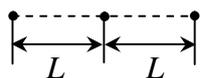
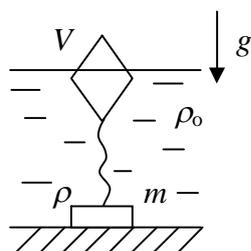


## Заключительный (очный) этап Всесибирской олимпиады по физике

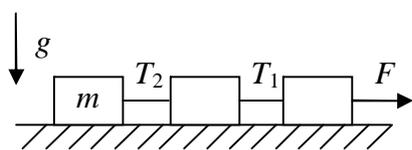
### Задачи 9 кл. (4 апреля 2010 г.)



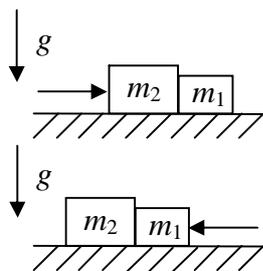
1. Три микрофона расположены по прямой, крайние на одинаковых расстояниях  $L = 170$  м от среднего. Произошёл взрыв. Определите, на каком расстоянии от среднего микрофона произошёл взрыв, если крайние микрофоны зафиксировали приход звука от этого взрыва одновременно и на время  $t = 0.1$  с позже среднего микрофона. Скорость звука  $c = 340$  м/с.



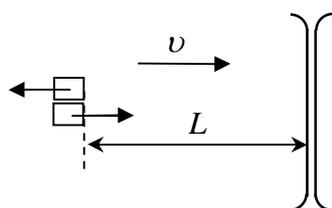
2. Бакен объёма  $V = 140$  литров на две трети объёма погружён в воду у берега. Он привязан веревкой к грузу массы  $m = 50$  кг, лежащему на дне. Верёвка немного провисает. Сможет ли груз оторваться от дна при повышении уровня воды во время прилива? Плотность материала груза  $\rho = 8$  г/см<sup>3</sup>, а плотность воды  $\rho_0 = 1$  г/см<sup>3</sup>.



3. За привязанную к правому бруску нить тянут с силой  $F = 10$  Н. Натяжения других нитей  $T_1 = 7$  Н,  $T_2 = 2$  Н. Масса левого бруска  $m = 2$  кг. Найдите массы среднего и правого брусков, если все бруски движутся без трения по прямой вдоль горизонтальной опоры.



4. Бруски с массами  $m_1 = 1$  кг и  $m_2 = 2$  кг стоят на шероховатом полу, соприкасаясь друг с другом. Если бруски толкнуть с некоторой скоростью вправо, они разъезжаются и проходят разные расстояния  $L_1$  и  $L_2$  до остановки. Почему, если их толкнуть влево, они будут двигаться вместе? Какое расстояние  $L$  они тогда пройдут до остановки при той же начальной скорости?

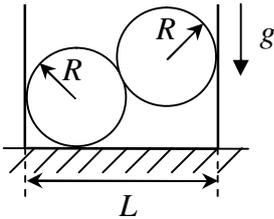


5. Два одинаковых плота плывут рядом по широкой реке, скорость течения которой  $v = 1$  м/с. На расстоянии  $L = 1$  км от моста плотогонны растолкнули плоты, как показано на рисунке. После этого один плот доплыл до моста через время  $t = 16$  минут 20 секунд. Насколько позже до моста доплывёт другой плот?

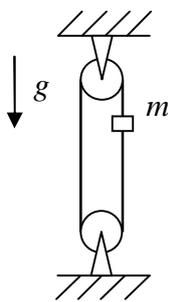
**Задача не считается решенной, если приводится только ответ.**

## Задачи 10 кл. (4 апреля 2010 г.)

1. Тело стартует и продолжает двигаться с постоянным ускорением. За последнюю секунду до финиша оно проходит расстояние  $L = 21$  м, а за предпоследнюю –  $l = 15$  м. Каково расстояние от места старта до финиша?

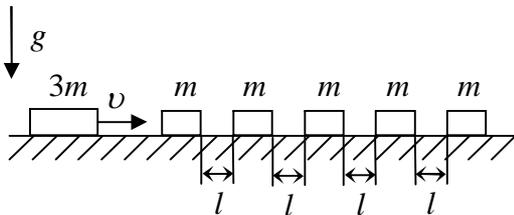


2. В прямоугольном лотке лежат два цилиндра радиуса  $R$  и массы  $m$  каждый (как показано на рисунке). Расстояние между вертикальными стенками равно  $L$ . Найдите силы, с которыми цилиндры давят на дно и стенки. Трения нет. Ускорение свободного падения  $g$ .



3. Однородная верёвка массы  $M$  охватывает блоки, прикреплённые к потолку и полу. Блоки невесомы и трения в них нет. Концы верёвки прикреплены к небольшому по размерам грузу массы  $m$ . Определите разницу натяжений верёвки вблизи груза выше и ниже его. Ускорение свободного падения  $g$ .

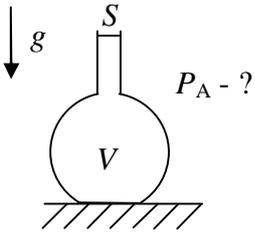
4. Песчинка удерживается пузырьком воздуха у поверхности воды. Пузырёк с песчинкой начинает тонуть при температуре  $T_1$  и опускается до дна на глубину  $h$ . До какой наименьшей температуры  $T_2$  должна нагреться вода, чтобы этот пузырёк с песчинкой всплыл со дна? Плотность воды  $\rho$ , атмосферное давление  $P$ , ускорение свободного падения  $g$ , влиянием поверхностного натяжения на давление пренебречь.



5. Пять брусков одинаковой массы  $m$  стоят в ряд с равными зазорами  $l$  между ними. Слева на них налетает брусок массы  $3m$  со скоростью  $v$ , что приводит к столкновениям. Найдите время от момента первого до момента последнего столкновения в этой системе, считая их упругими.

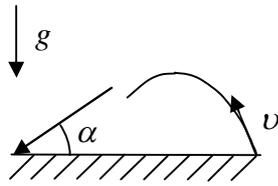
**Задача не считается решенной, если приводится только ответ.**

## Задачи 11 кл. (4 апреля 2010 г.)

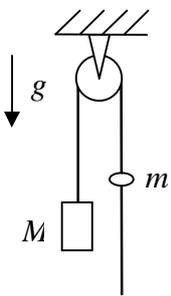


1. Общий объем колбы с газом равен  $V$ , её горлышко – цилиндр высоты  $h$  и сечения  $S$  закрыто невесомым поршнем, расположенным почти у самого верха. Начальное давление в колбе равно атмосферному  $P_A$ . В горлышко начинают медленно наливать жидкость плотности  $\rho$ . Сначала поршень опускается, затем останавливается и жидкость стекает через края горлышка. Какова при этом масса жидкости в горлышке?

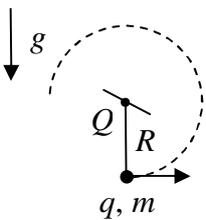
При какой величине давления  $P_A$  жидкость сможет «продавить» поршень внутрь колбы? Ускорение силы тяжести  $g$ . Температуру считать постоянной. Трением пренебречь.



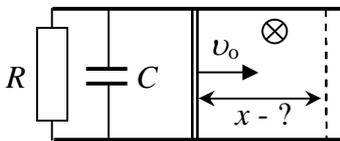
2. Лучи света от солнца падают на горизонтальную поверхность земли под углом  $\alpha$ . С земли бросают камень с начальной скоростью  $v$ . На каком наибольшем расстоянии от места вылета может оказаться тень от камня? Рассмотрите случаи  $\alpha < 45^\circ$  и  $\alpha > 45^\circ$ . Ускорение свободного падения  $g$ .



3. К концу длинной невесомой нити, перекинутой через невесомый блок без трения, привязан груз массы  $M$ . С другой стороны нить пропущена через отверстие в шайбе массы  $m$ . Сила трения, действующая со стороны нити на шайбу, пропорциональна их относительной скорости. Груз и шайбу отпустили. Найдите установившиеся ускорения груза и шайбы. Ускорение свободного падения  $g$ .



4. На нити длины  $R$  висит маленький шарик массы  $m$  с зарядом  $q$ . В точке подвеса нити закреплён заряд  $Q$  того же знака. Какую наименьшую скорость нужно сообщить шару в нижней точке, чтобы он описал окружность в вертикальной плоскости? При каком условии значение этой скорости не зависит от массы  $m$ ? Ускорение свободного падения  $g$ .



5. Резистор сопротивления  $R$  и конденсатор ёмкости  $C$  подсоединены к двум хорошо проводящим рельсам. Они замкнуты перемычкой с пренебрежимо малыми сопротивлением и массой. Система находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном

плоскости рисунка. Перемычку разгоняют до скорости  $v_0$  и отпускают. Какое расстояние  $x$  она пройдёт после этого? Трения нет.

**Задача не считается решенной, если приводится только ответ**