



ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

§ 65

ЛУКАШИК №785, 787

№790, №799



Курс дистанционного  
обучения по физике  
«Простые механизмы»

## **УРОК №6**

**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.

$$A_{\text{п}} < A_3$$

$$A_{\text{п}} / A_3 < 1$$

*Понятие полезной работы и полной.*

Полная работа - это погрузка яблок.

Яблоки для переработки на сок, грузчик высыпает из корзин в кузов машины.

Она складывается из подъема самих яблок и подъема корзин.

Работа по поднятию самих яблок – **полезная**, а по поднятию корзин – **бесполезная**, потому что их нужно опускать или сбрасывать вниз.

# КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ (КПД)

Отношение полезной работы к полной работе называется коэффициентом полезного действия механизма

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



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



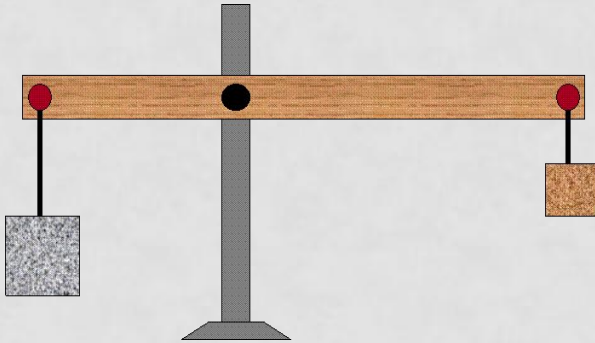
«Эта»

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

# КАК УВЕЛИЧИТЬ КПД?

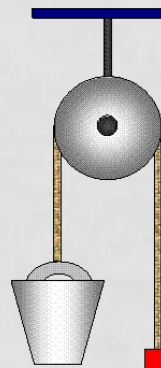
Учитывали ли мы при расчёте работы:

## Рычаг



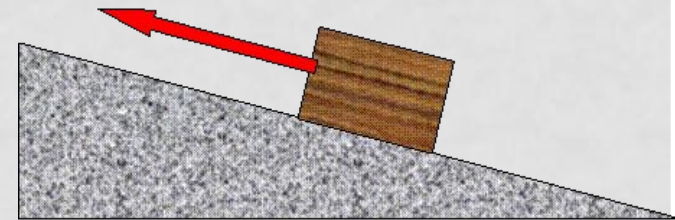
Вес рычага?  
Вес крючков?  
Трение?

## Блок



Вес блока?  
Вес верёвок?  
Трение?

## Наклонная плоскость



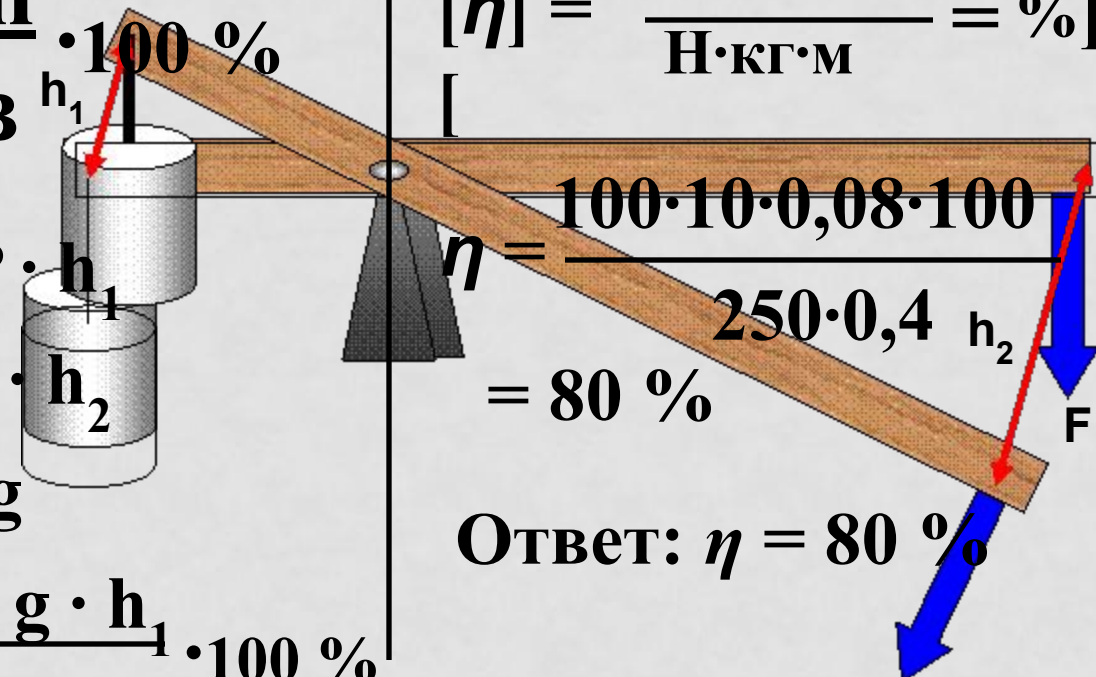
Трение между телом и плоскостью?

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:  $\eta = 80 \%$



# РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА РАСЧЕТ КПД.

- Определить КПД приспособлений и механизмов в следующих ситуациях:
- 1. Бочку вкатывают по наклонному помосту, прилагая усилие  $240\text{Н}$ . Масса бочки  $100\text{кг}$ , длина помоста  $5\text{м}$ , высота помоста  $1\text{м}$ .
- 2. Ведро с песком весом  $200\text{Н}$  поднимают при помощи неподвижного блока на высоту  $10\text{м}$ , действуя на веревку с силой  $250\text{Н}$ .

# РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА РАСЧЁТ КПД.

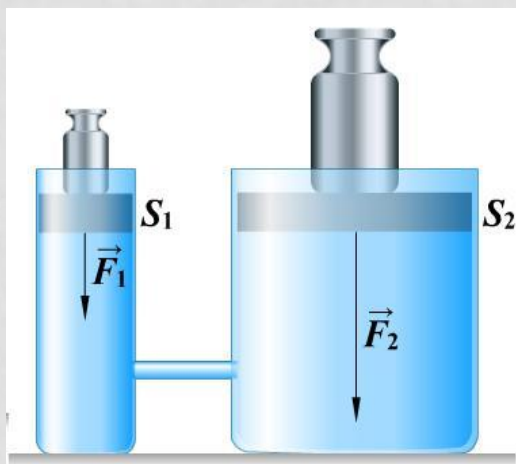
- 6. Во сколько раз проигрывают в пути, используя для поднятия грузов подвижный блок.
- 7. Укажите формулы для расчета:
  - **Мощности**  $A = F \cdot S$
  - **Работы**  $\nu = S / t$
  - **Скорости**  $P = F / S$
  - **Плотности**  $\rho = m / v$
  - **Давления**  $N = A / t$

# **БЛОК САМОКОНТРОЛЯ**

**Ответьте на вопросы  
теста**

# Ответ на вопрос

1. В чём состоит «золотое правило» механики?

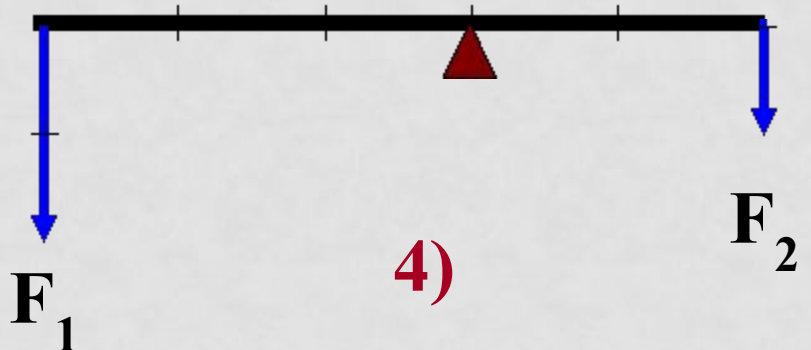
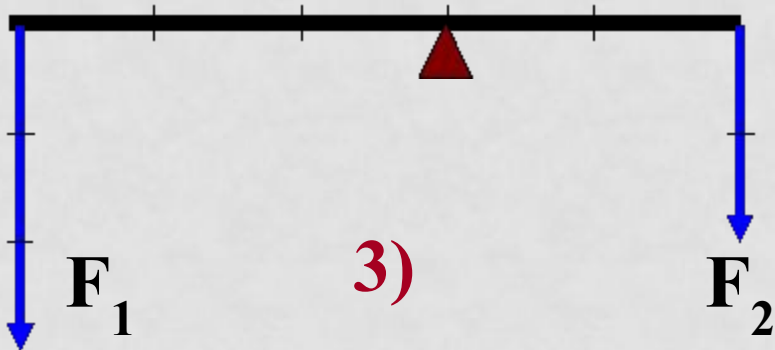
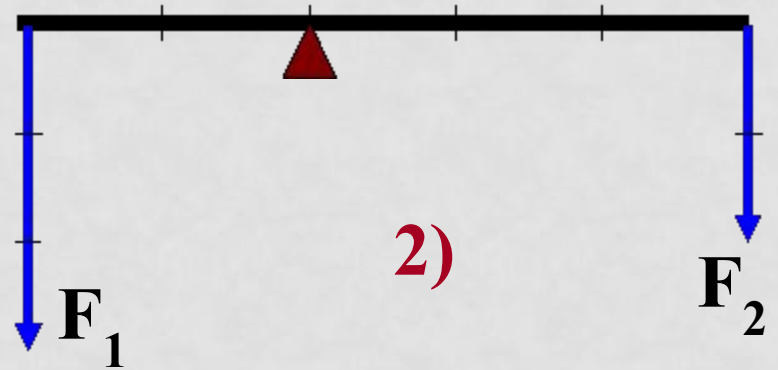
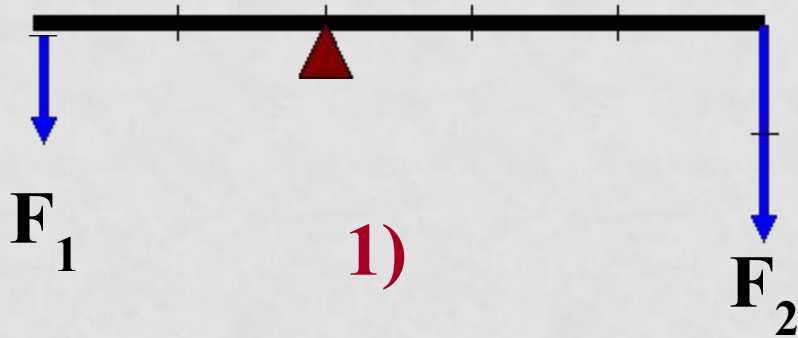


2. Дают ли простые механизмы выигрыш в работе?

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?**