

1 бальные задачи

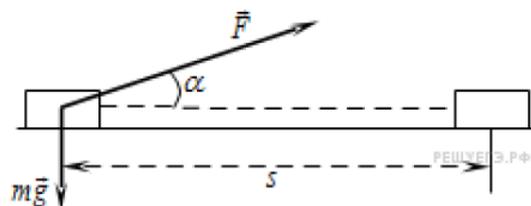
1. **Задание 4 № 501.** Ящик тянут по земле за веревку по горизонтальной окружности длиной $L = 40$ м с постоянной по модулю скоростью. Работа силы тяги за один оборот по окружности $A = 2,4$ кДж. Чему равен модуль силы трения, действующей на ящик со стороны земли?

- 1) 0 Н
- 2) 19 Н
- 3) 60 Н
- 4) 190 Н

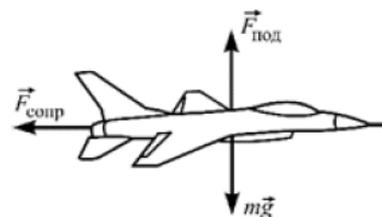
9. **Задание 4 № 515.** Брусок массой m перемещается на расстояние s по прямой на горизонтальной поверхности под действием силы F , направленной под углом α к горизонту.

Коэффициент трения равен μ . Работа силы тяжести бруска на этом пути равна

- 1) $-\mu mgs$
- 2) $-\mu mg - F \sin \alpha$
- 3) $\mu(mg - F \sin \alpha)s$
- 4) 0



17. **Задание 4 № 3703.** Самолет летит горизонтально, двигаясь вперед с постоянной скоростью. На рисунке изображены векторы действующих на него сил. Какая из этих сил при движении самолета совершает отрицательную работу в системе отсчета, связанной с Землей?



- 1) Подъемная сила $\vec{F}_{\text{под}}$
- 2) Сила тяги двигателя $\vec{F}_{\text{тяги}}$
- 3) Сила тяжести $m\vec{g}$
- 4) Сила сопротивления воздуха $\vec{F}_{\text{сопр}}$

29. **Задание 4 № 6112.** Тяжёлый ящик равномерно перемещают по горизонтальному шероховатому полу. Два школьника сделали по этому поводу следующие утверждения.

А. Так как ящик перемещается равномерно и по горизонтальной поверхности, то изменение его кинетической энергии равно нулю и изменение его потенциальной энергии равно нулю.

Б. Так как изменение механической энергии ящика равно нулю, то в данном случае сила трения, действующая на ящик, не совершает работу.

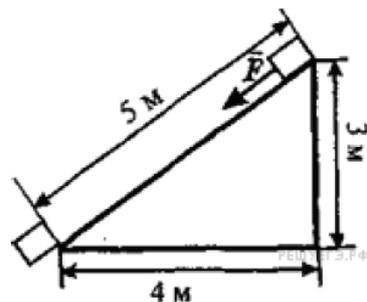
Какое утверждение верно?

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

30. Задание 4 № 6191. Два груза одинаковой массы подняли в верхнюю точку гладкой наклонной плоскости: один груз – втаскивая наверх вдоль наклонной плоскости, а другой – поднимая вертикально. При этом модуль работы против силы тяжести, действующей на грузы,

- 1) зависит от угла наклона плоскости
- 2) больше при подъёме груза вдоль наклонной плоскости
- 3) одинаковый для обоих грузов
- 4) больше при подъёме груза вертикально вверх

10. Задание 4 № 516. Тело массой 3 кг под действием силы F перемещается вниз по наклонной плоскости на расстояние $l = 5$ м, расстояние тела от поверхности Земли при этом уменьшается на $h = 3$ м. Вектор силы F направлен параллельно наклонной плоскости, модуль силы F равен 20 Н. Какую работу при этом перемещении в системе отсчета, связанной с наклонной плоскостью, совершила сила F ? Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с^2 , коэффициент трения $\mu = 0,5$.



- 1) 100 Дж
- 2) 90 Дж
- 3) 60 Дж
- 4) – 60 Дж

13. Задание 4 № 525. Лебедка равномерно поднимает груз массой 200 кг на 3 м за 5 с. Какова мощность двигателя лебедки?

- 1) 120 Вт
- 2) 3000 Вт
- 3) 333 Вт
- 4) 1200 Вт

15. Задание 4 № 545. Под действием силы тяги в 1 000 Н автомобиль движется с постоянной скоростью 72 км/ч. Мощность двигателя равна

- 1) $1 \cdot 10^4$ Вт
- 2) $2 \cdot 10^4$ Вт
- 3) $3 \cdot 10^4$ Вт
- 4) $4 \cdot 10^4$ Вт

18. Задание 4 № 3871. Покоящееся точечное тело начинают разгонять с постоянным ускорением вдоль гладкой горизонтальной плоскости, прикладывая к нему силу \vec{F} .

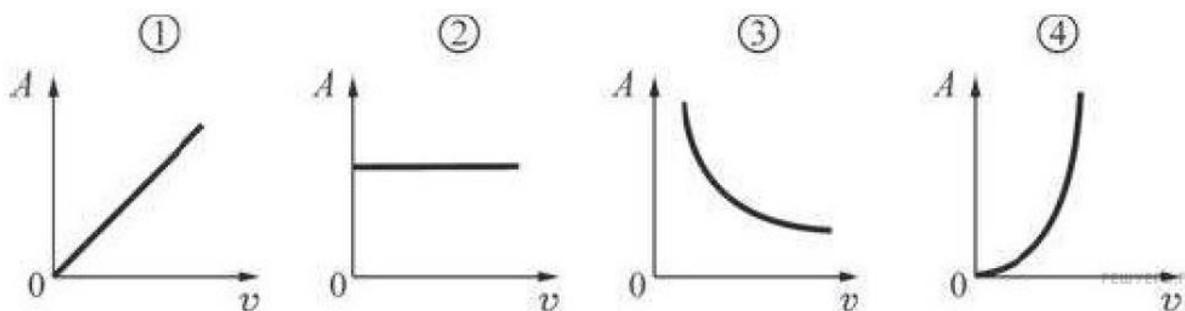
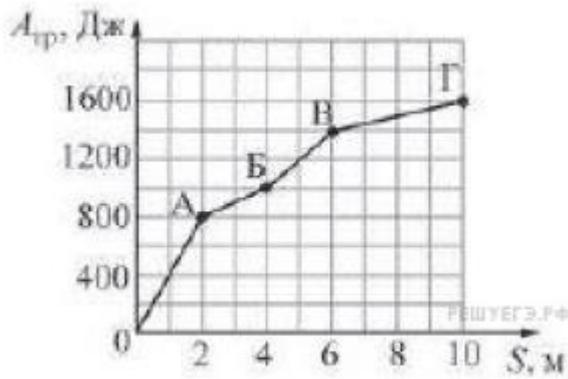


График зависимости работы A , совершенной силой \vec{F} , от модуля скорости V этого тела правильно показан на рисунке

График зависимости работы A , совершенной силой \vec{F} , от модуля скорости V этого тела правильно показан на рисунке

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

25. Задание 4 № 4413. Сани равномерно перемещают по горизонтальной плоскости с переменным коэффициентом трения. На рисунке изображён график зависимости модуля работы силы $A_{\text{тр}}$ от пройденного пути S .

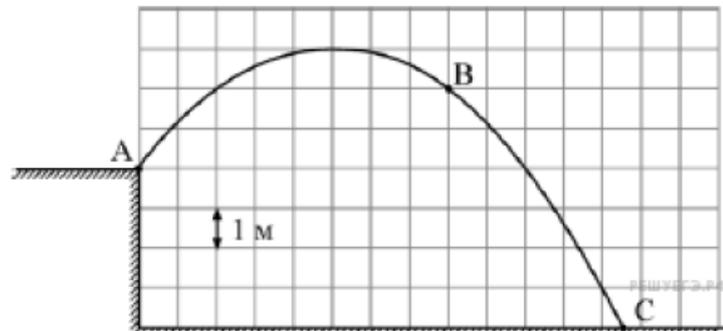


- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6
- 4) 8

31. **Задание 4 № 7344.** Телу массой 2 кг, находящемуся у основания шероховатой наклонной плоскости, сообщили начальную скорость 3 м/с в направлении вверх вдоль наклонной плоскости. Через некоторое время тело вернулось в исходную точку, имея вдвое меньшую кинетическую энергию. Какую работу совершила сила трения за время движения тела?

35. **Задание 4 № 7691.** Мальчик бросил камень массой 100 г под углом к горизонту из точки A . На рисунке в некотором масштабе изображена траектория ABC полета камня.

Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. В точке B траектории модуль скорости камня был равен 8 м/с. Какую кинетическую энергию имел камень в точке C ?



2. **Задание 3 № 415**

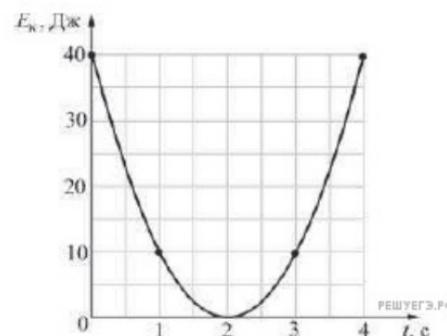
Растянутая на 2 см стальная пружина обладает потенциальной энергией упругой деформации 4 Дж. На сколько увеличится потенциальная энергия упругой деформации при растяжении этой пружины еще на 2 см? (Ответ дайте в джоулях.)

4. Задание 3 № 537

Первая пружина имеет жесткость 20 Н/м, вторая — 40 Н/м. Обе пружины растянуты 1 см. Чему равно отношение потенциальных энергии пружин $\frac{E_2}{E_1}$?

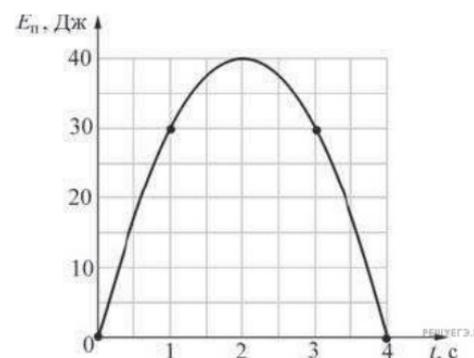
5. Задание 3 № 3582

Небольшое тело массой 0,2 кг бросили вертикально вверх. На рисунке показан график зависимости кинетической энергии E_k тела от времени t в течение полета. Чему равна максимальная скорость тела в первые четыре секунды полета? Ответ выразите в м/с.



6. Задание 3 № 3598

Небольшое тело массой 0,2 кг бросили вертикально вверх. На рисунке показан график зависимости потенциальной энергии $E_{п}$ тела от времени t в течение полета. На какую максимальную высоту поднялось тело? Ответ выразите в метрах.



9. Задание 3 № 4763

Самосвал массой m_0 при движении на пути к карьере имеет кинетическую энергию $2,5 \cdot 10^5$ Дж. Какова его кинетическая энергия после загрузки, если он двигался с прежней скоростью, а масса его увеличилась в 2 раза? (Ответ дайте в килоджоулях.)

13. Задание 3 № 9244

Максимальная высота, на которую поднимается тело массой 1 кг, подброшенное вертикально вверх, составляет 20 м. Найдите чему была равна кинетическая энергия тела сразу же после броска.

14. Задание 3 № 9303

У основания гладкой наклонной плоскости шайба массой 10 г обладает кинетической энергией 0,04 Дж. Определите максимальную высоту, на которую шайба может подняться по плоскости относительно основания. Сопротивлением воздуха пренебречь. (Ответ дайте в метрах.)

1 бальные расчетные задачи

А 10.1 Какая работа выполнена при равномерном перемещении ящика массой 100 кг по горизонтальной поверхности на расстояние 50 м, если коэффициент трения равен 0,3? Ящик тянули с помощью верёвки, составляющей угол 30° с горизонтальной поверхностью.

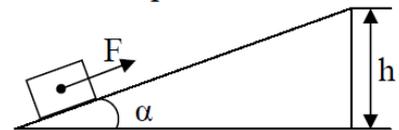
А 10.2 Поезд массой 1800 т, двигаясь равноускоренно, отходит от станции с ускорением $0,07 \text{ м/с}^2$. Определить работу силы тяги локомотива за первые 100 с движения. Сопротивлением движению пренебречь.

А 10.3 Автомобиль, развивающий полезную мощность 88 кВт, движется по горизонтальному пути со скоростью 72 км/ч. Определить силу сопротивления движению автомобиля.

А 10.4 Вертолёт массой 6 т за время 2,5 минуты набрал высоту 2000 м. Определить работу двигателя за это время, считая подъём вертолёт равноускоренным.

А 10.5 Клеть с грузом поднимается из шахты глубиной 180 м за 1 минуту. Определить мощность двигателя, если масса гружёной клетки равна 8 т.

А 10.6 Под действием силы $F=20 \text{ Н}$ тело поднимается по наклонной плоскости на высоту $h=3 \text{ м}$. Угол $\alpha=30^\circ$. Определить работу силы F .



А 10.8 Подъёмный кран в течение 20 с поднимал с земли груз массой 200 кг с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Какая работа выполнена при подъёме груза?

А 10.9 Полезная мощность насоса 10 кВт. Какой объём воды может поднять этот насос на поверхность земли с глубины 18 м в течение 30 минут? Плотность воды 10^3 кг/м^3 .

А 10.11 Определить КПД двигателя механизма, потребляющего мощность 400 кВт и движущегося со скоростью 10 м/с при силе сопротивления движению 20 кН.

А 10.20 Какую наименьшую работу надо совершить, чтобы лежащий на полу однородный стержень длиной 1 м и массой 10 кг поставить вертикально?

А 10.21 Шарик массой 100 г свободно скатывается с горки длиной 2 м, составляющей 30° с горизонталью. Определить работу сил тяжести.

А 10.27 Для растяжения недеформированной пружины на 1 см требуется сила, равная 30 Н. Какую работу надо совершить, чтобы сжать эту пружину на 20 см?

В 10.28 Динамометр рассчитан на измерение максимальной силы 100 Н. При этом пружина динамометра растягивается на 8 см. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть пружину динамометра от середины до конца шкалы?

В 10.29 С какой скоростью двигался вагон массой 15 т, если при ударе о стенку каждая из двух буферных пружин сжалась на 10 см? Известно, что одна пружина сжимается на 1 см под действием силы, равной 10^4 Н.

В 10.30 Какую работу надо совершить, чтобы сдвинуть брусок массой 0,8 кг, находящийся на горизонтальной поверхности, растягивая параллельно ей лёгкую пружину, прикрепленную к бруску? Жёсткость пружины 40 Н/м, коэффициент трения бруска о поверхность равен 0,2.

В 10.24 Сани с сидоками общей массой 100 кг съезжают с горы высотой 8 м и длиной 100 м. Начальная скорость саней равна нулю, а в конце горы они достигли скорости 10 м/с. Определить среднюю силу сопротивления движению саней.

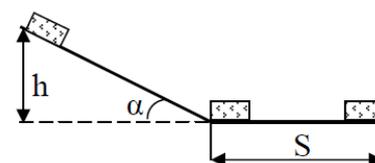
В 10.23 С высоты 5 м бросают вертикально вверх тело массой 0,2 кг с начальной скоростью 2 м/с. При падении на землю тело углубляется в грунт на глубину 5 см. Найти среднюю силу сопротивления грунта движению тела. Сопротивлением воздуха пренебречь.

В 10.19 Какую среднюю мощность развивает ружьё при выстреле, если пуля массой 10 г вылетает из ствола со скоростью 400 м/с, а длина ствола 1 м?

А 10.17 Скорость самолёта массой 2 т на высоте 75 м над взлётной полосой была равна 50 м/с. В момент посадки скорость самолёта равна 20 м/с. Определить работу сил сопротивления воздуха.

А 10.15 При вертикальном подъёме груза массой 5 кг на высоту 1 м постоянной силой была совершена работа, равная 80 Дж. С каким ускорением поднимали груз?

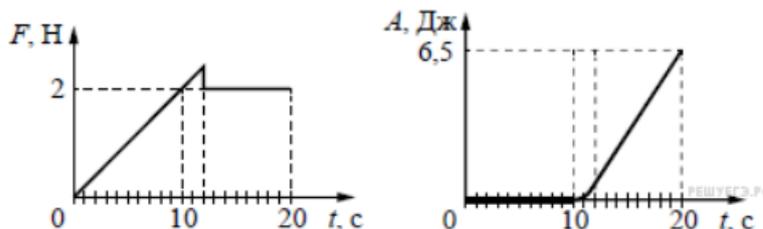
С 10.26 Небольшое тело съезжает по наклонной плоскости с углом $\alpha = 30^\circ$ с высоты 1 м и продолжает движение по горизонтальной плоскости. Коэффициент трения 0,2. Какой путь пройдет тело по горизонтальной плоскости?



2 бальные задачи

Задание 5 № 7999

На шероховатой поверхности лежит брусок массой 1 кг. На него начинает действовать горизонтальная сила \vec{F} , направленная вдоль поверхности и зависящая от времени так, как показано на графике слева. Зависимость работы этой силы от времени представлена на графике справа. Выберите два верных утверждения на основании анализа представленных графиков.



- 1) Первые 10 с брусок двигался с постоянной скоростью.
- 2) За первые 10 с брусок переместился на 20 м.
- 3) Сила трения скольжения равна 2 Н.
- 4) В интервале времени от 12 до 20 с брусок двигался с постоянным ускорением.
- 5) В интервале времени от 12 до 20 с брусок двигался с постоянной скоростью.

Задание 6 № 4362

Школьник скатывается на санках со склона широкого оврага и затем с разгона сразу же начинает заезжать на санках вверх, на противоположный склон оврага. Коэффициент трения полозьев санок о снег всюду одинаков, углы наклона склонов оврага к горизонту всюду одинаковы. Как в результате переезда с одного склона на другой изменяются следующие физические величины: модуль действующей на санки силы трения, модуль ускорения санок, модуль работы силы тяжести при перемещении санок вдоль склона на 1 метр?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) Модуль действующей на санки силы трения	1)
Б) Модуль ускорения санок	Увеличивается
В) Модуль работы силы тяжести при перемещении вдоль склона на 1 метр	2)
	Уменьшается
	3) Не изменяется

А	Б	В

Задание 6 № 5624

В результате торможения в верхних слоях атмосферы высота полёта искусственного спутника над Землёй уменьшилась с 400 до 300 км. Как изменились в результате этого скорость спутника, его кинетическая энергия и период обращения?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость	Кинетическая энергия	Период обращения

Задание 6 № 6133

Маленький шарик массой m находится на краю горизонтальной платформы на высоте 100 м над уровнем Земли. Шарик сообщают начальную скорость, направленную вертикально вверх, модуль которой равен 20 м/с, и отодвигают платформу в сторону, от линии движения шарика. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Как изменятся следующие физические величины через 5 секунд после начала движения шарика: его кинетическая энергия, его потенциальная энергия, модуль его импульса?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- А) кинетическая энергия шарика
- Б) потенциальная энергия шарика
- В) модуль импульса шарика

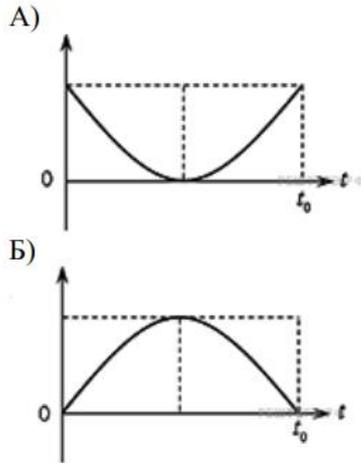
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

7. Задание 6 № 3093

Шарик брошен вертикально вверх с начальной скоростью \vec{v}_0 (см. рисунок). Считая сопротивление воздуха малым, установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять (t_0 — время полета). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) Проекция скорости шарика v_y
- 2) Проекция ускорения шарика a_y
- 3) Кинетическая энергия шарика
- 4) Потенциальная энергия шарика

Задание 6 № 3182

Искусственный спутник движется по эллиптической орбите вокруг Земли. Изменяются ли перечисленные в первом столбце физические величины во время его приближения к Земле и если изменяются, то как? Установите соответствие между физическими величинами, перечисленными в первом столбце, и возможными видами их изменений, перечисленными во втором столбце. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Скорость
- Б) Ускорение
- В) Кинетическая энергия
- Г) Потенциальная энергия
- Д) Полная механическая энергия

ИХ ИЗМЕНЕНИЯ

- 1) Не изменяется
- 2) Только увеличивается по величине
- 3) Только уменьшается по величине
- 4) Увеличивается по величине и изменяется по направлению
- 5) Уменьшается по величине и изменяется по направлению
- 6) Увеличивается по величине, не изменяется по направлению
- 7) Уменьшается по величине, не изменяется по направлению

А	Б	В	Г	Д

1. Задание 6 № 7693

Бруску, лежащему на горизонтальной шероховатой поверхности, сообщили некоторую начальную скорость, после чего он прошёл до полной остановки некоторое расстояние. Затем тот же самый брусок положили на другую горизонтальную поверхность и сообщили ему ту же самую начальную скорость. Коэффициент трения бруска о поверхность в первом случае больше, чем во втором. Как изменятся во втором случае по сравнению с первым следующие физические величины: модуль работы силы сухого трения; расстояние, пройденное бруском до остановки?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем таблице:

Модуль работы силы сухого трения	Расстояние, пройденное бруском до остановки

Задания с развернутым ответом

2. Задание 29 № 2949

Из пружинного пистолета выстрелили вертикально вниз в мишень, находящуюся на расстоянии 2 м от него. Совершив работу 0,12 Дж, пуля застряла в мишени. Какова масса пули, если пружина была сжата перед выстрелом на 2 см, а ее жесткость 100 Н/м?

1. Задание 29 № 3069

Кусок пластилина сталкивается со скользящим навстречу по горизонтальной поверхности стола бруском и прилипает к нему. Скорости пластилина и бруска перед ударом направлены противоположно и равны $v_{пл} = 15$ м/с и $v_{бр} = 5$ м/с. Масса бруска в 4 раза больше массы пластилина. Коэффициент трения скольжения между бруском и столом $\mu = 0,17$. На какое расстояние переместятся слипшиеся брусок с пластилином к моменту, когда их скорость уменьшится на 30 %?

9. Задание 29 № 5384

К одному концу лёгкой пружины жёсткостью $k = 100$ Н/м прикреплен массивный груз, лежащий на горизонтальной плоскости, другой конец пружины закреплен неподвижно (см. рисунок). Коэффициент трения груза по плоскости $\mu = 0,2$. Груз смещают по горизонтали, растягивая пружину, затем отпускают с начальной скоростью, равной нулю. Груз движется в одном направлении и затем останавливается в положении, в котором пружина уже сжата. Максимальное растяжение пружины, при котором груз движется таким образом, равно $d = 15$ см. Найдите массу m груза.

