

Всероссийская олимпиада школьников по физике
муниципальный этап 2019 – 2020 учебный год

10 класс

1. Вертикально вверх бросили тело. Тело, двигаясь вверх, проходит некоторую точку траектории, находящуюся на высоте h над поверхностью земли. Затем, возвращаясь к месту броска, оказывается в этой же точке через промежуток времени Δt (после первого прохождения). Определите начальную скорость тела и всё время его движения. Сопротивление воздуха не учитывать. Ускорение свободного падения равно g .

2. На горизонтальном столе лежит ровная доска. Сверху на доску кладут небольшой деревянный брусок (масса бруска неизвестна). Один конец доски начинают поднимать вверх таким образом, что доска образует наклонную поверхность. Когда угол наклона между доской и горизонтальной плоскостью стола равен 19° брусок ещё не движется относительно доски. Когда же угол наклона равен 31° брусок соскальзывает по доске (характер движения неизвестен). Известно, что сила трения между бруском и доской в первом случае равна по модулю силе трения между бруском и доской во втором случае. Определите значение коэффициента трения между бруском и доской.

3. Из неизвестного несжимаемого материала изготовили куб (размеры грани куба неизвестны) и опустили в сосуд, частично заполненный ртутью. Поверх ртути налили воду таким образом, что уровень воды оказался выше верхней грани куба. При этом половина объёма куба находится в воде, а половина во ртути. Определите плотность материала, из которого изготовлен куб. Плотность воды 1000 кг/м^3 , плотность ртути 13600 кг/м^3 .

4. Грузовой автофургон за два часа проехал 160 километров. Во время движения двигатель автомобиля развивал среднюю мощность 70 кВт. КПД двигателя равен 25%. Определите сколько топлива сэкономил водитель за эту поездку, если норма расхода топлива составляет 36 кг на 100 километров пути. Удельная теплота сгорания топлива $4,2 \times 10^7 \text{ Дж/кг}$.

5. Между двух клемм источника тока включена электрическая цепь, собственное сопротивление которой равно R . В эту цепь включают потребитель мощностью P , рассчитанный на номинальное напряжение U . Как изменятся потери энергии в цепи, если параллельно первому потребителю подключить ещё один такой же потребитель? Напряжение между клеммами источника считать постоянным.

Справочный материал.

α	$\sin \alpha$						
15°	$\sin = 0.2588$	26°	$\sin = 0.4384$	38°	$\sin = 0.6157$	50°	$\sin = 0.766$
16°	$\sin = 0.2756$	27°	$\sin = 0.454$	39°	$\sin = 0.6293$	51°	$\sin = 0.7771$
17°	$\sin = 0.2924$	28°	$\sin = 0.4695$	40°	$\sin = 0.6428$	52°	$\sin = 0.788$
18°	$\sin = 0.309$	29°	$\sin = 0.4848$	41°	$\sin = 0.6561$	53°	$\sin = 0.7986$
19°	$\sin = 0.3256$	30°	$\sin = 0.5$	42°	$\sin = 0.6691$	54°	$\sin = 0.809$
20°	$\sin = 0.342$	31°	$\sin = 0.515$	43°	$\sin = 0.682$	55°	$\sin = 0.8192$
21°	$\sin = 0.3584$	32°	$\sin = 0.5299$	44°	$\sin = 0.6947$	56°	$\sin = 0.829$
22°	$\sin = 0.3746$	33°	$\sin = 0.5446$	45°	$\sin = 0.7071$	57°	$\sin = 0.8387$
23°	$\sin = 0.3907$	34°	$\sin = 0.5592$	46°	$\sin = 0.7193$	58°	$\sin = 0.848$
24°	$\sin = 0.4067$	35°	$\sin = 0.5736$	47°	$\sin = 0.7314$	59°	$\sin = 0.8572$
25°	$\sin = 0.4226$	36°	$\sin = 0.5878$	48°	$\sin = 0.7431$	60°	$\sin = 0.866$
23°	$\sin = 0.3907$	37°	$\sin = 0.6018$	49°	$\sin = 0.7547$	61°	$\sin = 0.8746$