

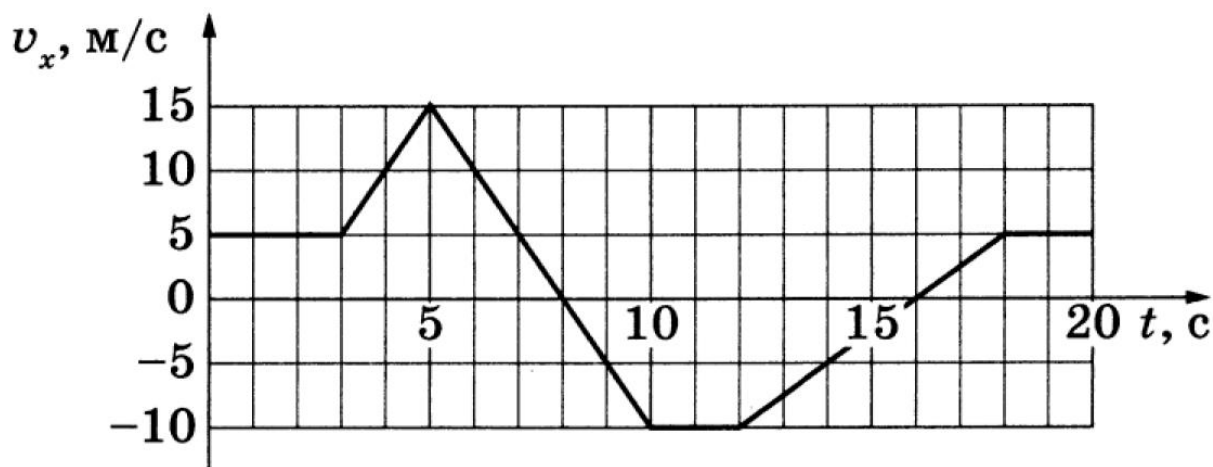
**11 класс**

**2025 г.**

Вариант для 1 потока

Задача 1-1.

На рисунке приведён график зависимости проекции  $v_x$  скорости тела от времени  $t$ .



Определите путь этого тела в интервале времени от 5 до 10 с.

Ответ: \_\_\_\_\_ м.

Задача 2-1.

Точка движется по оси  $x$  по закону  $x = 25 - 15t + 4t^2$  м. Определите величину скорости точки при  $t = 3$  с.

Задача 3-1.

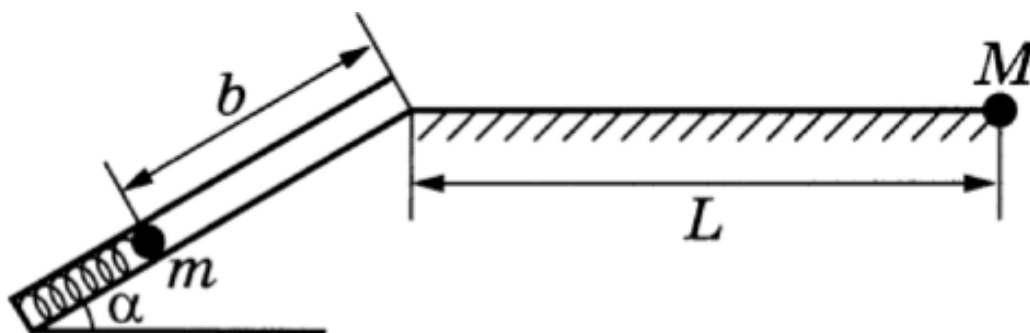
Всадник проехал за первые 40 мин пять километров. Следующий час он передвигался со скоростью 10 км/ч, а оставшиеся 6 км пути – со скоростью 18 км/ч. Какова средняя путевая скорость всадника за первую половину времени его движения?Т

#### Задача 4-1

Пуля, летящая со скоростью  $V_0 = 400 \text{ м/с}$ , попадает в преграду и проникает в неё на глубину  $l = 22 \text{ см}$ . Найдите ускорение  $a$  пули внутри преграды. Движение пули считать равнопеременным.

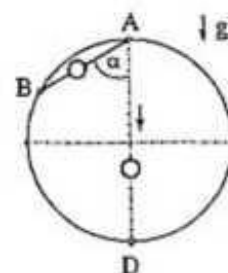
#### Задача 5-1.

Пружинное ружьё наклонено под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. Энергия сжатой пружины равна  $0,41 \text{ Дж}$ . При выстреле шарик массой  $m = 50 \text{ г}$  проходит по стволу ружья расстояние  $b = 0,5 \text{ м}$ , вылетает и падает на расстоянии  $L$  от дула ружья в точке  $M$ , находящейся на одной высоте с дулом (см. рисунок). Найдите расстояние  $L$ . Трением в стволе и сопротивлением воздуха пренебречь.



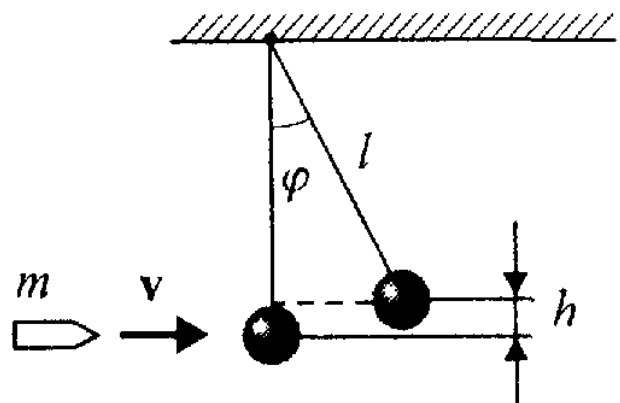
#### Задача 6-1.

Из верхней точки окружности  $A$  одновременно начинают двигаться две одинаковые бусинки. Одна бусинка падает вдоль диаметра  $AD$ , другая скользит по абсолютно гладкой спице  $AB$ , вписанной в окружность, составляющей угол  $\alpha = 60^\circ$  с вертикалью  $AD$ , как показано на рисунке. Найдите отношение времени, за которое одна бусинка достигнет точки  $D$ , ко времени, за которое другая бусинка достигнет точки  $B$ .



### Задача 7-1.

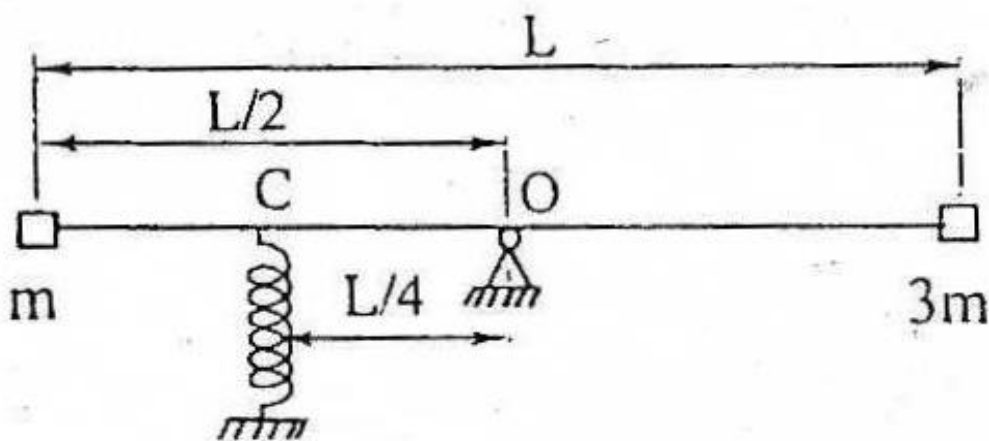
Баллистический маятник представляет собой брусок массой  $3,0\text{ кг}$ , висящий на нити длиной  $2,5\text{ м}$ . В брусок попадает пуля массой  $9,0\text{ г}$  и застревает в нем, вследствие



чего система отклоняется на угол  $18^\circ$  (рис.). Найти скорость пули.

### Задача 8-1.

Однородный стержень длины  $L$  и массы  $m$  шарнирно закреплён в середине стержня точке  $O$ . В точке  $C$ , отстоящей на  $L/4$  от точки опоры, стержень прикреплен к пружине. На концах стержня закреплены два маленьких груза массами  $m$  и  $3m$ , как показано на рисунке. Найдите силу упругости, возникающую в пружине в положении равновесия стержня, когда он неподвижен и расположен горизонтально. Массой пружины и силами трения пренебречь.



### Задача 9-1.

Одинаковые массы водорода и гелия поместили в сосуд объема  $V_1$ , который отделен от откачанного до состояния вакуума сосуда объема  $V_2$  полунепроницаемой перегородкой, пропускающей только молекулы водорода. После установления равновесия давление в первом сосуде упало в два раза. Температура постоянна. Определите отношение  $V_2/V_1$ .

### Задача 10-1.

Воздушный шар объемом  $2500 \text{ м}^3$  с массой оболочки  $400 \text{ кг}$  имеет внизу отверстие, через которое воздух в шаре нагревается горелкой. До какой минимальной температуры нужно нагреть воздух в шаре, чтобы шар взлетел вместе с грузом (корзиной и воздухоплателем) массой  $200 \text{ кг}$ ? Температура окружающего воздуха  $7^\circ\text{C}$ , его плотность  $1,2 \text{ кг/м}^3$ . Оболочку шара считать нерастяжимой.



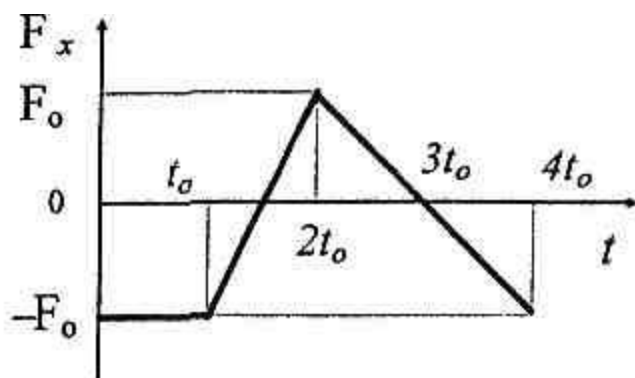
**11 класс**

**202... г.**

Вариант для 2 потока

Задача 1-5.

На неподвижное тело массы  $m$ , находящееся на горизонтальной абсолютно гладкой плоскости, в момент времени  $t = 0$  начинает действовать сила, направленная вдоль горизонтальной оси  $x$ . На рисунке представлен график зависимости проекции  $F_x$  этой силы от времени  $t$ . Определите модуль импульса тела в момент времени  $t = 4t_0$ .



Задача 2-5.

Тело массы  $m = 1$  кг движется по оси  $x$  по закону  $x = 10 + 8t - 2t^2$  м. Определите величину импульса тела в момент времени  $t = 1$  с.

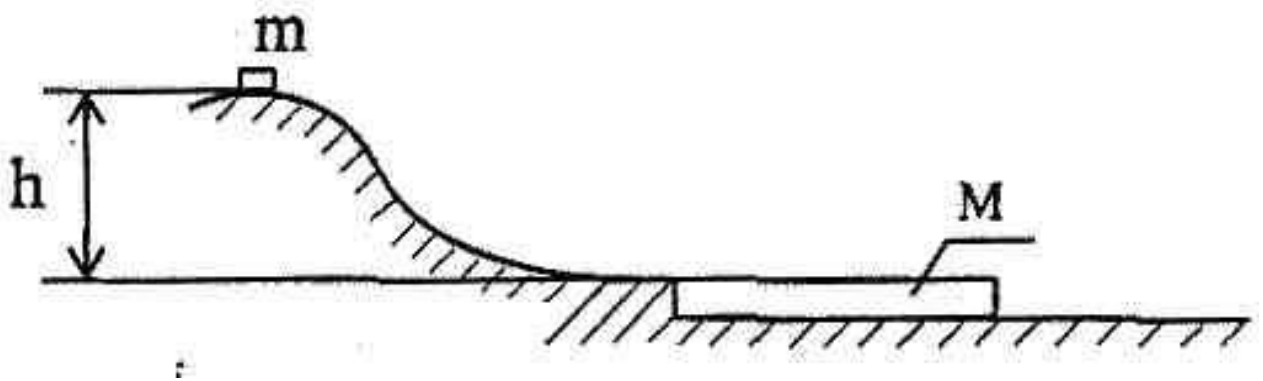
Задача 3-5.

Тело массы  $m = 1$  кг брошено поверхности земли под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту с начальной скоростью  $v_0 = 10$  м/с. Определите модуль приращения импульса  $\Delta p$  тела за время полёта.

Соппротивление воздуха не учитывать.

#### Задача 4-5.

Небольшая шайба массы  $m$  без начальной скорости соскальзывает с гладкой горки высотой  $h = 0,75$  м и попадает на доску массы  $M=2m$ , лежащую у основания горки на гладкой горизонтальной плоскости. Вследствие трения между шайбой и доской шайба тормозится и, начиная с некоторого момента, движется вместе с доской как единое целое. Найдите путь, пройденный шайбой по доске до остановки, если коэффициент трения между шайбой и доской равен  $\mu=0,5$ .



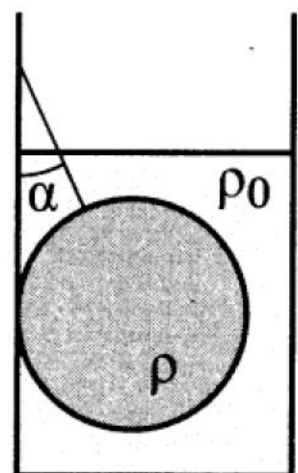
#### Задача 5-5.

Свинцовый шар массой 4 кг подвешен на нити и полностью погружён в воду (см. рисунок).

Нить образует с вертикалью угол  $\alpha = 30^\circ$ .

Определите силу, с которой нить действует на шар. Плотность свинца  $\rho = 11300$  кг/м<sup>3</sup>.

Трением шара о стенку пренебречь. Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на шар.



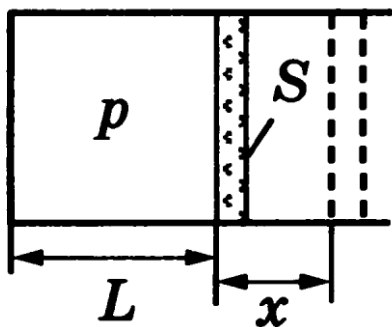
Задача 6-5.

Кусок льда опустили в термос с водой. Начальная температура льда равна  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , начальная температура воды равна  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Исходная масса воды  $1100\text{ г}$ . Теплоёмкостью термоса можно пренебречь. При достижении теплового равновесия в воде остаётся плавать кусочек льда. Какая масса льда растаяла в процессе перехода к тепловому равновесию?

Задача 7-5.

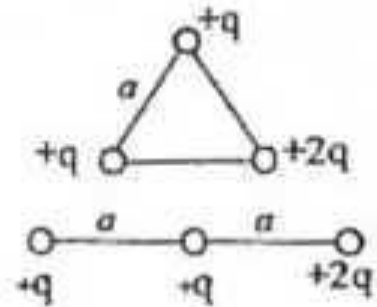
В горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом поршнем, находится одноатомный идеальный газ. Первоначальное давление газа  $p_0 = 4 \cdot 10^5\text{ Па}$ . Расстояние от дна сосуда до поршня равно  $L$ . Площадь поперечного сечения поршня  $S = 25\text{ см}^2$ .

В результате медленного нагревания газ получил количество теплоты  $Q = 1,65\text{ кДж}$ , а поршень сдвинулся на расстояние  $x = 10\text{ см}$ . При движении поршня на него со стороны стенок сосуда действует сила трения величиной  $F = 3 \cdot 10^3\text{ Н}$ . Найдите  $L$ . Считать, что сосуд находится в вакууме.

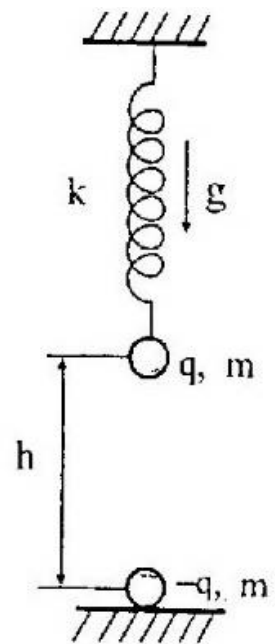


Задача 8-5. Три положительных точечных заряда  $+q$ ,  $+q$  и  $+2q$ , связанных между собой нитями, расположены в вершинах правильного треугольника со стороной  $a$ .

После разрыва одной из нитей заряды расположились вдоль одной прямой, как показано на рисунке. Найдите работу сил электрического поля, необходимую для перестройки системы расположения зарядов.



Задача 9-5. Маленький шарик массы  $m$  подвешен на пружине жесткости  $k$  и несет заряд  $q$ . В начальный момент шарик удерживают так, что пружина не деформирована. Под шариком на расстоянии  $h$  лежит такой же шарик с зарядом  $-q$ . Верхний шарик отпускают. При каком минимальном значении  $q$  нижний шарик подпрыгнет?



Задача 10-5. Через участок цепи (см. рисунок) течет постоянный ток  $I=6$  А. Какую силу тока показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь.

