

РАБОТА ПО ФИЗИКЕ. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

Фамилия, имя _____ учени__ 8 __ класса
в родительном падеже
школы № _____ Города (села, посёлка) _____

Прочтите Текст № 1 и выполните задания 1-2.

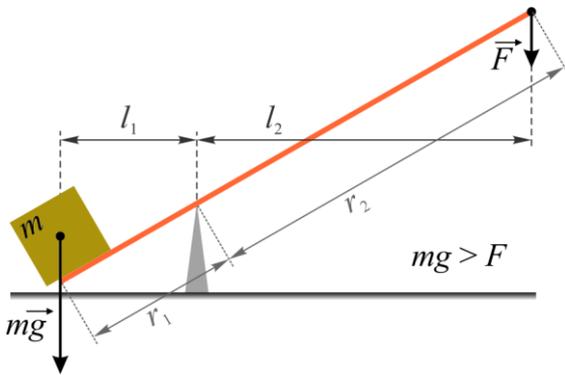


Рисунок 1 – Схематическое изображение рычага

Текст № 1. Рычаг является простым механизмом и представляет собой твёрдое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной опоры. Он позволяет поднимать груз, прикладывая к нему силу (F), которая заметно меньше силы тяжести (mg), действующей на этот груз (Рисунок 1). При этом груз должен располагаться на коротком плече (r_1) рычага, а сила прикладываться к длинному плечу (r_2). Идеальный выигрыш в силе при использовании рычага равен отношению r_2 к r_1 , либо плеча (l_2) силы F к плечу (l_1) силы mg .

При всей своей простоте рычаги играют огромную роль в жизни человечества. Древние египтяне, например, применяли их для строительства своих знаменитых пирамид. Например, пирамида Хеопса высотой 147 м состоит примерно из 2,3 миллионов каменных блоков со средней массой около 2500 кг каждый. Чтобы приподнять один такой блок усилиями одного человека со средней массой 70 кг требовался рычаг, длинное плечо которого было равно 2,5 м, а короткое – всего лишь 14 см.

1. **Представьте, что на Рисунке 1 изображён процесс подъёма одного каменного блока, использованного для строительства пирамиды Хеопса. Впишите соответствующие значения:**
 $r_1 =$ _____ м, $r_2 =$ _____ м, $m =$ _____ кг.
2. **Рассчитайте и укажите значение идеального выигрыша в силе при использовании рычага для подъёма одним человеком каменного блока пирамиды Хеопса:** _____

Прочтите Текст № 2 и выполните задания 3-10.

Текст № 2. При строительстве египетских пирамид каменные блоки поднимались по наклонной плоскости. Для подъёма каждого отдельного блока массой 2500 кг на наклонную плоскость использовалась, как правило, система рычагов (Рисунок 2). Под блок, приподнятый на определённую высоту, подкладывались катки, по которым он и перемещался по наклонной плоскости.

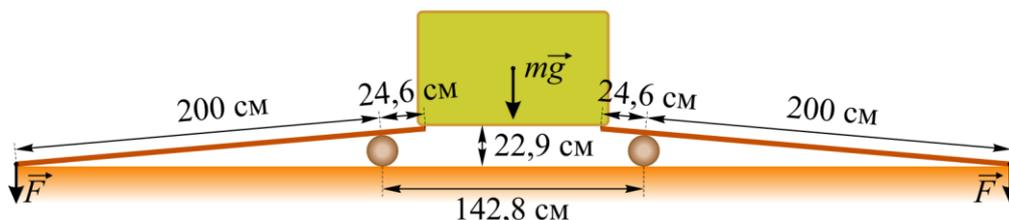


Рисунок 2 – Пример подъёма каменного блока с помощью рычагов

3. Значения каких двух физических величин указаны в Тексте 2 (включая рисунок к нему)? Обведите номера выбранных ответов:

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1) высота каменного блока | 2) масса каменного блока |
| 3) идеальный выигрыш в силе рычага | 4) ширина каменного блока |
| 5) сила, приложенная к левому концу левого рычага | б) короткое плечо левого рычага |

Впишите ответы на вопросы.

4. Сколько рычагов, поднимающих каменный блок, изображено на Рисунке 2? _____

5. Какой параметр на Рисунке 2 имеет значение 22,9 м? Обведите номер выбранного ответа:

- 1) плечо веса каменного блока
- 2) высота подъёма каменного блока
- 3) расстояние между точками опоры рычагов
- 4) длина каждого рычага

В заданиях 6-9 впишите значения физических величин, принимая $g = 10 \text{ Н/кг}$.

6. Вес каменного блока равен _____ кН.

7. Представьте, что Рисунок 1 – это схема работы одного из рычагов на Рисунке 2.

Впишите соответствующие значения:

А) $r_1 =$ _____ м, $r_2 =$ _____ м;

Б) идеальный выигрыш в силе при использовании рычага равен _____.

8. Минимальная сила F , приложенная к концам каждого рычага, равна _____ кН.

9. А) Механическая работа одного рычага равна _____ Дж.

Б) Механическая работа по подъёму каменного блока равна _____ Дж.

В) КПД работы одного рычага равен _____ %.

10. Как изменятся значения указанных физических величин при увеличении расстояния между точками опоры? Если значение увеличится, поставьте \uparrow , если уменьшится – \downarrow , если значение не изменится – 0.

А) длинное плечо рычага

Б) короткое плечо рычага

В) масса каменного блока

Г) выигрыш в силе рычага

Прочтите текст № 3 и выполните задания 11-12.

Текст № 3. Рычаг находится в равновесии под действием двух сил, если момент силы, вращающей его по часовой стрелке, равен моменту силы, вращающей его против часовой стрелки. Моментом силы называется произведение приложенной силы на её плечо.

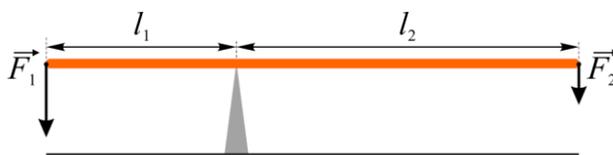


Рисунок 3 – Схема рычага, находящегося в равновесии вследствие равенства моментов сил

11. **Физическая величина, встречающаяся в Тексте № 3. Обведите номер выбранного ответа:**

- 1) рычаг 2) момент силы 3) стрелка 4) масса

12. **Установите соответствие, впишите в таблицу номера выбранных ответов.**

Физическая величина	Формула расчёта		
А) Момент силы	1) $F_1 \frac{l_2}{l_1}$	2) $\frac{l}{F}$	3) $l_1 l_2$
Б) Выигрыш в силе при использовании рычага	4) $\frac{l_2}{l_1}$	5) Fl	6) $\frac{F}{l}$

Ответ:

А	Б

13. **Используя Рисунок 4, ответьте на вопросы.**

- А) Сила упругости пружины динамометра _____ Н.
 Б) Плечо силы упругости _____ см. *Ответ представить с точностью до десятых долей.*
 В) Момент силы упругости _____ Н·м. *Ответ представить с точностью до сотых долей.*

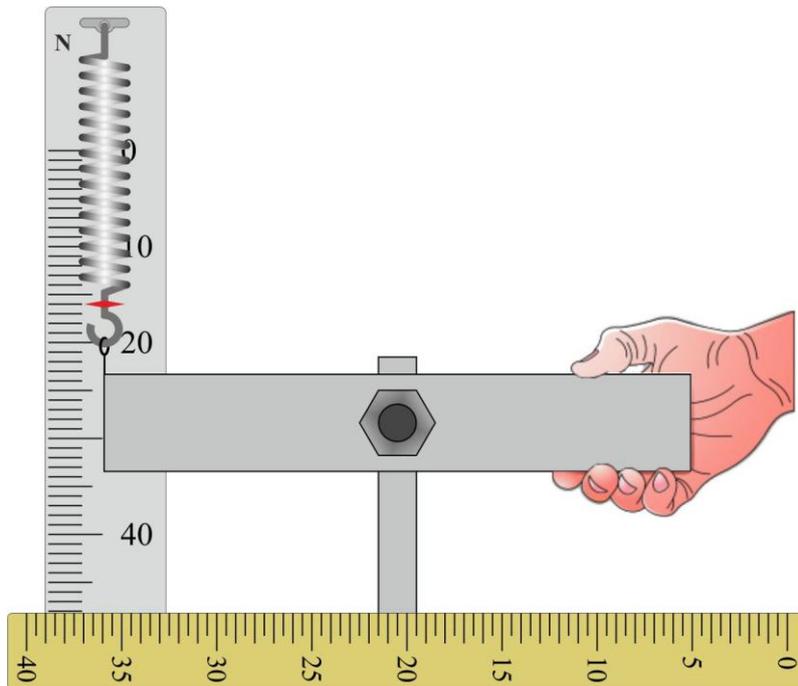


Рисунок 4 – Схематичное изображение растягивания пружины динамометра с помощью рычага

14. В пустые клетки на Рисунке 5 вставьте числа от 1 до 4 в порядке увеличения момента силы F , приложенной к левому плечу рычага для сохранения его в равновесии. Массу самого рычага при этом считаем пренебрежимо маленькой.

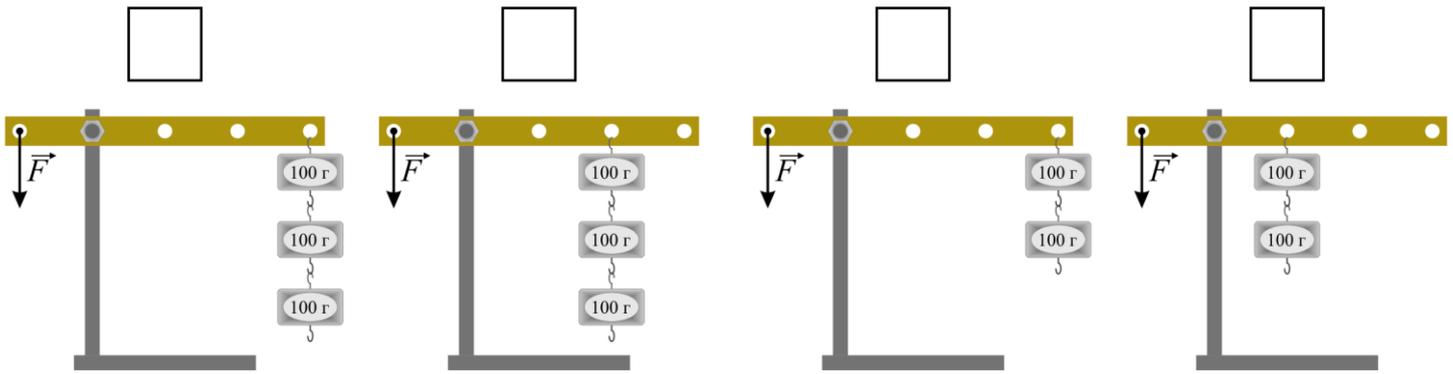


Рисунок 5 – Четыре различных расположения грузов на правом плече рычага

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

Прочтите Текст № 4 и выполните задания 16-20.

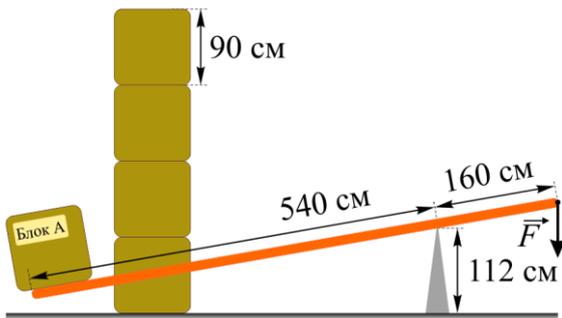


Рисунок 6 – Схема работы рычага, дающего выигрыш в расстоянии

Текст № 4. Рычаг может быть использован не только для получения выигрыша в силе, но и для получения выигрыша в расстоянии. В этом случае его плечо, на котором располагается груз, должно быть длиннее плеча, на который действует внешняя сила (Рисунок 6). При этом то или иное использование рычага не даёт выигрыша в работе. Механическая работа при подъёме груза на определённую высоту без рычага и с его помощью одинакова.

Если предположить, что изображённый на Рисунке 6 рычаг поднимает Блок А на колонну из четырёх точно таких же блоков, зависимость совершенной механической работы от высоты подъёма можно представить с помощью графика на Рисунке 7.

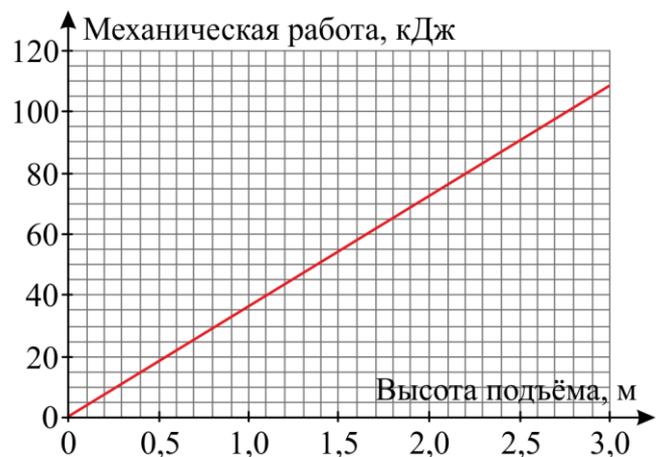


Рисунок 7 – Зависимость совершенной механической работы при подъёме Блока А от высоты подъёма

В заданиях 16-19 впишите значения физических величин.

16. *Длина стороны Блока А равна _____ см, или _____ м. Укажите оба ответа.*
17. *Если Блок А имеет форму куба, его объём равен _____ м³.*
18. *Механическая работа при подъёме Блока А на высоту 150 см равна _____ кДж. Ответ округлить до целого числа.*
19. *Механическая работа при подъёме Блока А на высоту 360 см равна _____ кДж. Ответ округлить до целого числа.*
20. *Если не менять положение точки опоры рычага, изображённого на Рисунке 6, получится ли поднять Блок А на вершину колонны из четырёх других блоков?*

Отметьте один ответ и приведите физическое обоснование:

Да Нет
