Всероссийская олимпиада школьников по физике
Муниципальный этап
2024-2025 учебный год

9 класс

Время выполнения - 3 часа 50 минут (230 минут)
Максимальное количество баллов – 50

Задача 1. «Бросание камешков».

Петя и Вася соревновались в точности попадания в цель, бросая камешки. Петя бросил камешек со скоростью 10 м/с под углом 45 градусов к горизонту, а Вася попал с то же место, но бросал под углом 15 градусов к горизонту. С какой скоростью бросал камешек Вася? Какое должно быть соотношение углов бросания у Пети и Васи, если они будут бросать камешки с одинаковой скоростью и попадать в одно и то же место?

Трением о воздух пренебречь.

Задача 2. «Подключение лампы»

В распоряжении ученика было несколько батареек с ЭДС 1,5 В и внутренним сопротивлением 1,2 Ом. Сколько таких батареек ему надо взять, чтобы полноценно светила светодиодная лампа мощностью 6 Вт, рассчитанная на напряжение 12 В? Можно ли таким же способом получить полноценное свечение лампы мощностью 18 Вт?

Задача 3. «Равновесие шариков»

Металлический и пластмассовый шарики прикреплены на концах легкого стержня длиной L и погружены в воду. Стержень находится в горизонтальном положении, если точку опоры поместить точно в середину стержня.

На сколько нужно передвинуть точку опоры, чтобы система сохранила равновесие в воздухе?

Плотность металла $\rho_1 = 7140$ кг/м³, плотность пластмассы $\rho_2 = 1740$ кг/м³, плотность воды $\rho_o = 1000$ кг/м³.

Задача 4 «Полет на воздушном шаре»

Заканчивая прогулку на воздушном шаре, воздухоплаватели на высоте 2 км отключили газовую горелку и начали спускаться с постоянной скоростью $V_0 = 0,5$ м/с. До половины спуска дул горизонтальный ветер со скоростью 1 м/с, затем его скорость уменьшилась до 0,5 м/с. Какой путь проделали воздухоплаватели до приземления?

Задача 5. «Нагревание воды со льдом»

В сосуде с водой плавает кусочек льда. В сосуд опускают нагреватель мощностью $N = 50$ Вт и начинают измерять температуру воды.

В течение 1-й и 2-й минут температура воды не изменялась, к концу 3-й минуты увеличилась на $\Delta T_1 = 2$ градуса, к концу 4-й и 5-й минут температура повышалась на $\Delta T_2 = 5$ градусов.

Сколько граммов воды и сколько граммов льда было изначально в сосуде? Считать, что вся теплота от нагревателя идет на нагрев смеси.

Удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,4 \cdot 10^5$ Дж/кг, удельная теплоемкость воды $C = 4200$ Дж/(кг*°С).

Для решения задачи рекомендуется построить график зависимости температуры воды от времени.