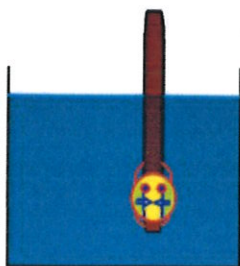
### Задание №4

В цепь соединены два сопротивления и три одинаковых неидеальных амперметра. Неидеальность амперметра заключается в наличии у него ненулевого сопротивления, при этом ток через себя каждый амперметр показывает правильно. Показания амперметров такие:  $I_1 = 4$  А,  $I_2 = 7$  А,  $I_3 = 1$  А. Напряжение между точками а и б равно  $U = 120$  В. Сопротивление  $r$ , через которое подключен 3-й амперметр, равно 2 Ом. Найти сопротивление амперметров. Ответ выразить в Омах и округлить до целого числа.



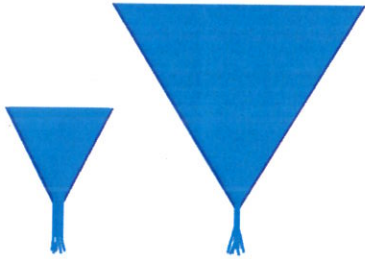
### Задание №5

Морской клоп массы  $m = 20$  г пренебрежимо малого размера передвигается вверх по палочке, плавающей вертикально в воде ( $\rho_{\text{в}} = 1$  г/см<sup>3</sup>). Масса палочки  $M = 100$  г, длина  $L = 2$  м, плотность  $\rho = 0,7$  г/см<sup>3</sup>. На каком расстоянии от нижнего конца палочки должен находиться клоп, чтобы палочка потеряла устойчивость вертикального положения? Ответ выразить в см и округлить до целого числа.



### Задание №6

Известно, что из конического сосуда с отверстием внизу вода выливается за 20 мин. За какое время она выльется из сосуда в 2 раза меньшим диаметром нижнего отверстия, в четыре раза большей высоты и в 3 раза большего диаметра верхней поверхности жидкости? Ответ выразить в часах, округлить до целых. Трением жидкости о стенки сосуда пренебречь. Ускорение свободного падения считать равным  $10 \text{ м/с}^2$ .



Утверждаю:

Председатель методической  
комиссии по профилю «Физика»

  
С. В. Мухин

«10» ноября 2024

**ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)  
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ «НАВИГАТОР»  
ПО ПРОФИЛЮ «ФИЗИКА»  
2024-2025 УЧ. ГОД  
Заключительный этап  
9-10 класс  
Вариант 2**

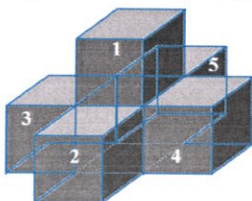
**Задание №1**

Шар массой  $5m$  со скоростью  $v = 14$  м/с испытывает лобовое абсолютно упругое столкновение с шаром массы  $3m$ , который до удара покоился. Этот шар, в свою очередь, также испытывает абсолютно упругое лобовое столкновение с шаром массы  $m$ , который до удара покоился. Найти скорость последнего шара после столкновения. Ответ выразить в м/с и округлить до целого числа.



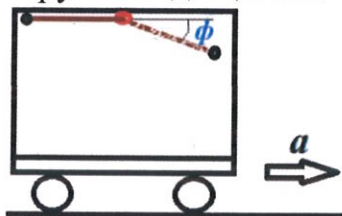
**Задание №2**

В доме 6 комнат кубической формы, причём 5 комнат – на первом этаже, а одна (№1) – на втором. Все комнаты одинаковые и отделяются от других комнат или от окружающего пространства одинаковыми стенками. У каждой комнаты 6 стенок (горизонтальные стенки не отличаются от вертикальных). Отопление проведено только в комнату №3 и в ней поддерживается температура  $+40^{\circ}\text{C}$ . Найти температуру в комнате №6 (центральная комната на первом этаже, на рисунке не видна). Температура окружающей среды и грунта можно считать неизменной и равной  $5^{\circ}\text{C}$ . Ответ выразить в градусах Цельсия и округлить до десятых.



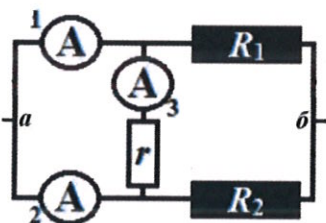
### Задание №3

Фургончик движется горизонтально с ускорением  $a$ . Груз на верёвочке подвешен к потолку и затем поднимается до потолка (верёвочка всё время натянута). Груз отпускается, затем движется без трения и поднимается к потолку (в самой высшей точке угол между верёвочкой и потолком равен  $\phi$ ). Найти угол  $\phi$ , если  $a = g/4$ . Ответ выразить в градусах, округлить до целых.



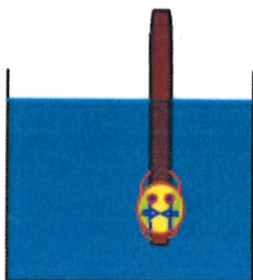
### Задание №4

В цепь соединены два сопротивления и три одинаковых неидеальных амперметра. Неидеальность амперметра заключается в наличии у него ненулевого сопротивления, при этом ток через себя каждый амперметр показывает правильно. Показания амперметров такие:  $I_1 = 5$  А,  $I_2 = 9$  А,  $I_3 = 1$  А. Напряжение между точками  $a$  и  $b$  равно  $U = 135$  В. Сопротивление  $r$ , через которое подключен 3-й амперметр, равно 3 Ом. Найти сопротивление амперметров. Ответ выразить Омах и округлить до целого числа.



### Задание №5

Морской клоп массы  $m = 30$  г пренебрежимо малого размера передвигается вверх по палочке, плавающей вертикально в воде ( $\rho_{\text{в}} = 1$  г/см<sup>3</sup>). Масса палочки  $M = 200$  г, длина  $L = 1,5$  м, плотность  $\rho = 0,8$  г/см<sup>3</sup>. На каком расстоянии от нижнего конца палочки должен находиться клоп, чтобы палочка потеряла устойчивость вертикального положения? Ответ выразить в см и округлить до целого числа.



### Задание №6

Известно, что из конического сосуда с отверстием внизу вода выливается за 25 мин. За какое время она выльется из сосуда в 2 раза меньшим диаметром нижнего отверстия, в 3 раза большей высоты и в 2 раза большего диаметра верхней поверхности жидкости? Ответ выразить в часах, округлить до целых. Трением жидкости о стенки сосуда пренебречь. Ускорение свободного падения считать равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

