

Интернет-проект «Удивительный мир физики»
2015/2016 учебного года 2 тур, апрель 2016 г.
возрастная категория «7 класс»
Игровой номер 16f1140

Команда «КПД» - игровой номер 1140

МОУ «Гимназия» города Новодвинск Архангельской области

Исследовательское задание

Применяя системы блоков, получите выигрыш в силе в 2, 3, 4 раза. Какой выигрыш еще получился? Представьте схемы соединения блоков и фото.

Предмет исследования: схемы соединения блоков.

Цель: собрать различные схемы соединения блоков и получить выигрыш в силе в 2, 3 и 4 раза.

Задачи:

- познакомиться теоретически с разными видами блоков и их возможностями;
- рассмотреть различные варианты соединения подвижных и неподвижных блоков;
- установить, какие схемы соединения блоков позволяют получить выигрыш в силе в 2, 3 и 4 раза;
- собрать схемы соединения блоков, которые дают выигрыш в силе в 2, 3 и 4 раза;
- произвести необходимые измерения физических величин;
- сделать вывод.

Теоретическая часть

Блоки используют для поднятия грузов.

Блок – это разновидность рычага, представляет собой колесо с желобом, укрепленное в обойме. По желобу блока пропускают веревку, трос или цепь (рис.1).



Рис.1. Общий вид блока

Блоки подразделяют на подвижные и неподвижные.

Команда «КПД» - игровой номер 1140

МОУ «Гимназия» города Новодвинск Архангельской области

Неподвижный блок

У неподвижного блока ось закреплена, при подъеме или опускании груза она не поднимается и не опускается. Вес груза, который поднимаем, обозначим P , прикладываемую силу обозначим F , точку опоры – O (рис.2).

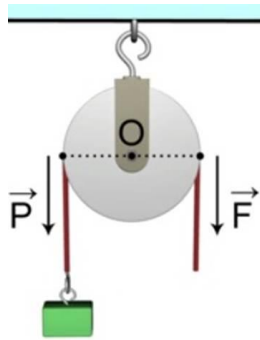


Рис.2. Неподвижный блок

Плечом силы P будет отрезок OA (плечо силы l_1), плечом силы F отрезок OB (плечо силы l_2) (рис.3). Эти отрезки являются радиусами колеса, тогда плечи равны радиусу $l_1 = l_2 = R$. Если плечи равны, то вес груза и сила, которую мы прикладываем для подъема, численно равны $P = F$.

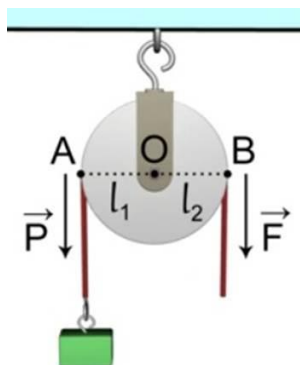


Рис.3. Неподвижный блок

Такой блок не дает выигрыша в силе. Из этого можно сделать вывод, что неподвижный блок применять целесообразно для удобства подъема, проще поднимать груз вверх, применяя силу, которая направлена вниз.

Команда «КПД» - игровой номер 1140

МОУ «Гимназия» города Новодвинск Архангельской области

Подвижный блок

Устройство, в котором ось может подниматься и опускаться вместе с грузом. Действие аналогично действию рычага (рис.4).

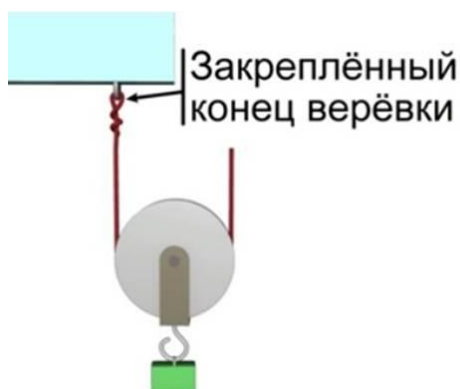


Рис. 4. Подвижный блок

Для работы этого блока один конец веревки закрепляется, ко второму концу приложим силу F , чтобы поднять груз весом P , груз прикреплен к точке A . Точкой опоры при вращении будет точка O , потому что в каждый момент движения блок поворачивается и точка O служит точкой опоры (рис.5).

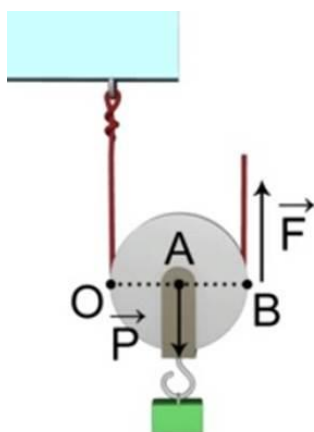


Рис. 5. Подвижный блок

Значения плеча силы F составляет два радиуса $l_2 = 2R$.

Значение плеча силы P составляет один радиус $l_1 = R$.

Команда «КПД» - игровой номер 1140

МОУ «Гимназия» города Новодвинск Архангельской области

Плечи сил отличаются в два раза. По правилу равновесия рычага, силы отличаются в два раза. Сила, которая необходима, чтобы поднять груз весом P , будет в два раза меньше, чем вес груза $F = \frac{P}{2}$. Подвижный блок дает преимущество в силе в два раза.

На практике применяют комбинации блоков для изменения направления действия применяемой силы для подъема и ее уменьшения в два раза (рис.6).

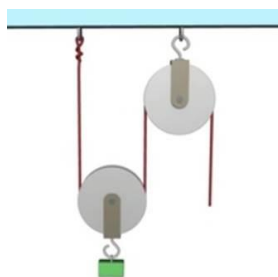


Рис. 6. Комбинация подвижного и неподвижного блоков

Мы познакомились с устройством неподвижного и подвижного блока, разобрали, что блоки – это простые механизмы, с помощью которых можно получать выигрыш в силе.

Практическая часть.

Цель: собрать различные схемы соединения блоков и получить выигрыш в силе в 2, 3 и 4 раза.

Оборудование:

1. штатив с муфтой и лапкой;
2. подвижные и неподвижные блоки;
3. набор грузов;
4. динамометр;
5. нить.

натяжения нити F, H	0,5	0,6	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6	1,9	2,0
Выигрыш в силе	2	1,7	2,2	2,0	2,5	2,3	2,7	2,5	2,6	2,5
Выигрыш в силе – среднее значение, k_{cp}	блоки из нового оборудования «Механика» - $k_{cp} = 2,4$									
	блоки из старого оборудования - $k_{cp} = 2,2$									

В – опыт проведен Викторией (блоки из нового оборудования «Механика»)

Ю - опыт проведен Юлией (блоки из старого оборудования)

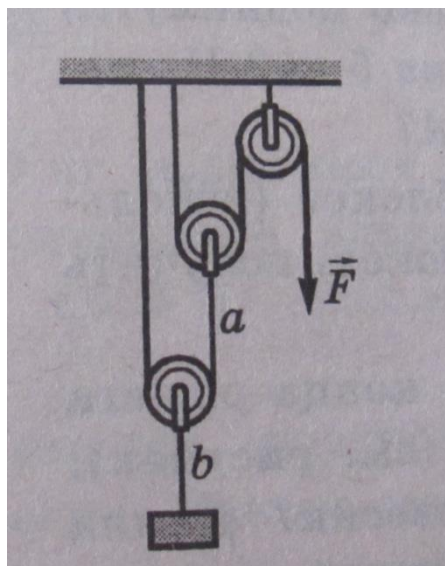
Команда «КПД» - игровой номер 1140

МОУ «Гимназия» города Новодвинск Архангельской области

План эксперимента № 3

1. Собрать установку с неподвижным блоком и двумя подвижными блоками – схема эксперимента 3
2. К обойме блока подвесить груз массой 100г.
3. Динамометр расположить вертикально так, чтобы груз с нитями повис на блоке.
4. Измерить силу натяжения нити F динамометром.
5. Повторить опыт с двумя, тремя, четырьмя и пятью грузами.
6. Результаты измерений занести в таблицу.
7. Определить выигрыш в силе в каждом опыте k и k_{cp}
8. В итоговую таблицу внести средние значения выигрыша в силе для каждого эксперимента.
9. Проанализировать полученные результаты, сравнить их с теоретическими данными, объяснить возможные расхождения.
10. Сделать выводы.

Схема эксперимента 3



В схеме используются 2 подвижных блока и 1 неподвижный блок. Каждый из подвижных блоков дает выигрыш в силе в 2 раза, поэтому сила натяжения веревки **a** равна $2F$, а сила натяжения веревки **b**, удерживающей груз, равна $2F$. Суммарный выигрыш в силе в 4 раза.

Команда «КПД» - игровой номер 1140

МОУ «Гимназия» города Новодвинск Архангельской области

Результаты измерений

Физическая величина	№ опыта									
	1		2		3		4		5	
	К	В	К	В	К	В	К	В	К	В
Вес грузов, P, Н	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
Сила натяжения нити F, Н	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6
Выигрыш в силе	2,5	2,0	3,3	2,5	3,0	2,5	3,3	3,1	3,3	3,1
Выигрыш в силе – среднее значение, k_{cp}	блоки из нового оборудования «Механика» - k_{cp} = 3,1									
	блоки из старого оборудования - k_{cp} = 2,6									

К – опыт проведен Кариной (блоки из нового оборудования «Механика»)

В - опыт проведен Викторией (блоки из старого оборудования)

Итоговая таблица

Физическая величина	Номер эксперимента		
	Схема 1	Схема 2	Схема 3
Выигрыш в силе – среднее значение, k_{cp} Блоки из нового оборудования «Механика»	1,8	2,4	3,1
Выигрыш в силе – среднее значение, k_{cp} Блоки из старого оборудования	1,6	2,2	2,6

Выводы:

1. Мы познакомились с простыми механизмами.
2. Рассмотрели разные способы соединения подвижных и неподвижных блоков.
3. Собрали схемы соединения блоков для получения выигрыша в силе в 2, 3 и 4 раза, используя оборудование кабинета физики.
4. Провели эксперименты для определения выигрыша в силе для каждой схемы соединения блоков.
5. Наши результаты не идеальным образом совпали с теоретическими значениями выигрыша в силе, но мы установили, что выигрыш в силе в схеме № 2 выше, чем в

Команда «КПД» - игровой номер 1140

МОУ «Гимназия» города Новодвинск Архангельской области

- схеме № 1, а в схеме № 3 выше, чем в схеме № 2. Данное несовпадение можно объяснить тем, что блоки имеют собственную массу, причем у блоков из старого оборудования она больше, и расхождения более значительны.
6. Мы установили, что схема № 3 имеет преимущество перед другими схемами не только в величине выигрыша в силе, но и в удобстве: в этой схеме для перемещения груза вверх силу нужно прикладывать вниз, что гораздо проще.
 7. Узнали много нового и интересного! Ведь на уроках физики мы данную тему еще не изучали!

Фотоотчет



мега	М	10^6	микро	мк	10^{-6}
кило	к	10^3	милли	м	10^{-3}
гекто	г	10^2	санти	с	10^{-2}
дека	да	10^1	деци	д	10^{-1}

Схема № 1 – груз 1

Команда «КПД» - игровой номер 1140

МОУ «Гимназия» города Новодвинск Архангельской области



Схема № 1



Команда «КПД» - игровой номер 1140
МОУ «Гимназия» города Новодвинск Архангельской области



Схема № 1



**Команда «КПД» - игровой номер 1140
МОУ «Гимназия» города Новодвинск Архангельской области**



Схема № 2



Команда «КПД» - игровой номер 1140

МОУ «Гимназия» города Новодвинск Архангельской области



Схема № 2



Команда «КПД» - игровой номер 1140
МОУ «Гимназия» города Новодвинск Архангельской области



Схема № 3



Команда «КПД» - игровой номер 1140
МОУ «Гимназия» города Новодвинск Архангельской области



Схема № 3

