

**ЗАДАНИЯ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА
ОЛИМПИАДЫ «Я – БАКАЛАВР»
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-11 КЛАССОВ**

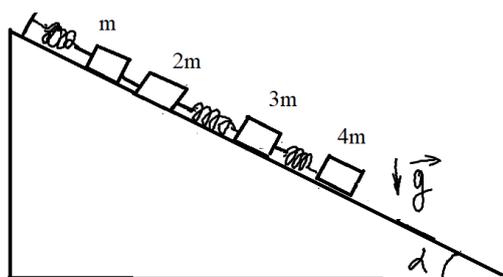
ФИЗИКА

КЛАСС 9

1. Маршрутное такси, проехав одну треть пути, вынуждено было задержаться из-за дорожных строительных работ. По этой причине на оставшейся части пути средняя скорость такси стала в 6 раз меньше, чем на предыдущей. Определите скорость автобуса на первом этапе пути, если средняя скорость на всем пути составляла 15 км/час.

2. Брусочки с массами m , $2m$, $3m$ и $4m$, соединённые лёгкими пружинами и нитью (см. рисунок), удерживаются неподвижно с помощью упора на гладкой наклонной поверхности с углом наклона к горизонту α ($\sin \alpha = 2/3$).

- 1) Найти силу натяжения нити.
- 2) Найти ускорение (направление и модуль) бруска массой m сразу после пережигания нити.



3. Топливо метеорологической ракеты, стартующей с поверхности Земли вертикально вверх, сгорает за $t=50$ с полета. В процессе движения ускорение ракеты изменяется от g до $4g$ по линейному закону. Масса ракеты без топлива равна $m=25$ кг. Чему равна мощность ракеты в конце подъема.

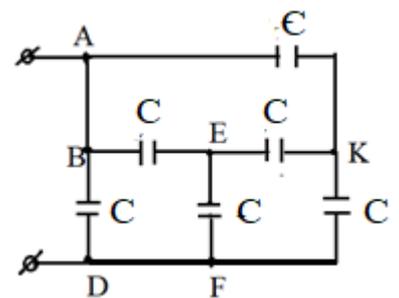
4. В месте, где горная речка впадает в море образовался водоем, в котором морская и речная вода не смешиваются. На границе раздела морской и речной воды плавает дубовая палочка цилиндрической формы. Плотность пресной воды равна $\rho_{\text{в}}=1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, плотность морской воды равна $\rho_{\text{морск}}=1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, плотность дуба – $\rho_{\text{д}} = 1010 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Палочка полностью покрывается водой. Какая часть дубовой палочки погружена в морскую воду?

5. При определенных условиях воду можно переохладить до температуры ниже 0° С. Пробирку с $m=20$ г переохлажденной воды с температурой

$t = -7^{\circ}\text{C}$ встряхнули. При этом часть воды замерзает. Какова масса образовавшегося льда? Теплообменом с окружающей средой и теплоемкостью пробирки можно пренебречь. Удельная теплоемкость воды $c = 4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг К}$, удельная теплота плавления $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$.

6. Электрическая мощность N , потребляемая сельским поселением, составляет 1500 кВт. Энергия передается при напряжении $U = 100 \text{ кВ}$ от подстанции, находящейся на расстоянии $l = 7 \text{ км}$ от поселения. При передаче энергии используются медные провода, в которых теряется до $m = 1,5\%$ напряжения. Найдите минимальный диаметр d проводов линии электропередачи. Удельное сопротивление меди при 0°C $\rho = 0,017 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$.

7. Найдите емкость C_0 , представленной на рисунке батареи одинаковых конденсаторов емкостью $C = 2 \text{ мкФ}$.



8. Два сверхзвуковых самолета движутся горизонтально прямолинейно встречными курсами, находясь в одной вертикальной плоскости на разных высотах. В некоторый момент времени один из самолетов оказался точно над вторым самолетом, после чего пилот второго самолета услышал звук от первого самолета через 3,6 с. В какой момент времени после момента наибольшего сближения первый пилот услышит звук от второго самолета. Скорость первого самолет 405 м/с, скорость второго самолета 351 м/с. Скорость звука в воздухе на высоте полета самолетов 324 м/с.