

Уроки физики в 7 классе

КПД

**ПРОСТЫХ
МЕХАНИЗМОВ**

Учитель физики КГУ ОШ № 160
Зида Нуралиевна

БЛОК КОНТРОЛЯ



**Ответьте
на вопросы
мудрой совы**

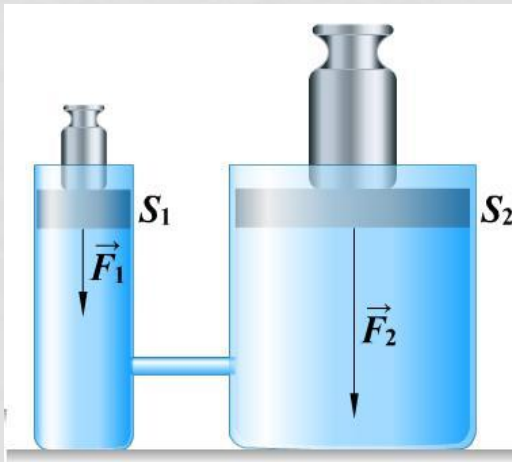


Ответ на вопрос

1. В чём состоит «золотое правило» механики?

2. Дают ли простые механизмы выигрыш в работе?

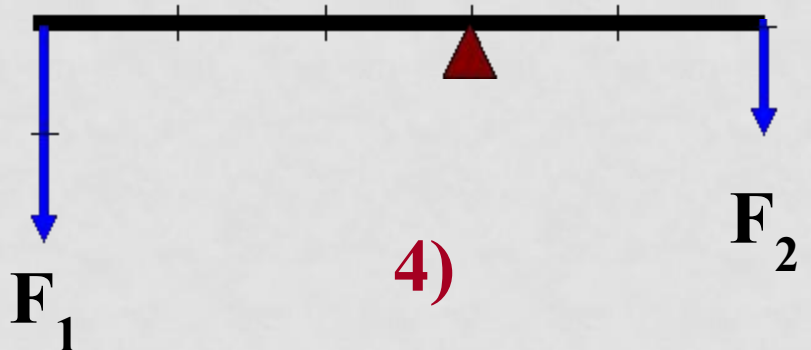
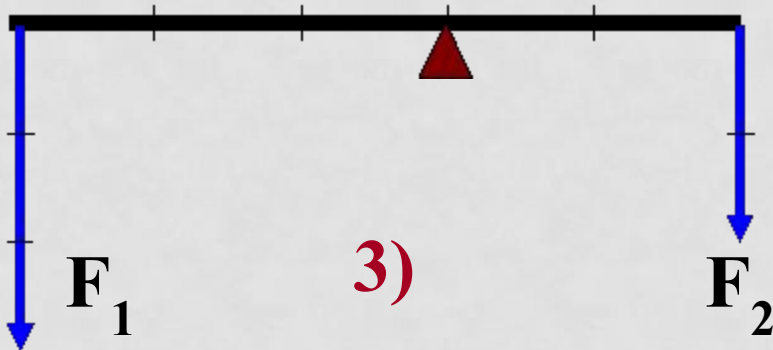
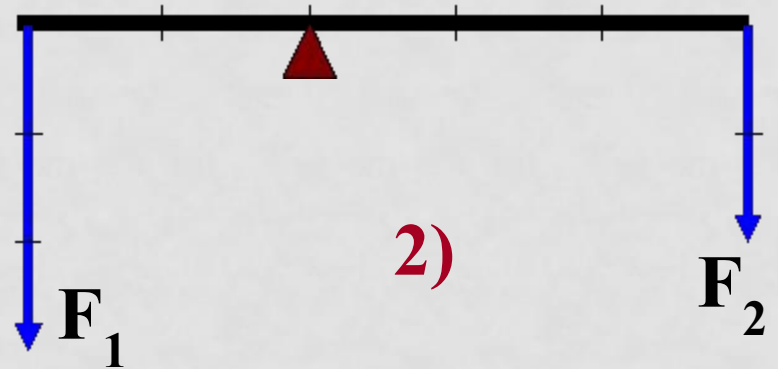
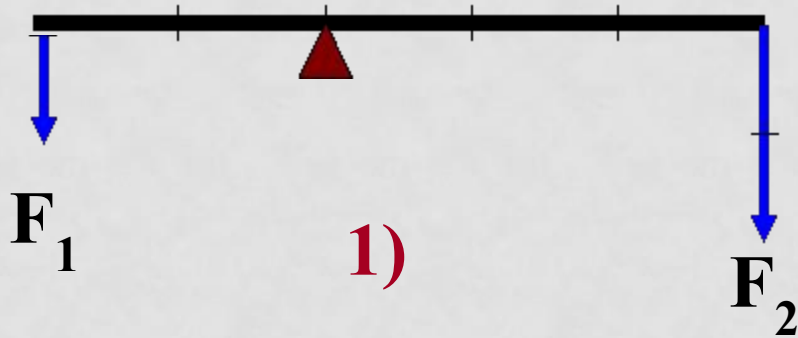
3. Докажите, что «золотое правило» механики применимо к гидравлической машине.





Ответ на вопрос

4. Будет ли какой-либо из рычагов, изображённых на рисунке, находиться в равновесии?



Ответ на вопрос



5. Какая из наклонных плоскостей, по-вашему, даёт больший выигрыш в силе? Почему?

а)



1)

2)

3)

б)



1)

2)

3)



Ответ на вопрос

6. Если на доске, перекинутой через бревно, качаются двое ребят различного веса, то следует ли им садиться на одинаковом расстоянии от опоры ?

7. Почему ручку двери располагают не к середине двери, а ближе к её краю?

8. Для чего гайка-барашек имеет лопасти?





Ответ на вопрос

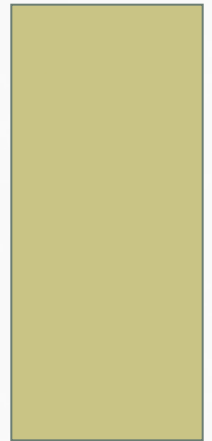
9. Почему для резки бумаги и ткани применяют ножницы с короткими ручками и длинными лезвиями, а для резки листового металла – с длинными ручками и короткими лезвиями?

10. В школьной мастерской мальчик, чтобы сильно зажать в тиски обрабатываемую деталь, берётся не за середину, а за край ручки? Почему?

Тема урока:

КПД

**ПРОСТЫХ
МЕХАНИЗМОВ**



ЧТО ДОЛЖНЫ УЗНАТЬ?

- 1. Какую работу называют полезной, какую полной?**
- 2. Почему на практике совершённая работа больше, чем полезная?**
- 3. Что такое коэффициент полезного действия?**
- 4. Может ли КПД быть больше единицы?**
- 5. Как можно увеличить КПД?**

КАКУЮ РАБОТУ НЕ СЫДВАЮТ ПОЛЕЗНОЙ КАНАУРА ПОДНОЙ?



Задание:

Бочку массой 200 кг надо поднять на борт корабля на высоту 10 м.

Вопросы:

На практике совершённая с помощью механизма **полная** работа **A_3** всегда несколько больше полезной работы.

$$A_{\text{п}} < A_3$$

$$A_{\text{п}} / A_3 < 1$$

КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ (КПД)

Отношение полезной работы к полной работе называется коэффициентом полезного действия механизма

$$\text{КПД} = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}}$$



$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}} \cdot 100 \%$$



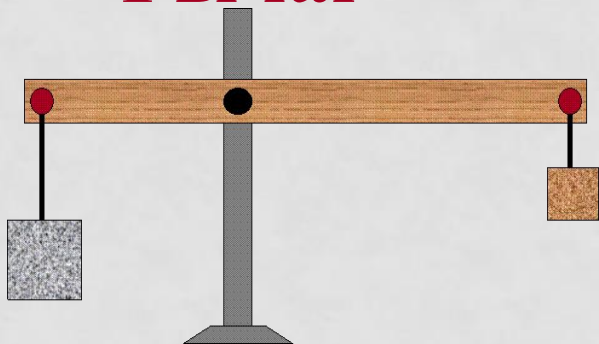
«Эта»

Коэффициент полезного действия не может быть больше 1 (или 100 %), т.к. на практике всегда действуют силы сопротивления.

КАК УВЕЛИЧИТЬ КПД?

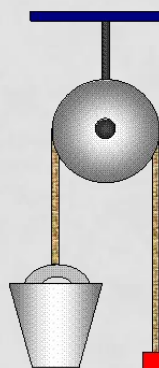
Учитывали ли мы при расчёте работы:

Рычаг



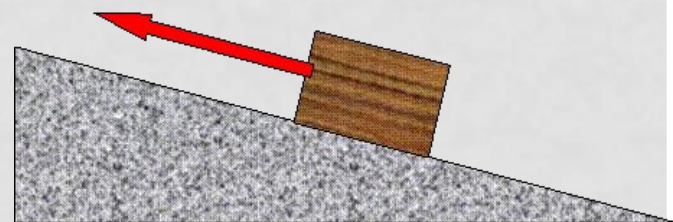
Вес рычага?
Вес крючков?
Трение?

Блок



Вес блока?
Вес верёвок?
Трение?

Наклонная плоскость



Трение между телом и плоскостью?

Для увеличения КПД необходимо уменьшить трение и использовать лёгкие, но прочные материалы

РЕШИ ЗАДАЧУ

На коротком плече рычага подвешен груз массой 100 кг. Для его подъёма к длинному плечу приложили силу 250 Н. Груз подняли на 0,08 м, при этом точка приложения движущей силы опустилась на 0,4 м. Найти КПД рычага.

$$\begin{aligned} m &= 100 \text{ кг} \\ g &= 9,8 \text{ Н/кг} \\ F &= 250 \text{ Н} \\ h_1 &= 0,08 \text{ м} \\ h_2 &= 0,4 \text{ м} \\ \eta &= ? \end{aligned}$$

$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}} \cdot 100 \%$$
$$A_{\text{п}} = P \cdot h_1$$
$$A_{\text{з}} = F \cdot h_2$$
$$P = m \cdot g$$
$$\eta = \frac{m \cdot g \cdot h_1}{F \cdot h_2} \cdot 100 \%$$
$$[\eta] = \frac{\text{кг} \cdot \text{Н} \cdot \text{м} \cdot \%}{\text{Н} \cdot \text{кг} \cdot \text{м}} = \%$$
$$\eta = \frac{100 \cdot 10 \cdot 0,08 \cdot 100}{250 \cdot 0,4} = 80 \%$$

Ответ: $\eta = 80 \%$

* Коэффициент полезного действия

*

Решение задач

*

Задача №1

* При помощи рычага был поднят груз массой 245 кг на высоту 6 см. При этом другое плечо рычага под действием силы 500 Н переместилось на 35 см. Определите КПД рычага.

* Дано:

СИ

Решение:

* $m = 245 \text{ кг}$

Вес груза равняется

* $h = 6 \text{ см}$

0,06 м

$$P = mg \quad P = 245 \text{ кг} \cdot 10 \text{ н/кг} = 2450 \text{ н}$$

* $F = 500 \text{ Н}$

Полезная работа по подъёму груза $A_{\text{п}} = P \cdot h$

* $h = 35 \text{ см}$

0,35 м

$$A_{\text{п}} = 2450 \text{ н} \cdot 0,06 \text{ м} = 147 \text{ Дж}$$

* - ?

Затраченная при подъёме груза работа равна

*

$$A_{\text{з}} = F \cdot h \quad A_{\text{затр}} = 500 \text{ н} \cdot 0,35 \text{ м} = 175 \text{ Дж}$$

* КПД рычага находим как отношение полезной работы к затраченной, выраженное в процентах

$$* \quad = (A_{\text{пол}} / A_{\text{затр}}) \cdot 100\% \quad = (147 \text{ н} / 175 \text{ н}) \cdot 100\% = 84\%$$

* Ответ: 84% Коэффициент полезного действия

Коэффициент полезного действия

* Задача №2

* Груз массой 100 кг равномерно поднимают на высоту 5 м с помощью рычага, коэффициент полезного действия которого равен 70%. Определите, какая работа была затрачена при этом.

Дано:

$$m = 100 \text{ кг}$$

$$h = 5 \text{ м}$$

$$\eta = 70\%$$

$$A_{\text{общ}} = ?$$

Решение:

Полезная работа при равномерном подъеме груза массой m на высоту h составляет

$$A_{\text{пол}} = mgh = 100 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 5 \text{ м} = \\ = 4900 \text{ Дж} = 4,9 \text{ кДж.}$$

По определению КПД простого механизма

$$\eta = \frac{A_{\text{пол}}}{A_{\text{общ}}} \cdot 100\%.$$

Из этой формулы находим

$$A_{\text{общ}} = \frac{A_{\text{пол}}}{\eta} \cdot 100\% = \frac{4,9 \text{ кДж}}{70\%} \cdot 100\% = 7,0 \text{ кДж.}$$

Ответ: 7 кДж.

Дано:

$$m = 5 \text{ кг}$$

$$h = 2 \text{ м}$$

$$g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$A_3 = 19600 \text{ кДж}$$

$$\eta = ?$$

Решение:

$$\eta = \frac{A_n}{A_3} \cdot 100\% \text{ - КПД}$$

$A_n = m \cdot g \cdot h$ - полезная работа

A_3 - полная работа

$$\eta = \frac{m \cdot g \cdot h}{A_3}$$

$$\eta = \frac{5 \text{ кг} \cdot 2 \text{ м} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}}{19600 \text{ Дж}} \cdot 100\%$$

$$\eta = 50\%$$

Ответ: $\eta = 50\%$

РЕШИТЬ ЗАДАЧУ

- **Задача № 1.** Груз массой $3,6$ кг равномерно переместили к вершине наклонной плоскости длиной $2,4$ м и высотой $0,6$ м. При этом была приложена сила 15 Н. Каков КПД установки?
- **Задача № 2.** Вычислите КПД рычага, с помощью которого груз массой 200 кг равномерно подняли на высоту $0,03$ м, при этом к длинному плечу рычага была приложена сила 400 Н, а точка приложения силы опустилась на $0,2$ м.