

ФИЗИЧЕСКИЙ КРУЖОК

§26. Можно ли выиграть в работе

Группа **Ани** решила, что к закону сохранения энергии имеет отношение «золотое правило» механики, которое мы открыли при изучении простых механизмов в 7 классе. Напомним, в чем оно состоит: выигрыш в силе равен проигрышу в расстоянии. Иногда это правило еще называют законом сохранения работы и не случайно. Механическую работу мы определили как произведение силы на пройденный путь: $A = F \cdot S$. Единицей работы в СИ выбран 1 Дж.

Объясните смысл записи: $1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м}$.



Допустим, мы хотим поднять груз весом 30 Н (массой примерно 3 кг). В нашем распоряжении имеются следующие простые механизмы:

- неподвижный блок, который не дает выигрыш в силе;
- подвижный блок, который позволяет в 2 раза выиграть в силе;
- рычаг, который дает выигрыш в силе в 3 раза.

Начнем с простой задачи – попробуем удержать с помощью этих механизмов груз в воздухе на высоте 50 см от пола.

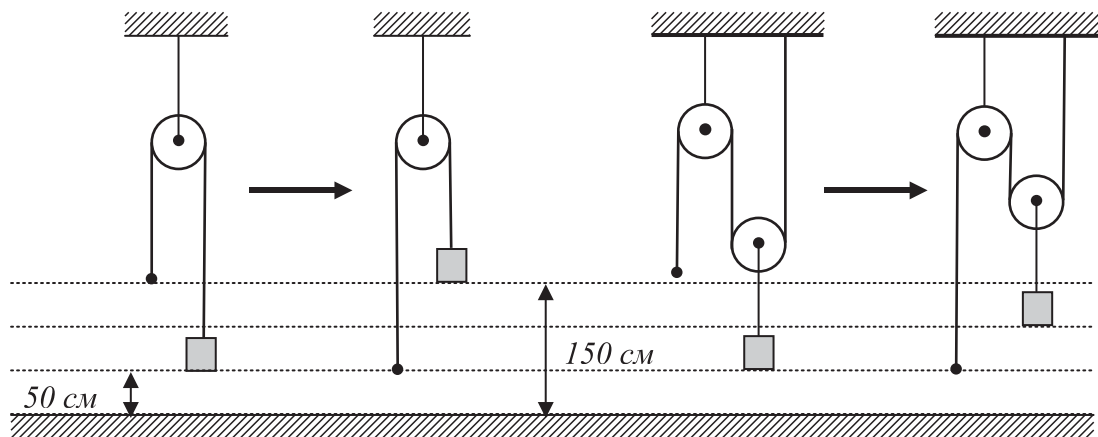
Какую силу для этого необходимо приложить к грузу при использовании перечисленных выше простых механизмов? Какую работу совершит приложенная сила во всех трех случаях?



Теперь усложним задачу: поднимем наш груз на высоту 150 см от пола. Пройденный путь $S = 1 \text{ м}$. Найдем работу, которую необходимо совершить для подъема тела с помощью наших простых механизмов:

- а) $A_1 = 30 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м} = 30 \text{ Дж}$; б) $A_2 = 15 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м} = 15 \text{ Дж}$; в) $A_3 = 10 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м} = 10 \text{ Дж}$.

Итак, мы получили, что выигрыш в силе приводит к такому же выигрышу в работе (для поднятия груза во втором случае потребовалось не 30 Дж, а всего 15 Дж, а в третьем – 10 Дж). Если опираться на «золотое правило» механики, мы должны были бы получить совсем другой результат: $A_1 = A_2 = A_3 = 30 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м} = 15 \text{ Н} \cdot 2 \text{ м} = 10 \text{ Н} \cdot 3 \text{ м} = 30 \text{ Дж}$.



Воспользуйтесь рисунком и найдите ошибку в наших рассуждениях. Докажите, что выигрыш в работе противоречит закону сохранения энергии. Случай в) с рычагом проиллюстрируйте сами. Опираясь на наши ошибочные расчеты, предложите конструкцию вечного двигателя.

