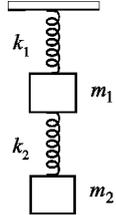


ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 32991

1. В лекционной аудитории Н-201 студенты НИУ «МЭИ» наблюдают опыт по механике: очень легкий шар неподвижно лежит на гладкой горизонтальной доске, на поверхности шара в его верхней точке расположен очень маленький тяжелый кубик. Как будет двигаться кубик, если лектор толкнет доску?
2. Судоподъемник Красноярской ГЭС имеет следующие размеры полезного объема: 90 метров в длину, 18 метров в ширину и 2,2 метра в высоту. В судоподъемник, в котором находилось 2400 тонн воды, вошла баржа водоизмещением 1600 тонн. Определите, на какую величину изменилась сила, с которой вода давит на дно судоподъемника. Плотность воды 1000 кг/м^3 .
3. Имеются два одинаковых резиновых жгута. Первый подвесили к потолку за один из концов. Второй жгут сложили пополам и подвесили к потолку за оба конца, соединив их в одной точке. Если к свободному концу первого жгута прикрепить некоторый груз, то жгут растянется на 2 см. На какое расстояние опустится свободно висящая середина второго жгута, если к ней прикрепить груз вдвое большей массы? Коэффициент жёсткости резинового жгута обратно пропорционален его длине в нерастянутом состоянии.
4. Три тонких стержня одинаковой длины $a = 20$ см спаяны в виде равностороннего треугольника. Массы стержней равны $m_1 = 1$ кг, $m_2 = 1$ кг, $m_3 = 2$ кг соответственно. Определите положение центра тяжести треугольника.
5. Две свечи одинаковой высоты $h = 20$ см установлены вертикально на дне высокой вертикально расположенной цилиндрической коробки на диаметре ее основания. Минимальное расстояние от каждой свечи до стенки коробки и расстояние между свечами одинаковы. Свечи одновременно поджигают. С какой скоростью изменяются длины теней от свечей по стенам коробки, если одна свеча полностью сгорает за время $t_1 = 5$ часов, а другая – за время $t_2 = 4$ часа?
6. Кот охотится за двумя мышками, которые всегда находятся с ним на одной прямой. Мышки бегут с одинаковыми скоростями от кота в разные стороны, а кот сначала был ближе к одной из них. Кот, поймав одну из мышек, сразу же бросается за второй. Определите, в каком случае кот пробежит больший путь: если сначала поймает дальнюю мышку, а затем погонится за ближней, или наоборот.
7. Отрезки тонкого прямого провода, заключенного в толстую изолирующую оболочку, подключают поочередно к идеальному источнику напряжения. Оболочка обеспечивает охлаждение провода за счет теплообмена, причем тепловая мощность, отводимая с единицы боковой площади провода, зависит только от разности температур провода и окружающего воздуха. Провод длиной 1 м нагревается за время t_1 , а провод длиной 2 м – за время t_2 . Определите, за какое время нагреется провод длиной 0,5 м. Провода нагреваются каждый раз до одной и той же температуры. Начальные температуры проводов тоже одинаковы.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 32992

1. В лекционной аудитории Н-201 студенты НИУ «МЭИ» наблюдают опыт по электростатике: длинная деревянная рейка уравновешена в горизонтальной плоскости на острие вертикально закрепленной иглы. Лектор подносит к одному из концов рейки, не касаясь ее, заряженную эбонитовую палочку. Объясните дальнейшее поведение деревянной рейки.
2. Судоподъемник Красноярской ГЭС имеет следующие размеры полезного объема: 90 метров в длину, 18 метров в ширину и 2,2 метра в высоту. В судоподъемник, в котором находилось 1600 тонн воды, вошла баржа. Определите водоизмещение баржи, если давление воды на дно судоподъемника увеличилось на 10^4 Па.
3. Два грузика массами $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 3$ кг подвешены на двух пружинках так, как показано на рисунке. Определите, во сколько раз изменится удлинение каждой пружинки, если грузики поменять местами. Коэффициенты жесткости пружинок неизвестны, массами пружинок пренебречь.
4. В вершинах правильного треугольника со стороной $a = 10$ см находятся маленькие шарики (два массами $m = 1$ кг и один массой $M = 2$ кг). Шарики соединены невесомыми спицами. Определите положение центра тяжести этой системы.
5. Две свечи одинаковой высоты установлены вертикально на дне высокой вертикально расположенной цилиндрической коробки на диаметре ее основания. Минимальное расстояние от каждой свечи до стенки коробки и расстояние между свечами одинаковы. Известно, что одна из свечей полностью сторает за время $t_1 = 3$ часа, а другая – за время $t_2 = 2$ часа. Свечи одновременно поджигают. Скорость изменения длины тени от одной из свечей по стене коробки равна $v_1 = 10$ см/ч. Определите начальную высоту свечей.
6. Кот охотится за двумя мышками, которые всегда находятся с ним на одной прямой. Мышки бегут с разными скоростями от кота в разные стороны, а кот сначала был точно посередине между ними. Определите, в каком случае кот пробежит больший путь: если сначала поймает более быструю мышку, а затем погонится за медленной, или наоборот.
7. От катушки с тонким проводом, заключенным в толстую изолирующую оболочку, отрезали три куса длиной 1, 1,5 и 3 м. Их подключили поочередно к идеальному источнику напряжения и заметили, что провода нагреваются до одной и той же температуры за различное время. Провод длиной 1 м нагревается за время t_1 , а провод длиной 3 м – за время t_2 . Оболочка обеспечивает охлаждение провода за счет теплообмена, причем тепловая мощность, отводимая с единицы боковой площади провода, зависит только от разности температур провода и окружающего воздуха. Определите, за какое время нагреется провод длиной 1,5 м.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 33991

1. Провода ЛЭП всегда имеют небольшое провисание относительно опор. Почему это необходимо?
2. Судоподъемник Красноярской ГЭС имеет следующие размеры полезного объема: 90 метров в длину, 18 метров в ширину и 2,2 метра в высоту. В судоподъемник, в котором находилось 1620 тонн воды, вошла баржа. Определите массу баржи, если давление воды на дно судоподъемника стало равно $2 \cdot 10^4$ Па.
3. Для растяжения пружины на длину Δl требуется сила F_1 . Какая сила потребуется для растяжения на ту же длину Δl двух таких же пружин, соединенных:
а) последовательно; б) параллельно.
4. В центре каждой стороны a правильного треугольника, который выполнен из металлической проволоки, закреплён маленький шарик массой m . Определите положение центра тяжести этой системы.
5. Две свечи одинаковой высоты установлены вертикально на дне высокой вертикально расположенной цилиндрической коробки на диаметре ее основания. Минимальное расстояние от каждой свечи до стенки коробки и расстояние между свечами одинаковы. Известно, что одна из свечей полностью сгорает за время $t_1 = 3$ часа, а другая – за время $t_2 = 2$ часа. Свечи одновременно поджигают, и тени от свечей начинают изменять свою длину. Определите во сколько раз скорость изменения длины тени от одной свечи больше, чем скорость изменения длины тени от другой свечи.
6. Известный философ Буридан решил повторить свой знаменитый опыт с ослом на коте. Однако сразу выяснилось, что приманка для кота (мыши) сразу же разбегаются от кота в разные стороны, а кот, поймав одну из них, сразу же бросается за второй. Пусть мыши бегут со скоростями V_1 и V_2 , а кот движется со скоростью V_k и в начале опыта занимает позицию, при которой расстояние до первой мыши в два раза меньше, чем до второй. Определите, чему равна разность путей кота в случае, когда он сначала поймает первую мышь, а затем погонится за второй, и в случае если он будет действовать наоборот.
7. В алюминиевую кастрюлю массой $m_1 = 0,5$ кг налит $V = 1$ л воды. Кастрюля довольно долго стоит на газовой плите, которая каждую секунду выделяет $Q = 100$ Дж тепла, а температура воды в ней не становится больше $t_1 = 95^\circ \text{C}$. Затем плиту выключают. Через какое время температура воды станет равной $t_2 = 94^\circ \text{C}$? Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³, удельные теплоемкости воды и алюминия соответственно равны $C_v = 4,2$ кДж/(кг·К) и $C_a = 0,9$ кДж/(кг·К).