

**Задания муниципального этапа
всероссийской олимпиады школьников в Республике Карелия
в 2023-2024 учебном году**

по физике

8 класс

КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ 40

Петрозаводск
2023



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2023/24 г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ФИЗИКА
8 класс

Инструкция по выполнению задания

Предлагается решить 4 задачи. Решение каждой задачи оценивается целым числом баллов от 0 до 10. Максимальное количество баллов – 40. На выполнение отводится 3 часа.

Задача 1. «На эскалаторе» (10 баллов)

Эскалатор метро движется со скоростью u . Пассажир заходит на эскалатор и начинает идти по его ступеням следующим образом: делает шаг на одну ступеньку вперёд и два шага по ступенькам назад. При этом он добирается до другого конца эскалатора за время t_1 . Через какое время t_2 пассажир доберется до конца эскалатора, если он пойдет другим способом: два шага вперёд и один шаг назад? Скорость пассажира относительно эскалатора при движении вперёд и назад одинакова и равна v . Считайте, что размеры ступеньки много меньше длины эскалатора.

Задача 2. «Сообщающиеся сосуды» (10 баллов)

В сосуде, показанном на рисунке, находится ртуть. Горизонтальные сечения трубок одинаковы. В левую трубку налили воду, высота столба которой $h = 80$ мм, а в правую – масло, образовавшее столб некоторой высоты h_0 . После этого в средней трубке уровень ртути поднялся на $\Delta h = 5$ мм. Найдите высоту h_0 столба масла, налитого в правую трубку. Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³, масла – $\rho_0 = 800$ кг/м³, ртути – $\rho_1 = 13600$ кг/м³.



Задача 3. «Горячий шарик» (10 баллов)

В цилиндрический стакан налита вода до уровня $h_0 = 10$ см при температуре $t_0 = 0$ °С. В стакан бросают алюминиевый шарик, который достали из другого сосуда с водой, кипящей при температуре $t_k = 100$ °С. При этом уровень воды повышается на $x = 1$ см. Какой будет установившаяся температура в стакане? Удельные теплоёмкости воды и алюминия $c_v = 4200$ Дж/(кг·°С) и $c_a = 920$ Дж/(кг·°С), плотности воды и алюминия $\rho_v = 1000$ кг/м³ и $\rho_a = 2700$ кг/м³.

Задача 4. «Взвешивание» (10 баллов)

Груз неизвестной массы m взвешивают, уравновесив его гирькой с известной массой M на концах тяжёлого прямого коромысла. Равновесие достигается, когда точка опоры коромысла смещается от его середины на $x = 1/4$ его длины в сторону гирьки. В отсутствие же груза на втором плече коромысло остаётся в равновесии при смещении его точки опоры от середины в сторону гирьки на $y = 1/3$ его длины. Считая коромысло однородным по длине, найдите массу взвешиваемого груза m .