

Имя.....

ШКОЛЬНЫЙ ТУР ФИЗИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ 2021/2022 уч. г.
ЗАДАЧИ ДЛЯ 10 КЛАССА

1. (ЖУК) Жук движется с постоянным ускорением вдоль оси x . В момент времени $t_1 = 2$ с его координата $x_1 = 5$ см и скорость $v_1 = 4$ см/с. В момент времени $t_2 = 5$ с его координата $x_2 = 35$ см и скорость $v_2 = 16$ см/с.

 - 1) Найдите ускорение жука относительно оси x .
 - 2) Найдите скорость жука относительно оси x и его координату в момент времени $t_0 = 0$ с.
 - 3) Составьте уравнение движения жука $x = x(t)$ и уравнение скорости $v = v_x(t)$ относительно оси x .
 - 4) Найдите момент времени и координату жука, когда направление его движения изменилось. (8 б.)
2. (ВЕЛОСИПЕДИСТ) Велосипедист едет со средней скоростью 24,3 км/ч. 1) Сколько оборотов делает колесо велосипеда за время 10-минутной поездки, если диаметр колеса равен 24,4 дюйма? Во время езды велосипедист, в среднем, развивает мощность 2,8 кВт. 2) Сколько 43-граммовых творожков должен съесть велосипедист для того, чтобы компенсировать потери энергии за время этой поездки? На обёртке творожка написано, что 100 г творожка содержит 341 ккал энергии. 1 см = 0,3937 дюйма, 1 кал \approx 4,2 Дж. (9 б.)
3. (ПАР) В калориметр поместили 200 г льда (при температуре 0 °С). После этого туда направили 100 г водяного пара при температуре 100 градусов. Какой была температура смеси после достижения теплового равновесия? Тепловыми потерями в окружающую среду пренебречь. Удельная теплота плавления льда равна $330 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$, удельная теплоёмкость воды равна $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{С}}$ и удельная теплота парообразования воды равна $2300 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$. (8 б.)
4. (ПОДСТАНЦИЯ) Потребитель электрической энергии (маленькое школьное здание) находится в электрической сети на расстоянии 1 км от подстанции. На подстанции напряжение в 6000 вольт преобразуют в 240 вольт. Сопротивление линии передачи от подстанции до школы равно 2 Ом. Полное электрическое сопротивление электрических приборов в школьном здании равно 22 Ом.

 - 1) Какова сила тока в проводах между подстанцией и школой?
 - 2) Каково напряжение потребления, т.е. электрическое напряжение в здании школы?
 - 3) Какова мощность тепловых потерь в проводах?
 - 4) Каким было бы напряжение в здании школы, если бы провода между подстанцией и школой сделать из того же материала, но в 2 раза большего диаметра? (10 б.)

5. (СПУТНИК ЛУНЫ) С какой минимальной скоростью должен двигаться искусственный спутник Луны вокруг Луны, если он будет находиться на орбите высотой, равной радиусу Луны? Радиус Луны 1740 км, масса Луны $7,3 \cdot 10^{22}$ кг, гравитационная постоянная $6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$. (8 б.)