 **Простые
механизмы**

* Простые механизмы

* Установите соответствие между физическими величинами, обозначением и единицами физических величин.

<i>* Название</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Единица</i>
<i>* А) сила</i>	<i>1) L</i>	<i>1) Вт</i>
<i>* Б) плечо силы</i>	<i>2) F</i>	<i>2) Дж</i>
<i>* В) мощность</i>	<i>3) A</i>	<i>3) м</i>

<i>* А</i>		
<i>* Б</i>		
<i>В</i>		
<i>Г</i>		

* Простые МЕХАНИЗМЫ

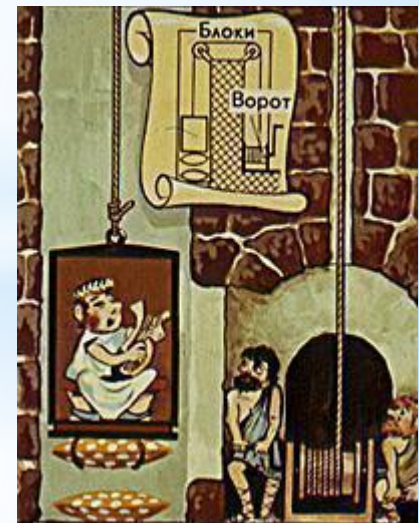
* Установите соответствие между физическими величинами, обозначением и единицами физических величин.

<i>* Название</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Единица</i>
<i>* А) сила</i>	<i>1) L</i>	<i>1) Вт</i>
<i>* Б) плечо силы</i>	<i>2) F</i>	<i>2) Дж</i>
<i>* В) мощность</i>	<i>3) A</i>	<i>3) м</i>

<i>* А</i>	<i>2</i>	<i>4</i>
<i>* Б</i>	<i>1</i>	<i>3</i>
<i>В</i>	<i>4</i>	<i>1</i>
<i>Г</i>	<i>3</i>	<i>2</i>

* Простые механизмы

* Коэффициент полезного действия



*** Коэффициент полезного действия**

*** Какую работу мы называем полной (затраченной) ?**

*** Работу, совершённую приложенной силой.**

*** Какую работу мы называем полезной?**

*** Работу по подъёму грузов или преодолению какого-либо сопротивления.**

*** Почему совершённая с помощью механизма полная (затраченная) работа всегда несколько больше полезной работы?**

*** Часть работы совершается против сил трения и по перемещению его отдельных частей.**

* Коэффициент полезного действия

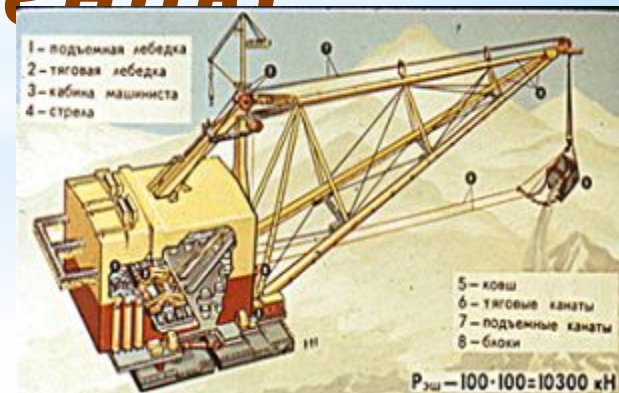
* *Полная работа =*

* *Полезная работа +*

* *Работа против сил трения +*

* *Работа по перемещению*

*механизма или его
отдельных частей*



* Коэффициент полезного действия

* *Что называется коэффициентом полезного действия?*

* 1. Отношение затраченной работы к полезной

* 2. Разность затраченной и полезной работы

* 3. Отношение полезной работы к затраченной

* 4. Произведение полезной работы на затраченную

* Коэффициент полезного действия

Неправильно

* Коэффициент полезного действия

Правильно

* *Отношение полезной работы к полной работе называется коэффициентом полезного действия*

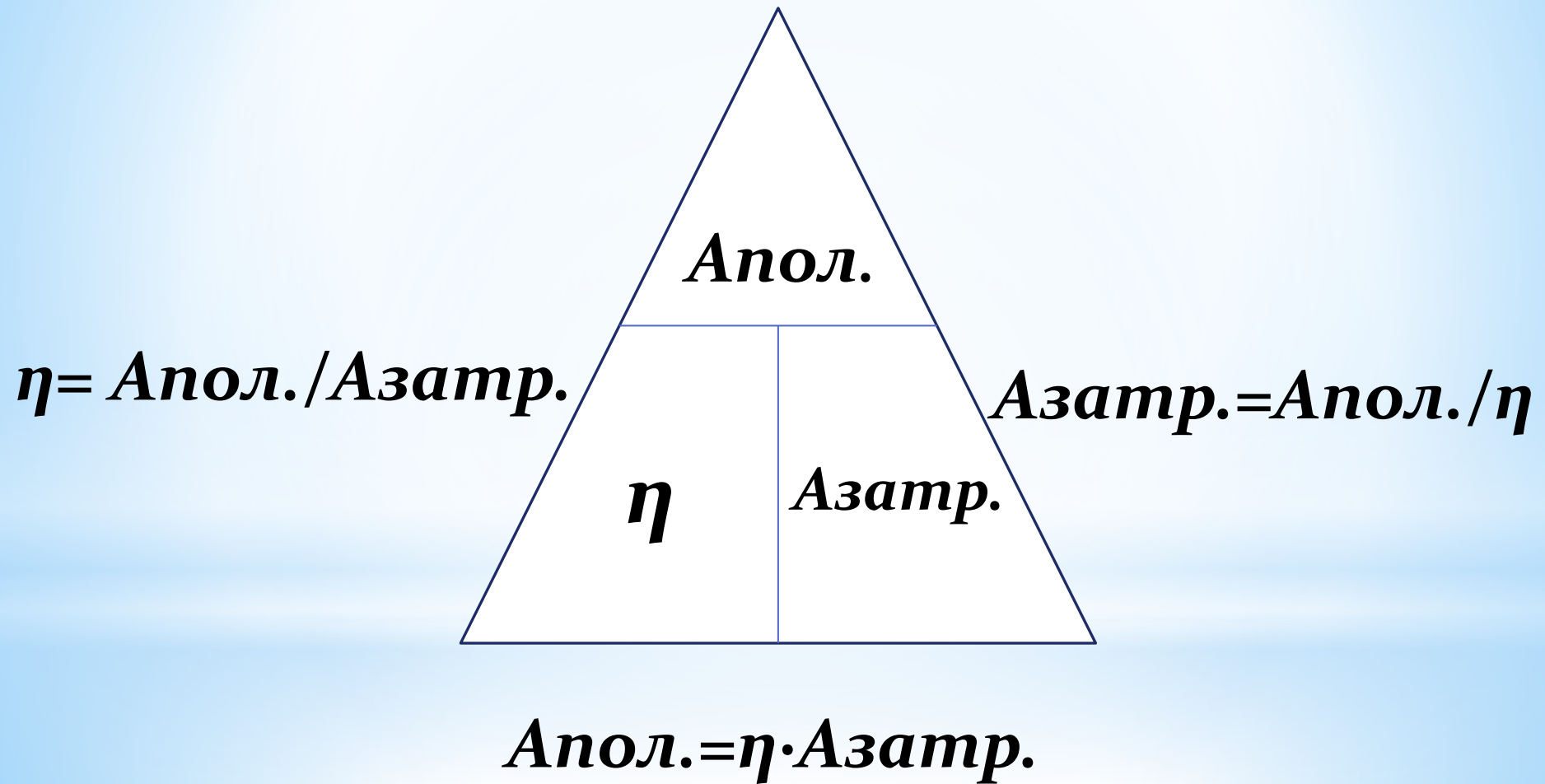
* Коэффициент полезного действия

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

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

$$\eta < 100\% \quad \eta < 1$$

* Коэффициент полезного действия

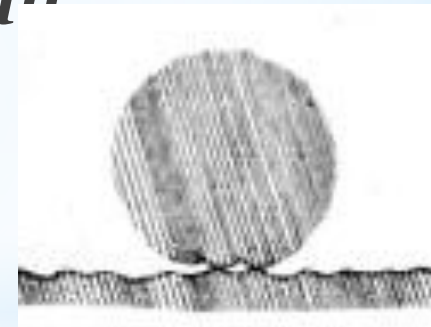
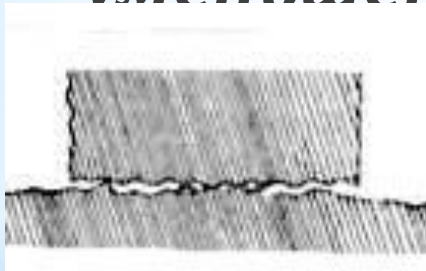


* Коэффициент полезного действия

* *Пути повышения коэффициента полезного действия.*

* - *уменьшение силы трения*

* - *уменьшение силы тяжести*



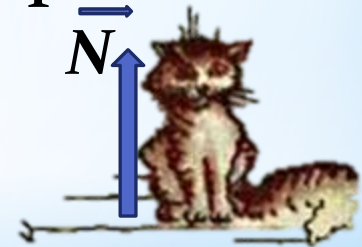
* Коэффициент полезного действия



* Уменьшение силы трения

* $F_{\text{тр.}} = \mu N$

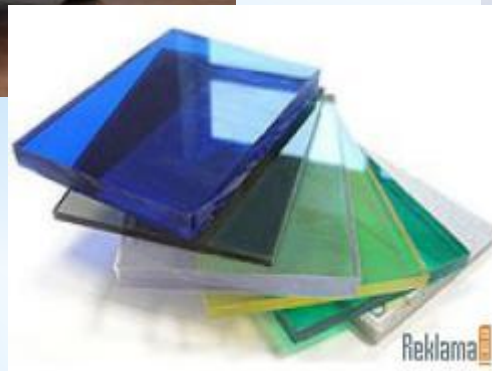
* μ - коэффициент трения, зависит от свойств соприкасающихся поверхностей;
 N - сила реакции опоры. На горизонтальной поверхности, движущейся равномерно или находящейся в состоянии покоя, равна силе тяжести $N = F_{\text{тяж.}}$, $F_{\text{тяж.}} = mg$.



* Коэффициент полезного действия

* Уменьшение силы тяжести

* -использование материалов с меньшей плотностью



* Коэффициент полезного действия

* Уменьшение силы тяжести

* -уменьшение объёма деталей
(использование полых деталей,
рёбрами жёсткости)

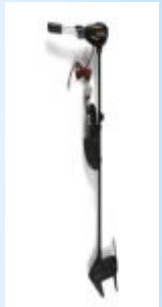


* Коэффициент полезного действия

Двигатели

Тепловые

Электрические

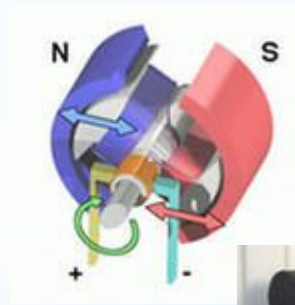
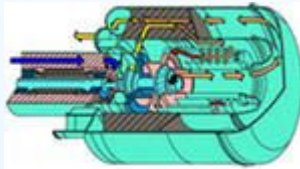
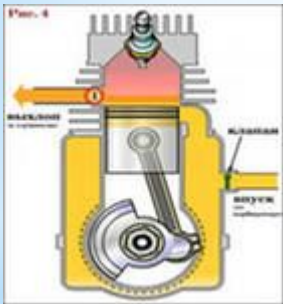


* Коэффициент полезного действия

Двигатели

Тепловые

Электрические



* $\eta \approx 30\% - 40\%$

$\eta \approx 70\% - 98\%$

* 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 30 см. Определите КПД рычага.*

* 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 30 см. Определите КПД рычага.

* Дано:

СИ

Решение:

* $m = 245 \text{ кг}$

Вес груза равняется

* $h_1 = 6 \text{ см}$

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 $A_{\text{пол}} = P \cdot h_1$

* $h_2 = 35 \text{ см}$

0,35 м

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

* $\eta - ?$

Затраченная при подъёме груза работа равна

*

$A_{\text{затр}} = F \cdot h_2 \quad A_{\text{затр}} = 500 \text{ н} \cdot 0,35 \text{ м} = 175 \text{ Дж}$

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

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

* Ответ: 84% **Коэффициент полезного действия**

* Коэффициент полезного действия 1 вариант

* Задача №56

* Дано:

Решение

* $h=4$ м

Полезная работа по подъёму груза равна

* $l=7$ м

$A_{\text{пол.}}=P \cdot h$

* $P=3,5$ Н

$A_{\text{пол.}}=3,5 \text{ Н} \cdot 4 \text{ м} = 14 \text{ Дж}$

* $F=2,5$ Н

Совершённая (затраченная) работа по

* Найти: η -? η — коэффициент полезного действия по подъёму груза по наклонной плоскости равна

* $A_{\text{затр.}}=F \cdot l$

$A_{\text{затр.}}=2,5 \text{ Н} \cdot 7 \text{ м} = 17,5 \text{ Дж}$

* Коэффициент полезного действия равен $\eta=A_{\text{пол.}}/A_{\text{затр.}}$

* $\eta=14 \text{ Дж} / 17,5 \text{ Дж} = 0,8 = 80\%$

* Ответ: КПД

η

80%

* Коэффициент полезного действия

* Задача №56 2 вариант

* Дано: Решение

* $m = 40 \text{ кг}$ Полезная работа по подъёму санок с

$F = 300 \text{ Н}$ с девочкой $A_{\text{пол.}} = P \cdot h$

* $h = 4 \text{ м}$ $P = mg$ $A_{\text{пол.}} = mgh$

$l = 8 \text{ м}$ $A_{\text{пол.}} = 40 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} \cdot 4 \text{ м} = 1600 \text{ Дж}$

* $g = 10 \text{ н/кг}$ Совершённая (затраченная) работа по

* Найти: η -? подъёму груза по наклонной плоскости равна

* $A_{\text{затр.}} = F \cdot l$ $A_{\text{затр.}} = 300 \text{ Н} \cdot 8 \text{ м} = 2400 \text{ Дж}$

* Коэффициент полезного действия равен $\eta = A_{\text{пол.}} / A_{\text{затр.}}$

* $\eta = 1600 \text{ Дж} / 2400 \text{ Дж} = 0,67 = 67\%$

* Ответ: КПД наклонной плоскости равен 67%

* Коэффициент полезного действия

* Задача №57 1 вариант

* Дано: Решение

* $m = 60 \text{ кг}$ Полезная работа по подъёму груза равна

$F = 350 \text{ Н}$ $A_{\text{пол.}} = P \cdot h$

* $h = 3 \text{ м}$ $P = mg$ $A_{\text{пол.}} = mgh$

$l = 6 \text{ м}$ $A_{\text{пол.}} = 60 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} \cdot 3 \text{ м} = 1800 \text{ Дж}$

* $g = 10 \text{ н/кг}$ Совершённая (затраченная) работа по

* Найти: η -? подъёму груза с помощью подвижного блока равна $A_{\text{затр.}} = F \cdot l$ $A_{\text{затр.}} = 350 \text{ Н} \cdot 6 \text{ м} = 2100 \text{ Дж}$

* Коэффициент полезного действия равен $\eta = A_{\text{пол.}} / A_{\text{затр.}}$

* $\eta = 1800 \text{ Дж} / 2100 \text{ Дж} = 0,857 = 85,7\%$

* Ответ: КПД системы равен $85,7\%$

* Коэффициент полезного действия

* Задача №57 2 вариант

* Дано:

Решение

* $m = 80 \text{ кг}$

Полезная работа по подъёму лыжника

* $F = 200 \text{ Н}$

равна

$h = 3 \text{ м}$

$P = mg$ $A_{\text{пол.}} = mgh$

$l = 16 \text{ м}$

$A_{\text{пол.}} = 80 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} \cdot 3 \text{ м} = 2400 \text{ Дж}$

* $g = 10 \text{ н/кг}$

Совершённая (затраченная) работа по

* Найти: η -? подъёму груза с помощью подвижного блока
равна $A_{\text{затр.}} = F \cdot l$ $A_{\text{затр.}} = 200 \text{ Н} \cdot 16 \text{ м} = 3200 \text{ Дж}$

* Коэффициент полезного действия равен $\eta = A_{\text{пол.}} / A_{\text{затр.}}$

* $\eta = 2400 \text{ Дж} / 3200 \text{ Дж} = 0,75 = 75\%$

* Ответ: КПД системы равен 75%

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.*

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.

Коэффициент полезного действия

**Задача №3*

**Ящик массой 54 кг с помощью подвижного блока подняли на некоторую высоту. К тросу блока была приложена сила, равная 360 Н. Определите коэффициент полезного действия подвижного блока.*

Коэффициент полезного действия

*Задача №3

*Ящик массой 54 кг с помощью подвижного блока подняли на некоторую высоту. К тросу блока была приложена сила, равная 360 Н. Определите коэффициент полезного действия подвижного блока.

Дано:

$$m = 54 \text{ кг}$$

$$F = 360 \text{ Н}$$

$\eta = ?$

Решение:

Пусть ящик массой m поднимают на высоту h .

Полезная работа по подъему ящика составит

$A_{\text{пол}} = mgh$. Так как ящик поднимают с помощью

подвижного блока, то длина троса, которую необходимо выбрать

при подъеме, равна $l = 2h$. Если к тросу приложена сила F , то

работа силы $A_{\text{общ}} = F \cdot l = F \cdot 2h$. Это общая совершенная меха-

низмом работа. Отсюда КПД

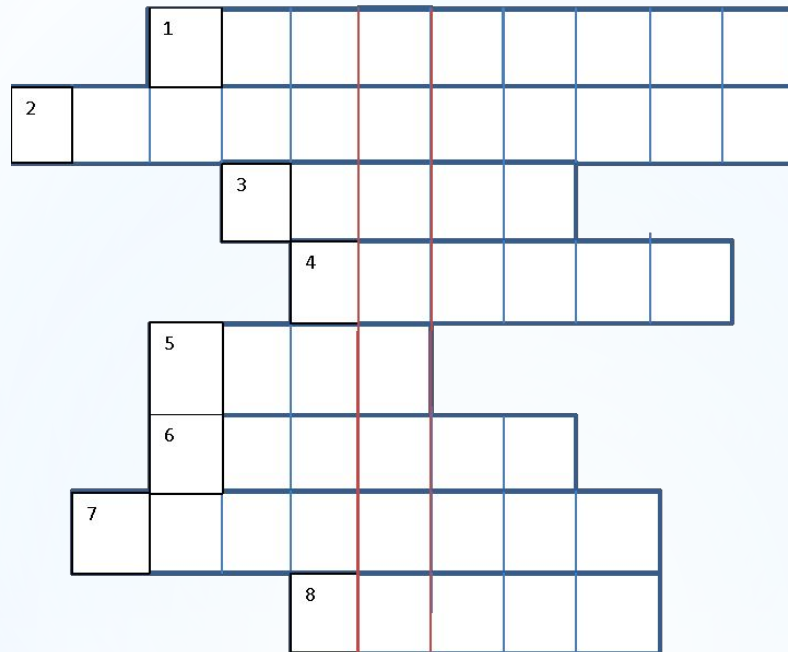
$$\eta = \frac{A_{\text{пол}}}{A_{\text{общ}}} \cdot 100\% = \frac{mgh}{F \cdot 2h} \cdot 100\% = \frac{mg}{2F} \cdot 100\% =$$

$$= \frac{54 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{2 \cdot 360 \text{ Н}} \cdot 100\% = 73,5\%.$$

Ответ: 73,5%.

Коэффициент полезного действия

Кроссворд «Простые механизмы»



1. Наклонная
2.полезного действия.
3. Устройство, с помощью которого поднимают воду из колодца
4.равна произведению силы на перемещение.
5. Подвижный..... даёт выигрыш в силе.
6. В честь него названа единица работы
7. Работа затраченная и работа.....
8. Твёрдое тело, которое вращается вокруг неподвижной точки опоры.

Коэффициент полезного действия

* Домашнее задание: п.61, №№909,918,
кроссворд

Спасибо за работу!