

ТЕМА: «ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ (РЫЧАГ)»

Текст 1. Любопытные факты

- ✓ Весло является рычагом для приведения в движение малых судов. Массу бортовой части весла, за которую держится гребец, обычно делают ненамного меньше массы забортной части, утяжеляя её при необходимости свинцом.
- ✓ Рукоятки ножниц для резки металла значительно длиннее лезвий. При разрезании металлической пластины взрослый человек действует на рукоятки силой, которая в 20 раз меньше той, что действует на пластину со стороны лезвий.
- ✓ По легенде, Архимед, осознав значение сформулированного им закона равновесия рычага, воскликнул: «Дайте мне точку опоры, и я переверну Землю!»

Текст 2. Каким образом и для чего используются рычаги?

Рычаг представляет собой твёрдое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной опоры. Он используется как для поднятия тяжёлого груза за счёт приложения меньшей силы, чем вес¹ P груза, так и для поднятия груза на большую высоту за счёт большей силы. При этом груз располагается с одной стороны рычага относительно опоры, а поднимающая его сила F действует на рычаг с другой стороны (см. Рисунок 1, где l_1 и l_2 – плечи соответствующих сил).

Если момент силы, приложенной к рычагу, равен моменту силы, созданному весом груза, рычаг находится в равновесии. В противном случае он начинает вращение в сторону действия той силы, момент которой больше. При этом работы, совершаемые обеими силами, будут одинаковы, если пренебречь необходимостью преодолевать силу трения в механизме. В действительности полезная работа, совершаемая для преодоления силы P , всегда меньше затраченной работы силы F (см. Рисунок 2), а отношение этих работ, выраженное в процентах, называется коэффициентом полезного действия (КПД) механизма.

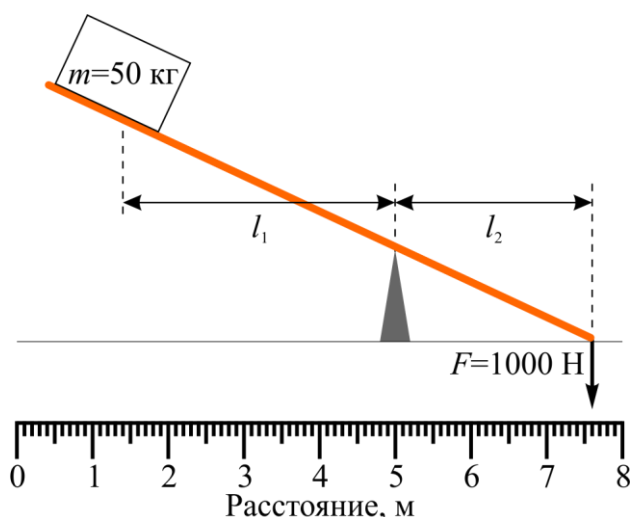


Рисунок 1. Пример рычага, с помощью которого поднят груз

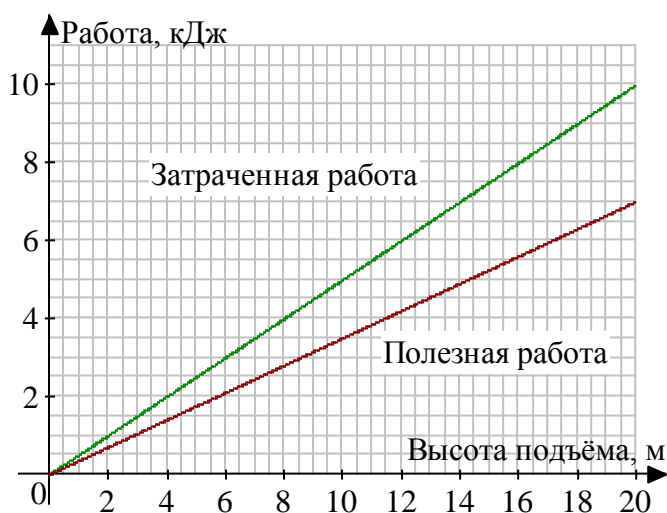


Рисунок 2. Пример зависимости затраченной и полезной работы от высоты подъёма груза

¹ Вес – сила воздействия тела на опору или подвес, возникающая в результате действия на данное тело силы тяжести и численно ей равная, когда тело и опора (или подвес) покоятся либо движутся равномерно.

РАБОТА ПО ФИЗИКЕ. ДЕМОНСТРАЦИОННАЯ ВЕРСИЯ

Фамилия, имя _____ учени _____ 8 _____ класса
в родительном падеже
школы № _____ города (села, посёлка) _____

Задания

1. Обведите номера правильных ответов.

Две физические величины, упоминающиеся в Текстах 1 и 2:

1) работа 2) энергия 3) высота 4) скорость

2. Обведите номер правильного ответа.

Термин, являющийся физической величиной:

1) килограмм 2) рычаг 3) плечо 4) опора

3. Обведите номера правильных ответов.

Две физические величины, значения которых можно определить по Рисунку 1, не проводя каких-либо вычислений:

1) вес груза 2) сила, поднявшая груз
3) время подъёма груза 4) момент силы, поднявшей груз
5) масса груза 6) скорость подъёма груза

4. Обведите номера правильных ответов.

Две физические величины, значения которых не представлены на Рисунке 1, но их можно рассчитать, используя информацию на данном рисунке:

1) вес груза 2) сила, поднявшая груз
3) время подъёма груза 4) момент силы, поднявшей груз
5) масса груза 6) скорость подъёма груза

5. Для каждого из данных ниже четырёх примеров обведите ответ «да», если получившееся утверждение справедливо, или ответ «нет», если утверждение несправедливо.

Несбалансированный рычаг на Рисунке 1 можно привести в равновесие, если

- 1) сместить точку опоры вправо в сторону приложенной силы, поднявшей груз да / нет
2) уменьшить плечо приложенной силы, поднявшей груз да / нет
3) увеличить приложенную силу, поднявшую груз да / нет
4) уменьшить массу груза да / нет

6. Впишите пропущенное название физической величины.

Равноплечий рычаг придёт во вращение по часовой стрелке, если _____ груза с левой стороны будет меньше _____ груза с правой стороны.

7. Обведите номер правильного ответа.

Какое условие является ключевым для приведения рычага в равновесие?

- 1) равенство сил, действующих на обе стороны рычага
- 2) равенство моментов сил, действующих на обе стороны рычага
- 3) равенство плеч сил, действующих на обе стороны рычага

8. Установите соответствие, впишите в таблицу номера правильных ответов.

Физическая величина	Формула	Обозначения в формуле
А) сила тяжести	1) $A_n/A_з \cdot 100\%$	A_n – полезная работа $A_з$ – затраченная работа
Б) момент силы	2) mg	m – масса тела g – ускорение свободного падения
В) работа силы	3) Fl	l – плечо силы F – сила
Г) КПД	4) FS	S – расстояние, которое проходит тело под действием силы

Ответ:

А	Б	В	Г

При выполнении заданий 9-12 используйте Рисунок 2.

9. Установите соответствие, впишите в таблицу номера правильных ответов.

Высота подъёма Затраченная работа

- | | |
|-----------|------------|
| А) 8,0 м | 1) 3,0 кДж |
| Б) 15,0 м | 2) 4,0 кДж |
| | 3) 5,0 кДж |
| | 4) 7,5 кДж |
| | 5) 8,5 кДж |

Ответ:

А	Б

В заданиях 10-12 найдите значения физических величин, округлив их при необходимости до целых чисел. Если необходимая точка на графике находится между двумя делениями, следует использовать большее значение.

10. Полезная работа при подъёме груза на некоторую высоту равна 3,5 кДж, при этом затраченная работа равна _____ кДж.
11. Полезная работа при подъёме тела на высоту _____ м равна затраченной работе при подъёме тела на высоту 7 м.
12. Если КПД механизма увеличить на 10%, то при совершении полезной работы, равной 4 кДж, затраченная работа будет равна _____ кДж.

При выполнении заданий 13-15 используйте Рисунок 2. Найдите и впишите значения физических величин.

13. Плечо силы, поднявшей груз, равно _____ м.
14. Вес груза равен _____ Н.
15. Наименьший момент силы, требуемый для поднятия груза, больше _____ Н·м.

16. Рычаг, поднимающий груз, из горизонтального положения поворачивается под действием приложенной силы. Как меняются значения указанных физических величин в процессе поворота? Если значение увеличивается, поставьте ↑, если уменьшается – ↓, если не меняется – 0.

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| 1) вес груза | <input type="text"/> |
| 2) плечо приложенной силы | <input type="text"/> |
| 3) затраченная работа | <input type="text"/> |
| 4) длина рычага | <input type="text"/> |

17. Установите правильную последовательность от 1 до 4 – от причины к следствию.

Факты, сопровождающие подъём груза с помощью равноплечего рычага:

- | | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | приложенная сила, действующая на правую сторону рычага, больше веса груза |
| <input type="checkbox"/> | груз, расположенный на левой стороне рычага, весом давит на рычаг |
| <input type="checkbox"/> | рычаг поворачивается по часовой стрелке |
| <input type="checkbox"/> | на груз действует сила тяжести |

18. Сформулируйте одним предложением ответ на вопрос.

Почему однородный по всей длине рычаг, у которого точка опоры не совпадает с центром масс, не может принимать горизонтального положения без приложения какой-либо внешней силы?

19. Впишите пропущенные названия физических величин.

Весло крепится так, чтобы его забортная часть была длиннее, чем бортовая часть. При этом _____ забортной части должна оказаться больше массы бортовой. Поэтому гребцу необходимо было бы прикладывать бóльшую _____ для управления веслом, чем _____ забортной части весла. Для облегчения работы гребца _____ бортовой части увеличивают, добавляя в неё свинец. При этом _____, действующей на бортовую часть становится немного меньше _____, действующей на забортную часть, и гребцу становится легче управлять веслом.

20. Почему человеку удаётся с помощью ножниц разрезать металлические пластины, прикладывая при этом относительно небольшие усилия? Объясните с физической точки зрения, используя в качестве образца текст из задания 19.

21. Если предположить, что Архимеду верно указали бы на точку опоры, какие непреодолимые сложности возникли бы у него с переворотом Земли? Предложите свою гипотезу и обоснуйте её с физической точки зрения.
