

**Тема урока :**  
**«Механическая работа и мощность»**  
**9 класс**

Учитель: Кириллова А.Н.  
ГБОУ СОШ №1909

**Цель урока:**

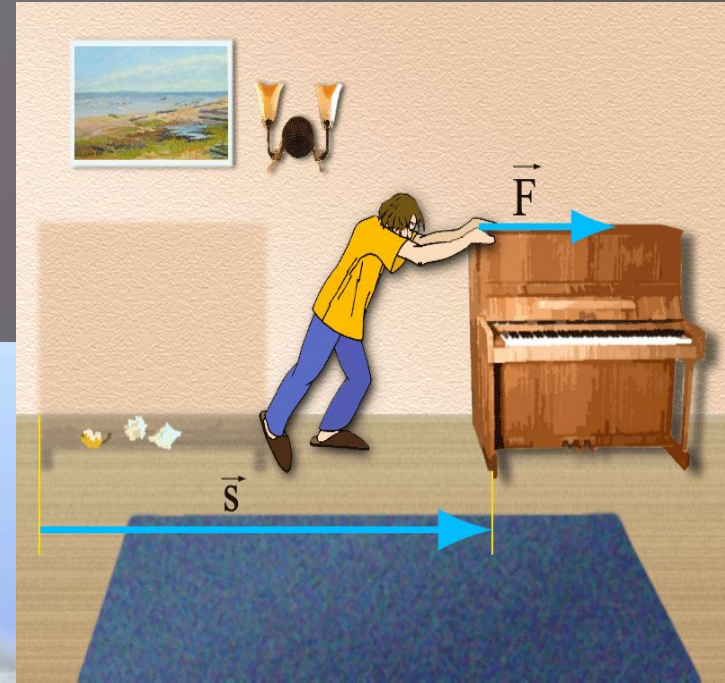
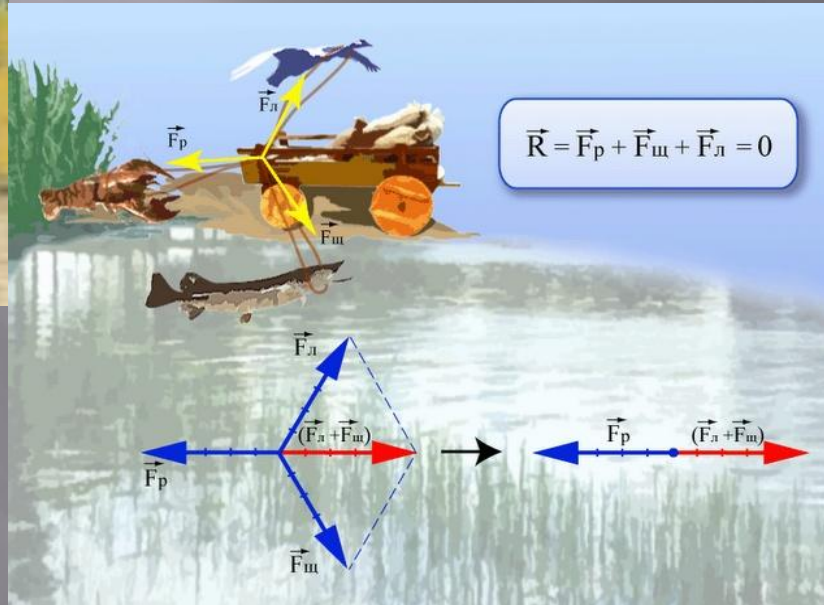
**1. Формирование у учащихся физических понятий «работа», «мощность».**

**2. Выяснение физического смысла механической работы.**

**□ План урока:**

- 1. Организационный момент.**
- 2. Повторение материала по теме «Силы в механике».**
- 3. Изучение нового материала.**
- 4. Закрепление.**
- 5. Решение задач.**
- 6. Итоги урока, домашнее задание.**

## № 1. Какие силы действуют на тела?



№ 2. Как изменяется положение тел под действием сил:

- Поезд движется под действием силы тяги электровоза.
- При выстреле из ружья сила давления пороховых газов перемещает пулю вдоль ствола, скорость пули при этом увеличивается.
- Корабль движется под действием ветра.
- Воздушные шары поднимаются вверх под действием Архимедовой силы.



Я думаю

Я иду



## Примеры работы

- В обыденной жизни словом «работа» мы называем различные действия человека или устройства

**В физике понятие «работа» по смыслу отличается от привычного!**



**Значение слова «работа»:  
обозначение профессии, характера деятельности;  
характеристика состояния;  
оценка результатов труда или его сложности**

В физике понятие «работа» придается совершенно другой  
СМЫСЛ.

Условились измерять механическую работу произведением  
силы на путь, пройденный по направлению этой силы.

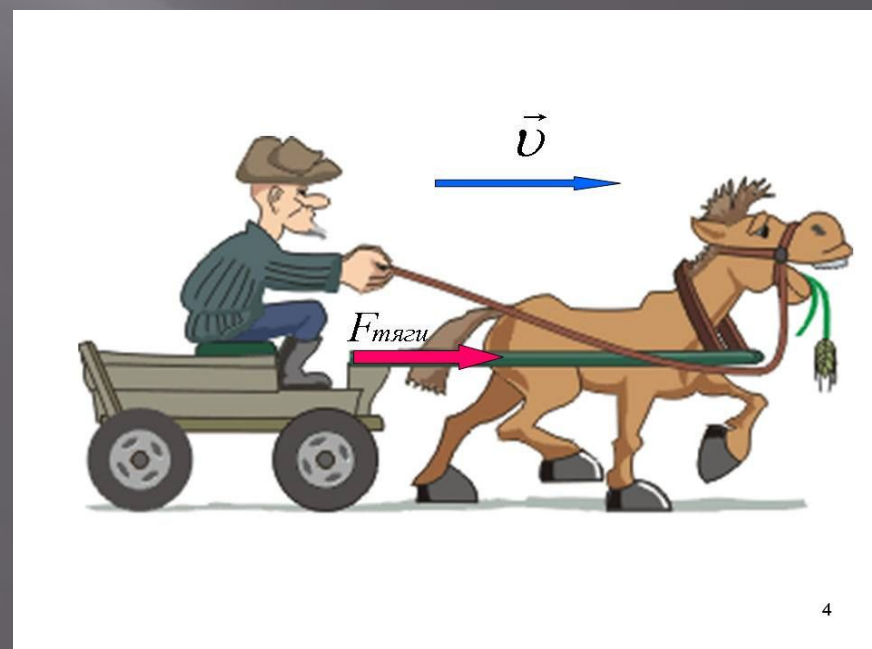
Для нахождения работы используют формулу:

$$A = (\vec{F} \cdot \vec{s}) = Fscos\alpha$$

За единицу работы принимают  
работу, совершаемую силой в 1 Н, на  
пути, равном 1 м. Единица работы —  
джоуль (Дж) названа в честь  
английского ученого Джоуля.

1 Дж = 1 Н • м. Используются также и  
килоджоули (кДж).

1 кДж = 1000 Дж. 1 Дж = 0,001 кДж.



## Работа может быть положительной и отрицательной.

1. Если направление силы и направление движения тела совпадают, совершается положительная работа.

Например: сила тяжести, действуя на падающую вниз каплю воды, совершает положительную работу.

2. Если направление силы и движения тела противоположны, совершается отрицательная работа.

Например: сила тяжести, действующая на поднимающийся воздушный шарик, совершает отрицательную работу.

Если на тело действует несколько сил, то полная работа всех сил равна работе результирующей силы.

## Работа не совершается (т.е. равна 0), если:

1. Сила действует, а тело не перемещается.

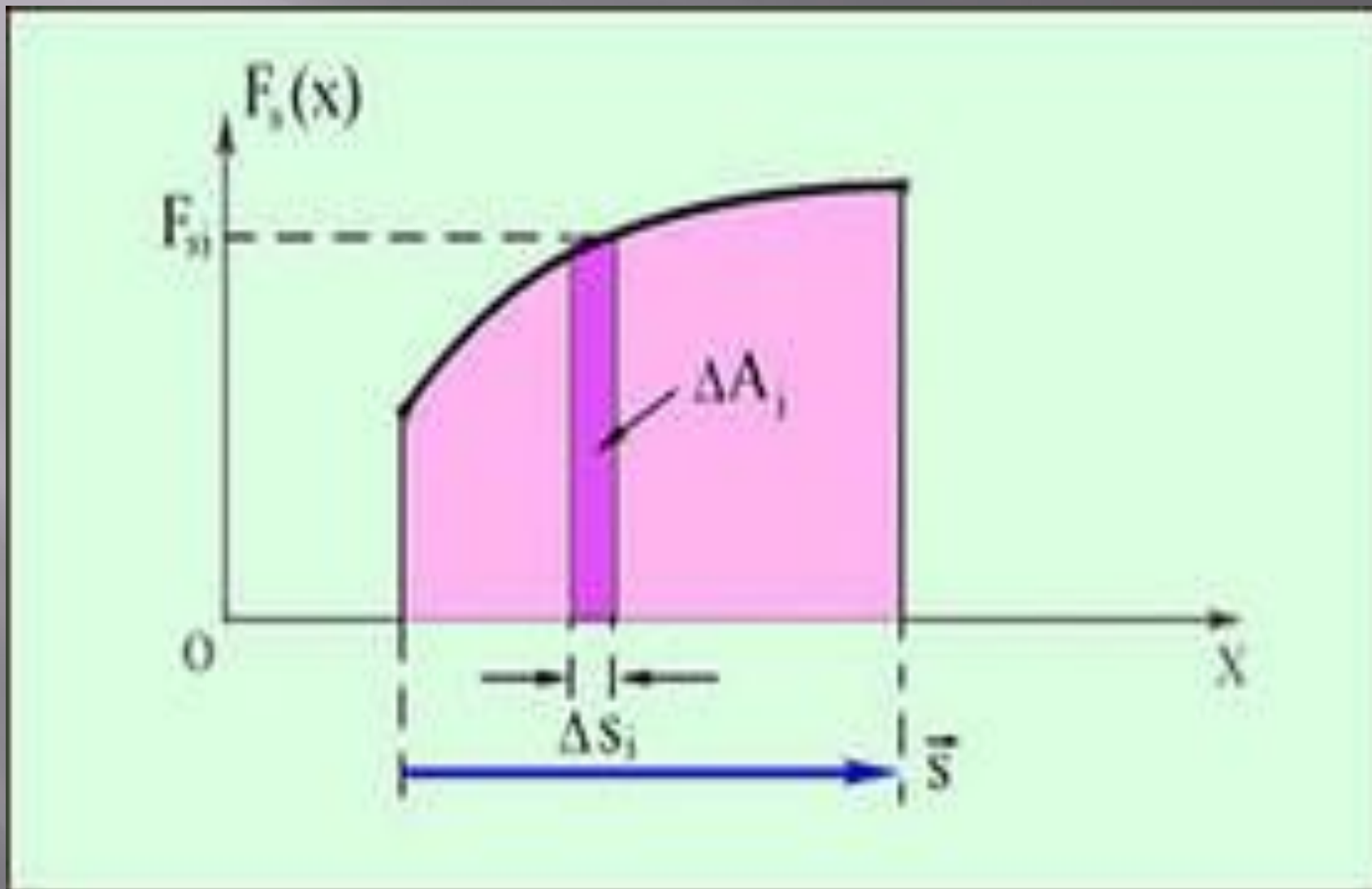
Например: мы действуем с силой на камень, но не можем его сдвинуть.

2. Тело перемещается, а сила равна нулю, или все силы скомпенсированы (т.е. равнодействующая этих сил равна 0).

Например: при движении по инерции работа не совершается.

3. Направление действия силы и направление движения тела взаимно перпендикулярны.

# Физический смысл работы



В физике с понятием работа  
связана такая величина, как

**мощность:**

$$N = A / t$$

$$N = F V.$$

Единица измерения мощности

$$1 \text{ Вт} = 1 \text{ Дж} / \text{с} = 1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м} / \text{с}$$



Drawing of the rotor and blades of a wind turbine, courtesy of ESM

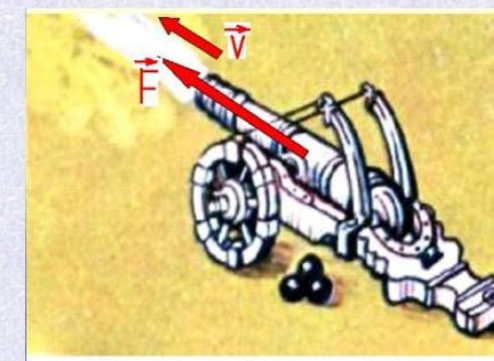
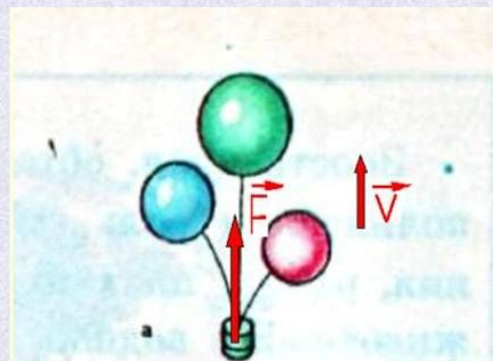
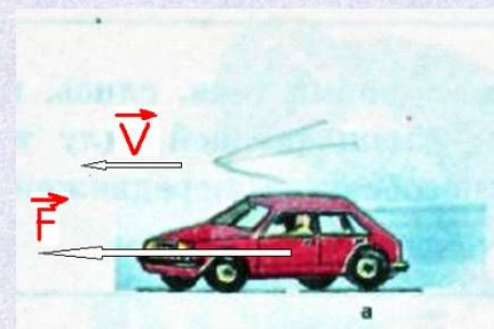
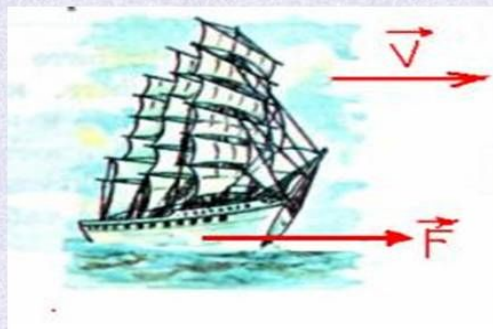


Это интересно :

При перелете с большого пальца руки человека на указательный комар совершает работу - 0, 000 000 000 000 000 000 000 000 000 001 Дж.

Сердце человека за одно сокращение совершает приблизительно 1 Дж работы, что соответствует работе, совершенной при поднятии груза массой 10 кг на высоту 1 см.

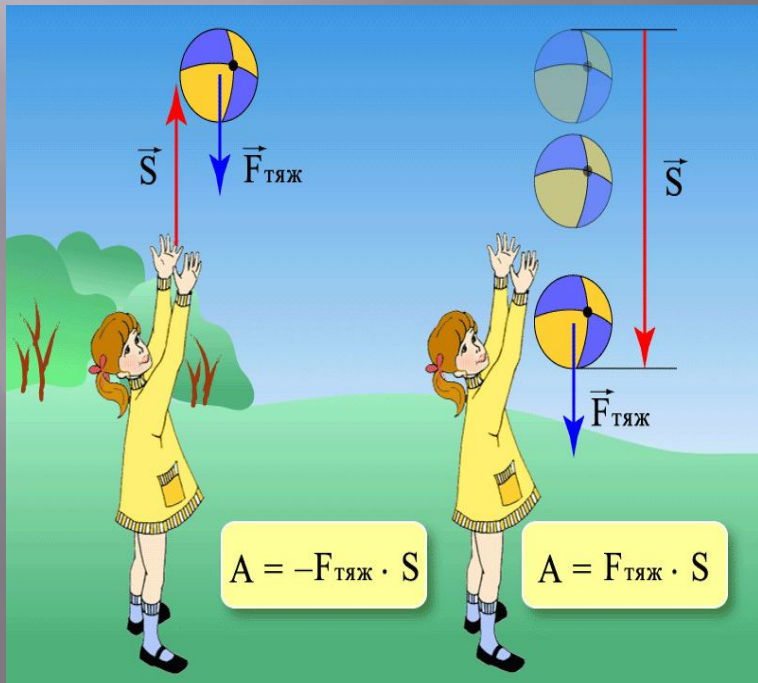
**ЗА РАБОТУ, ДРУЗЬЯ !**



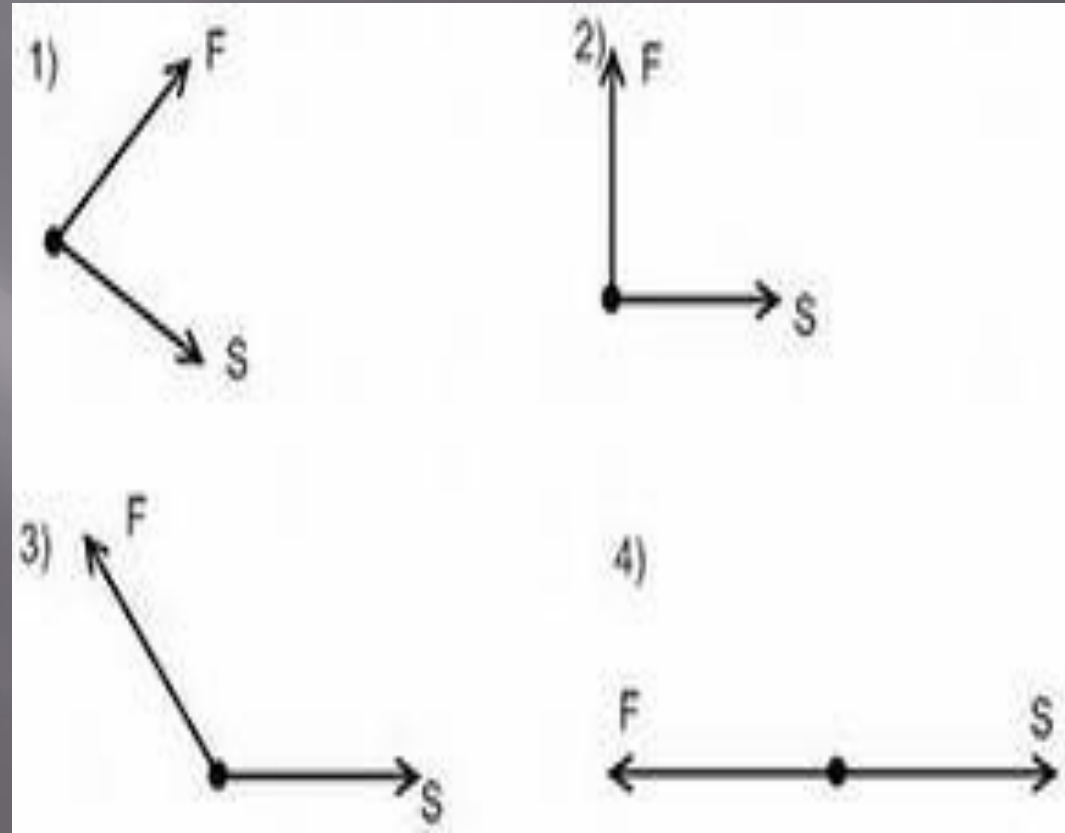
Ответьте на вопросы:

№1. В каких случаях совершается механическая работа?

- Санки скатываются с горы.
- Юноша разговаривает по телефону.
- Девочка рисует.
- Выстрел из арбалета.
- Штангист удерживает штангу.
- По льду катится шайба.
- Спортсмен поднимает гирию.
- Ученик поднимается по лестнице.

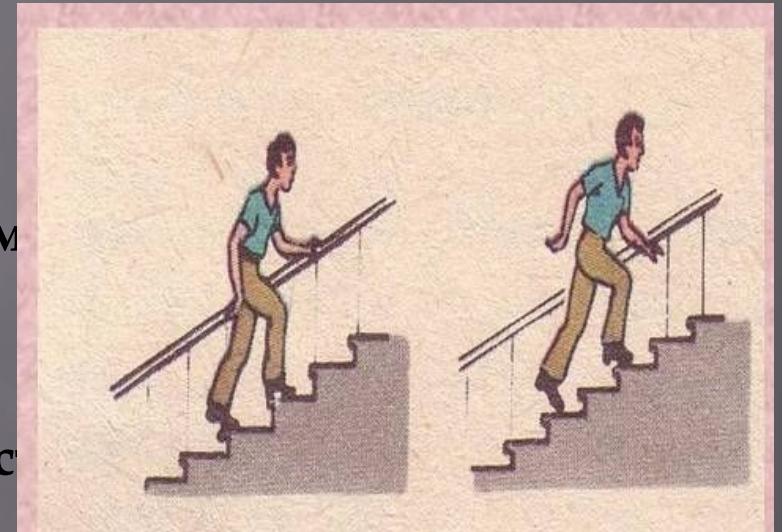


№2. Определите, какая работа совершается в каждом случае:



## Задачи для закрепления :

№ 1. Мальчик, масса которого 40 кг, поднялся на второй этаж дома, расположенный на высоте 8 м. Чему равна работа, совершенная мальчиком? Зависит ли совершенная работа от того, поднимается мальчик шагом или бегом? Зависит ли от этого развиваемая им мощность?

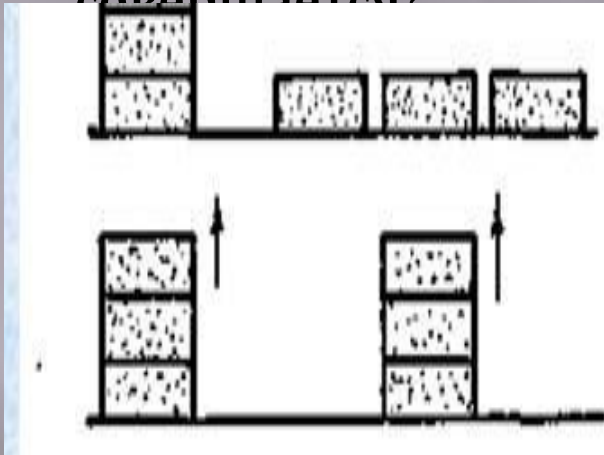


№ 2. Мощный башенный кран может поднять груз, массой 5 тонн. Если для подъема груза двигатель крана развивает мощность 30 кВт, то за какое время груз будет поднят на высоту 20 метров?

# Самостоятельная работа

## 1 вариант

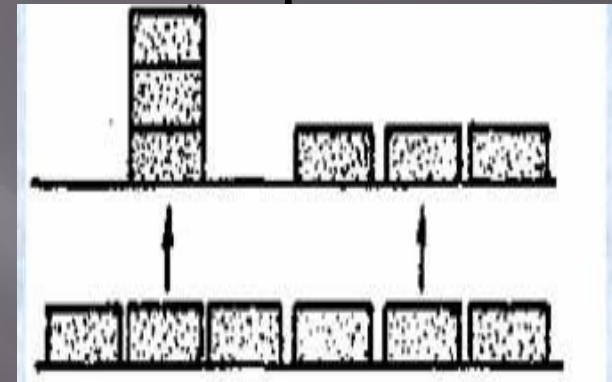
№1. Одинаковые кирпичи подняли на одинаковую высоту. Одинаковая ли работа при этом совершается?



№2. Какая работа производится при подъеме тела, весом 40 Н на высоту 120 см?

## 2 вариант

№1. Одинаковые кирпичи подняли на одинаковую высоту и положили на доску так, как показано на рисунке. Одинаковая ли работа при этом совершается?



№2. При помощи подъемного крана груз весом 23 кН поднят на высоту 4 м. Какая работа при этом совершена?