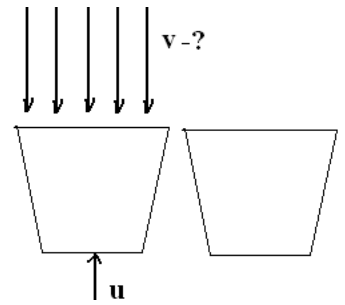


**II (муниципальный) этап Всероссийской олимпиады школьников
7-8 класс**

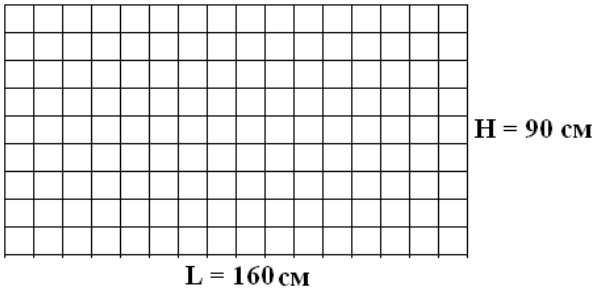
1. Вёдра под дождём

Идёт вертикальный дождь. Если ведро поднимать вверх со скоростью $u = 10$ см/с, то время заполнения ведра уменьшается на $1/5$ от времени заполнения такого же неподвижного ведра. Какова скорость капель v ?



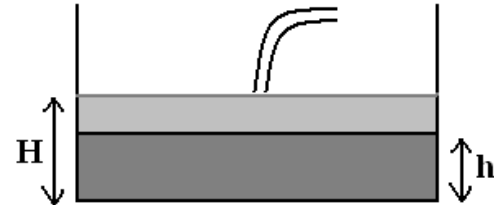
2. Когда сгорит?

Из нити сплетена сетка с квадратными ячейками. Сетка имеет форму прямоугольника со сторонами $L = 160$ см и $H = 90$ см. Её подожгли с угла. Через какое время вся сетка сгорит, если огонь распространяется вдоль нити со скоростью $V = 2$ см/с?



3. Губка и вода

Дно сосуда покрыто слоем губки толщиной $H = 5$ см. Когда в сосуд медленно налили 1 литр воды, то нижняя часть слоя толщиной $h = 3$ см стала мокрой, а верхняя осталась сухой. После этого в сосуд налили ещё 1 литр воды. Найдите объём воды, оказавшейся над губкой.



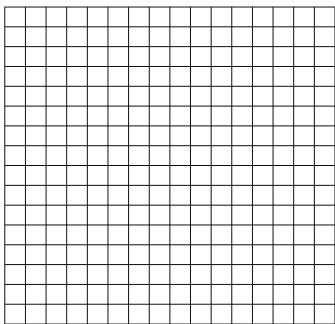
4. Светопровод

В светопроводе на длине 1 км поглощается 10% света ($1\% = 0,01$). Какая доля света пройдёт через светопровод длиной а) 6 км, б) 7 км? Ответ дать округлённым до целого числа процентов.

9 класс

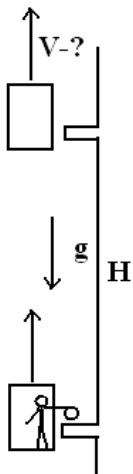
1. Дыра в сетке

Из нити сплетена большая сетка с мелкими квадратными ячейками. Её поджигают в центральном узле. Скорость распространения огня вдоль нити v . За какое время t в сетке выгорит дыра площади S ? Дыра не достигает краёв сетки.



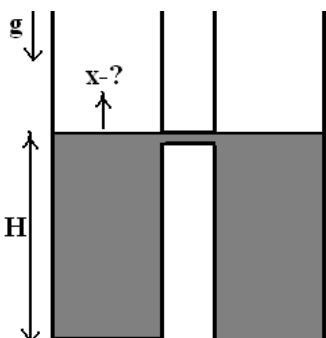
2. Пакет с цементом

Рабочий поднимается на подъёмнике с постоянной скоростью. Проезжая балкон, он выпустил из рук пакет с цементом точно над полом балкона. К его удивлению, пакет приземлился на пол не сразу, а в момент проезда подъёмника мимо балкона следующего этажа. Какова скорость подъёмника V , если высота этажа $H = 5$ м? Ускорение свободного падения $g \cong 10$ м/с², влиянием воздуха на движение пакета пренебречь.



3. Нагрев справа, подъём слева

Два одинаковых цилиндра соединены тонкой горизонтальной трубкой на высоте H от дна. Их заполнили холодной водой плотности ρ_0 до уровня трубки. Правый цилиндр нагревают, в нём плотность воды уменьшается до ρ , а в левом цилиндре и трубке плотность воды остаётся прежней. На какую высоту x поднимется уровень воды в левом цилиндре?



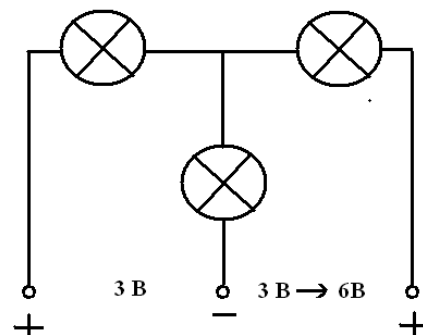
4. Времена пролёта



В параллельных стенках ящика есть два отверстия напротив друг друга. При неподвижном ящике пуля пролетает сквозь эти отверстия через ящик за время τ . За какое время t пуля может пролететь сквозь эти отверстия, если ящик движется со скоростью U по вертикали? Скорость пули V известна и неизменна, $V > U$.

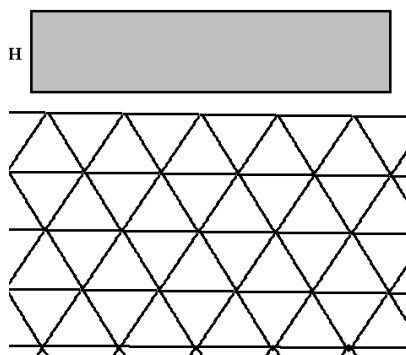
5. Три лампы

Три одинаковых лампы соединены по данной схеме. Между крайними и средним контактами подсоединяют согласно полюсовке две батареи, подающие напряжение $U_0 = 3$ В. Одинаково ли будут гореть лампочки? Какие ярче, какие слабее? Ответьте на эти вопросы, если напряжение на батарее между средним и правым контактом $U = 6$ В, а напряжение слева остаётся прежним.



10 класс

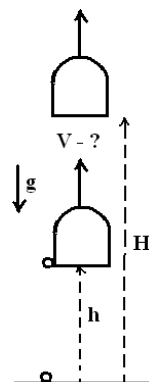
1. На две части



Из нити сплетена сетка с мелкими ячейками в виде равносторонних треугольников. На рисунке показаны кусочек сетки и в уменьшенном виде – вся сетка. Ширина сетки H , длина много больше ширины. Сетку поджигают в центральном узле. Скорость распространения огня вдоль нити v . Через какое время t сетка распадётся на две части?

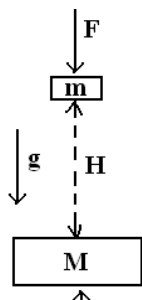
2. Выпавший груз

Кран поднимает контейнер с постоянной скоростью. На высоте h из контейнера выпал груз. В момент, когда груз упал на землю, контейнер оказался на высоте H . Какова скорость подъёма V контейнера? Ускорение свободного падения g , влиянием воздуха на движение груза пренебречь.



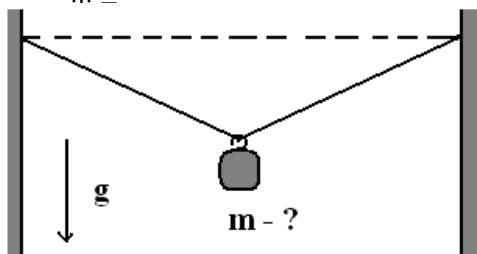
3. После слипания

Тела масс m и M держат одно над другим на расстоянии H . Затем их одновременно отпускают. При этом кроме силы тяжести на верхнее тело действует вниз сила F , а на нижнее – такая же сила вверх. Столкнувшись, тела слипаются. Какова скорость тел V сразу после этого? Ускорение свободного падения g , влиянием воздуха пренебречь.



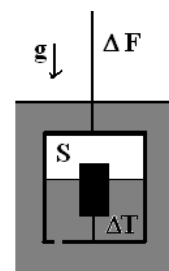
4. Разрыв упругой нити

Нить привязана к стенкам, так что её концы находятся на одной горизонтали, а расстояние между ними равно длине нерастянутой нити. Определите с точностью 1-2% массу m груза, который можно повесить к середине нити без риска разрыва. Висящая вертикально нить рвётся, когда масса подвешенного груза достигает значения $M = 60$ кг при относительном удлинении нити $\epsilon = 0,5\%$. Нить остаётся упругой вплоть до разрыва.



5. Цилиндр под водой

В тяжёлой банке сечения S с дыркой в дне находится лёгкий брусок, привязанный к дну резинкой. Банку полностью погружают в воду, при этом внутри неё сверху воздух, а снизу вода. Брусок частично выступает из воды, натягивая резинку. Когда банку опустили глубже, то удерживающая её в равновесии сила возросла на ΔF , а натяжение резинки возросло на ΔT . Насколько поднялся уровень воды в банке (относи-

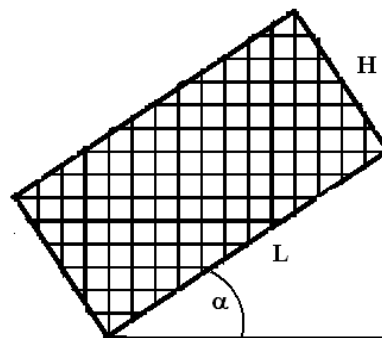


тельно её дна)? Плотностью воздуха по сравнению с плотностью воды ρ пренебречь. Ускорение свободного падения g .

11 класс

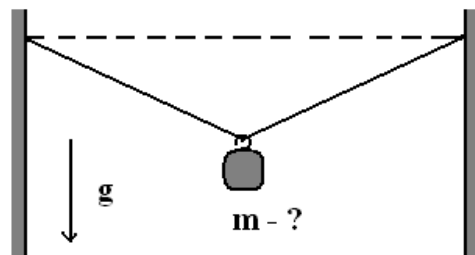
1. Сетка на рамке

На металлическую раму в форме прямоугольника со сторонами H и L натянута сетка из нити с мелкими квадратными ячейками. Большая сторона рамы L образует угол α с горизонтальными отрезками нити. За какое наименьшее время сгорит вся сетка, если её поджечь в каком-либо из узлов? Скорость распространения огня вдоль нити V .



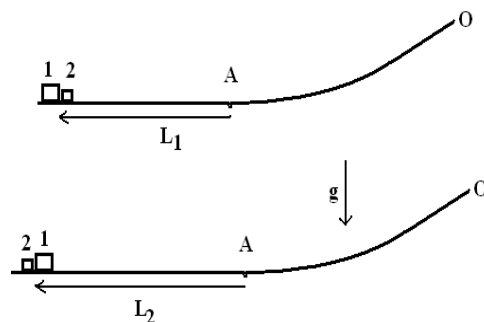
2. Разрыв упругой нити

Нить привязана к стенкам, так что её концы находятся на одной горизонтали, а расстояние между ними равно длине нерастянутой нити. Определите с точностью 1-2% массу m груза, который можно подвесить к середине нити без риска разрыва. Висящая вертикально нить рвётся, когда масса подвешенного груза достигает значения $M = 60$ кг при относительном удлинении нити $\epsilon = 0,5\%$. Нить остаётся упругой вплоть до разрыва.



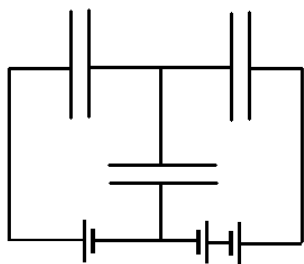
3. Абсолютно неупругие удары

Склон горки плавно переходит в горизонталь. Любое из двух тел, отпущенное в точке O , останавливается на расстоянии L от точки A на горизонтали. Если в точку A поставить первое тело, а второе отпустить в точке O , то они после абсолютно неупругого удара движутся вместе и останавливаются, пройдя расстояние L_1 . Какое расстояние L_2 пройдут эти тела после такого же удара, если в точке A поставить второе тело, а первое отпустить в точке O ?



4. Стакан

Стакан массы $m = 100$ г и сечения $S = 40$ см² стоит вверх дном на горизонтальной опоре. Края стакана примыкают к ней без зазора. В стакане воздух при атмосферном давлении $P_0 = 10^5$ Па с температурой $T_0 = 300$ К. На сколько нужно поднять температуру воздуха, чтобы он стал выходить из стакана? Какая доля воздуха останется в стакане при росте температуры до $T = 400$ К? Ускорение свободного падения $g \cong 10$ м/с².



5. Дважды по три

Три одинаковых конденсатора и три одинаковых батареи соединены по указанной схеме. Напряжение на нижнем конденсаторе равно U . Каковы напряжения на верхних конденсаторах? До подключения батарей все конденсаторы не заряжены. Какими станут напряжения на каждом из конденсаторов, если справа подключить не две, а одну батарею?