

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ ВАРИАНТ 27771 для 7-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.

2. Катя и Серёжа учатся в МЭИ. Обычно они встречаются на станции метро «Авиамоторная» и идут пешком на занятия в Главный учебный корпус, но по средам, когда первой парой у них физкультура, они едут до станции «Лефортово», потому что от неё до стадиона «Энергия» идти всего три минуты. В среду Серёжа сел в поезд метро на станции «Первомайская» и проехал $N_C = 5$ остановок, одна из которых была с пересадкой, но после одной из станций поезд ненадолго останавливался в туннеле. Катя села в свой поезд на станции «Улица Дмитриевского» одновременно с Серёжей и проехала без пересадок $N_K = 7$ остановок. На станцию «Лефортово» они приехали одновременно. Какое время t поезд Серёжи стоял в туннеле? Средняя скорость поездов метро между остановками $v = 50\text{ км/час}$, среднее расстояние между остановками $S_0 = 2\text{ км}$, среднее время остановки $t_0 = 2\text{ мин}$, время пересадки $t_{\text{п}} = 5\text{ мин}$.

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 $\rho = 1000\text{ кг/м}^3$.

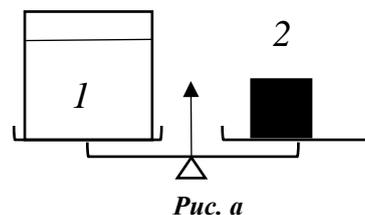


Рис. а

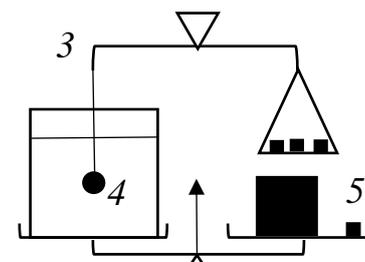
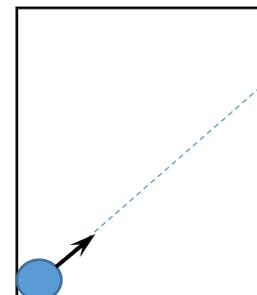


Рис. б

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

Олимпиада школьников «Надежда энергетики». Заключительный этап.

5. В плотине Угличской ГЭС на Волге для прохода кораблей устроен шлюз длиной 290 м и шириной 30 м (см. фото 1). При пропускании кораблей уровень воды в шлюзе опускается на 12 м. Схема шлюзования представлена на рис. 1. В один из дней через шлюз прошли 12 кораблей вниз по течению и 16 – вверх по течению. При этом проход осуществляется попеременно так, что первыми начинают шлюзование корабли, идущие вниз по течению. В шлюз каждый раз заходят по 2 корабля. Определите, во сколько раз средний суточный расход воды через шлюз меньше расхода через гидротурбины Угличской ГЭС, который в этот день составлял $800 \text{ м}^3/\text{с}$. Водоизмещением кораблей пренебречь. Ответ округлить до целых.



Рис. 1 Схема шлюзования при проходе корабля вверх по течению.

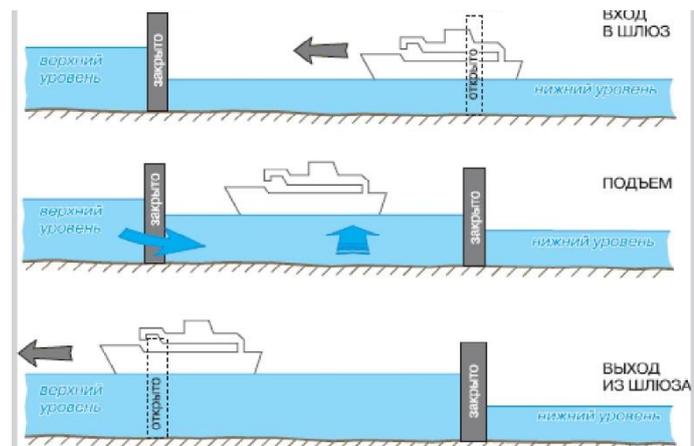


Фото 1. Вид на шлюз в плотине Угличской ГЭС с кораблями, идущими вниз по течению.