

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников

по физике

2020-2021 учебный год

10 класс

Задача 1. Человек бежит по эскалатору. В первый раз он насчитал $n_1 = 50$ ступенек, второй раз, двигаясь в ту же сторону со скоростью втрое большей, он насчитал $n_2 = 75$ ступенек. Сколько ступенек он насчитал бы на неподвижном эскалаторе?

Задача 2. На лежащий на горизонтальном столе клин массой m с углом при основании $\alpha = 45^\circ$ аккуратно положили гладкий брусок массой $1000m$. С какой силой скользящий вдоль клина брусок давит на клин, если коэффициент трения между клином и столом равен $\mu = 0,2$?

Задача 3. Молотком, масса которого $m_1=1$ кг, забивают в стену гвоздь массой $m_2=75$ г. Определить КПД η удара молотка при данных условиях.

Задача 4. В тонкостенной пластиковой бутылке находится $m_0 = 1$ кг переохлаждённой жидкой воды. В бутылку бросили сосульку массой $m_1 = 100$ г, имеющую ту же температуру, что и вода в бутылке. После установления теплового равновесия в бутылке осталось $m_2 = 900$ г жидкости. Какую температуру имела переохлаждённая вода? Удельные теплоёмкости воды и льда равны $C_1 = 4200$ Дж/(кг·°С) и $C_2 = 2100$ Дж/(кг·°С) соответственно, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,4 \cdot 10^5$ Дж/кг. Теплоёмкостью бутылки и потерями тепла пренебречь.

Задача 5. Лампочка, присоединённая к батарейке, горит три часа, после чего батарейка полностью разряжается. Сделали точную копию этой батарейки вдвое большего размера из тех же материалов. Сколько времени будет гореть та же лампочка, подключённая к такой копии? Внутреннее сопротивление батарейки намного меньше сопротивления лампочки.