

## Неудачно подобранные задачи на муниципальную олимпиаду по физике

### 7 класс

#### Задача 1. Кастрюля с водой

В кастрюлю до краев налита вода. Определите массу воды, которая выльется из кастрюли, если в неё аккуратно опустить тело массой 140 г и плотностью  $0.8 \text{ г/см}^3$ . Масса кубометра воды равна одной тонне.

Сила Архимеда изучают в 3-4 четверти.

#### Задача 2. «Рельс на дне»

Кусок стального рельса лежит на каменистом дне реки. Его поставили вертикально. Изменилась ли при этом выталкивающая сила, действующая на него, если весь рельс остался под водой? Изменится ли она (по сравнению с предыдущим случаем), если при подъеме часть рельса окажется над водой? Ответ обоснуйте и укажите для каждого случая, уменьшится или увеличится выталкивающая сила.

И снова закон Архимеда.

#### Задача 3. Сообщающиеся сосуды

В сообщающиеся сосуды налита ртуть. В один сосуд добавили воду, высота столба которой 4 см. Какой высоты должен быть столб некоторой жидкости в другом сосуде, чтобы уровень ртути в обоих сосудах был одинаков, если плотность жидкости в 1,25 раза меньше плотности воды?

Гидростатическое давление, сообщающиеся сосуды – середина 3-й четверти 7 класса

### 8 класс

#### Задача 1. Тень от палки

Палка, стоящая вертикально на горизонтальной площадке, освещаемой солнечным светом, имеет высоту  $h = 1,2 \text{ м}$  и отбрасывает тень длиной  $L = 0,9 \text{ м}$ . Палку начинают медленно наклонять в направлении отбрасываемой ею тени так, что ее нижний конец не сдвигается с места. Длина тени при этом до определенного момента времени увеличивается, а потом начинает уменьшаться. Чему была равна максимальная длина тени от палки?

Оптические явления – 4-я четверть.

### 9 класс

#### Задача 1. Экспериментатор Вова

«Пушка» стреляет мячиком так, что мячик вылетает со скоростью  $V_0$  под углом  $\alpha$  к горизонту (относительно земли). После выстрела сама пушка катится назад (вследствие отдачи) с постоянной скоростью. На пути мячика девятиклассник Вова установил «стенку». Вова – прирожденный экспериментатор, он подобрал такое начальное расстояние ( $L$ ) между стенкой и «пушкой», что отразившийся от стенки мячик попал в «пушку». По известным  $v_0$ ,  $\alpha$  и  $L$  Вова взялся рассчитывать скорость «пушки» после выстрела. Помогите Вове.

*Примечание.* При упругом ударе о **неподвижную** стенку скорость меняется только по направлению и «угол падения» равен «углу отражения». Ускорение свободного падения  $g$ .  
Задачи на движение тела, брошенного под углом к горизонту, рекомендовано давать в 10-м классе или в 9 классе на региональном этапе.

### Задача 2. Время разгона

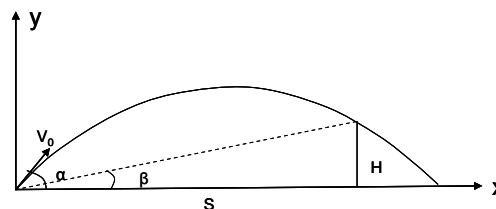
Определите время разгона до взлета самолета массой 10 т, если он взлетает после достижения скорости 216 км/ч. Сила тяги двигателя растет линейно со временем от нуля до максимального значения 40 000 Н в течение первых 10 с, а потом остается постоянной. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Движение с переменным ускорением – 10 класс.

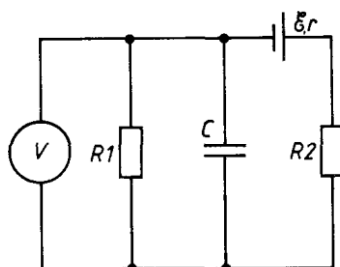
10 класс

### Задача 1.

Какую наименьшую начальную скорость должен получить при ударе футбольный мяч, чтобы перелететь через стенку из игроков высотой  $H$ , находящуюся на расстоянии  $S$ ?



По уровню сложности задача соответствует региональному или заключительному этапу!



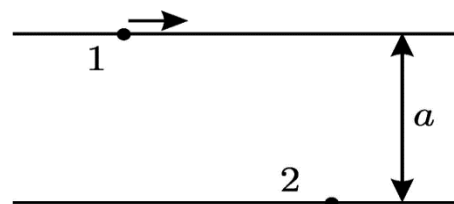
### Задача 2. Конденсатор в электрической цепи

Схема электрической цепи и ее параметры показаны на рисунке. Найти заряд на конденсаторе и определить показание вольтметра, считая его идеальным.

Электростатику начинают изучать даже в профильных классах только в 3-й четверти.

### Задача 3. Две бусинки

На два гладких длинных стержня, расположенных параллельно друг другу на расстоянии  $a$ , нанизаны две одноимённо заряженные бусинки, которые могут двигаться по стержням без трения (см. рисунок).



К задаче 3

В начальный момент времени вторая бусинка покоится, а первую пустили издалека по направлению ко второй бусинке. При каких начальных скоростях первой бусинки она обгонит вторую в процессе своего движения? Массы бусинок  $m$ , заряды  $q$ .

Электростатику проходят во втором полугодии 10 класса.

### Задача 4. Лунка.

5. В большой плоской льдине, имеющей температуру  $0^\circ\text{C}$ , сделали лунку объёма  $V_0 = 1000 \text{ см}^3$  и прикрыли её пенопластовой (теплоизолирующей) крышкой с небольшим отверстием (рис. 1). Какую максимальную массу  $m$  воды, имеющей температуру  $100^\circ\text{C}$ , можно постепенно лить через отверстие в лунку? Известно, что удельная теплоёмкость воды  $c_0 = 4,19 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ , плотность воды  $\rho_0 = 1,00 \cdot 10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$ , плотность льда  $\rho_{\text{л}} = 0,90 \cdot 10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$ , а удельная теплота плавления льда  $\lambda = 334 \text{ кДж}/\text{кг}$ .

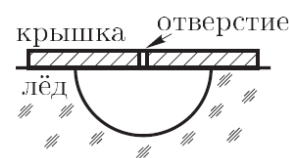


Рис. 5

Задача с заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников 9 класс 2010 г.

## 11 класс

### Задача 3. Тепловая машина

Какую максимальную работу  $A_{\max}$  можно получить от циклически действующей машины, нагревателем в которой служит масса  $m_1 = 1$  кг воды при начальной температуре  $T_1 = 373\text{K}$ , а холодильником  $m_2 = 1$  кг льда при температуре  $T_2 = 273\text{K}$ , к моменту, когда весь лед растает? Чему будет равна температура воды  $T$  в этот момент? Удельная теплота плавления льда  $q = 335$  кДж/кг, удельная теплоемкость воды равна  $c = 4200$  Дж/кг $\times$ К, зависимостью теплоемкости воды от температуры пренебречь.

Правильное решение можно получить только решая дифференциальное уравнение с последующим интегрированием. Эта задача не муниципального уровня.