

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 27991 для 9-го класса

1. Школьники решили провести любопытный эксперимент. Они заморозили воду в виде ледяного куба с ребром 10 см и 1000 кубиков с длиной ребра 1 см. В распоряжении школьников было два одинаковых идеальных термостата, в которых постоянно поддерживалась температура $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Школьники поместили большой куб в один термостат, а все маленькие кубики аккуратно разложили в один слой во втором так, чтобы они не касались друг друга. Время таяния льда в каждом термостате определялось от момента появления первой капли воды до полного превращения льда в воду. Сравните время таяния льда в двух термостатах. Объясните свои выводы.

Ответ: Маленькие кубики растают быстрее в 10 раз.

2. Два тела, массы которых равны m_1 и $m_2 = 2m_1$, начинают двигаться в поле силы тяжести. В начальный момент времени их скорости взаимно перпендикулярны и равны, соответственно, $v_1=3\text{ м/с}$ и $v_2=4\text{ м/с}$. Через некоторый промежуток времени скорость первого тела стала равна нулю. Найдите скорость второго тела через тот же промежуток времени. Сила сопротивления движению отсутствует.

Ответ: 5 м/с.

3. Кастрюля с водой 1 уравновешена на рычажных весах с помощью гири 2 (см. рис. а). В воду опускают металлический шарик 4, подвешенный на легкой нити (см. рис. б) так, что он не касается дна и стенок кастрюли. Нить привязана к коромыслу 3 вторых весов, равновесие которых достигается при помещении на правую чашку трех одинаковых гирек 5. Определите плотность материала шарика, если для уравновешивания весов с кастрюлей к гире 2 необходимо добавить одну гирьку 5. Плотность воды $\rho = 1000\text{ кг/м}^3$.

Ответ: 4000 кг/м^3 .

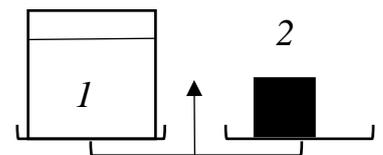


Рис. а

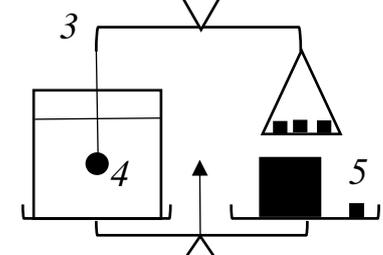
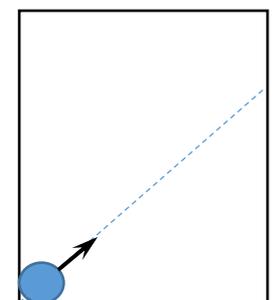


Рис. б

4. Горизонтальный стол с идеально гладкой поверхностью имеет размеры $182\times 387\text{ см}$. Стол со всех сторон огорожен вертикальными идеально упругими бортиками. По столу могут прямолинейно и равномерно двигаться шайбы диаметром 2 см. Первая шайба в начальный момент времени располагается в положении А (касаясь двух бортиков стола одновременно) и начинает движение со скоростью 5 м/с под углом 45° к бортику (см. рис). Вторая шайба стартует из того же положения А через 1 с в том же направлении. Определите минимальную скорость второй шайбы, при которой она успеет догнать первую шайбу до того момента, когда первая шайба коснется двух бортиков одновременно. Считать, что столкновения шайб с бортиками происходят по принципу «угол падения равен углу отражения», а модуль скорости при этом не изменяется.



А

Ответ: 5,13 м/с.

5. Потребление энергии из электрической сети всегда выше в так называемые пиковые часы – утром и вечером, а в остальное время значительно снижается. Поэтому мощность электрогенераторов необходимо изменять. На ГЭС применяют специальные поворотные лопатки (см. рис.), которые направляют водяной поток на колесо гидротурбины. Определите, во сколько раз изменится мощность гидрогенератора, если площадь сечения отверстий между поворотными лопатками уменьшится на 20%. Можно считать, что поток в обоих случаях полностью попадает на лопатки колеса гидротурбины и мощность генератора не зависит от угла падения потока воды на гидротурбину. КПД гидрогенератора и уровень воды в водохранилище считать постоянным.

Ответ: В 1,56 раза.

