

- 
- **Проблемная ситуация**
  - В обычной жизни нам часто приходится слышать о том, что человек совершает работу: творческую – актёр, художник, музыкант; умственную – ученик, инженер, учёный, студент; физическую – укладывать кирпич, вскапывать участок земли, поднимать штангу.
  - А что понимают под работой с точки зрения физики?



# ЭКСПЕРИМЕНТ

# **«Механическая работа. Мощность»**



**«Труд - источник всякого  
богатства... труд создал  
человека.»**

**Ф. Энгельс**

**«Опыт ценнее тысячи мнений,  
рожденных воображением.»**

**М.В.Ломоносов**

- 
- **Цель, которую мы ставим сегодня перед собой: рассмотреть понятия механическая работа и мощность; дать определение этих величин; выяснить, как обозначаются, в каких единицах измеряются, как рассчитываются данные величины.**



- 
- А сейчас я предлагаю вам отправиться вместе в путешествие на поезде-экспрессе под названием **«Знание – сила»**. Поезд отправляется от станции «Физика». В ходе нашего следования нам предстоит остановка на следующих станциях:

# КАРТА ПУТЕШЕСТВИЯ

Физика

Теоретическая

Экспериментальная

Разминочная

ЭРУДИТ

Сообразительная

Историческая



- 
- Вам всем известно, что поездка в любом транспорте оплачивается, поэтому всем сейчас необходимо в кассе купить билет.
  - а) Отправление поезда со станции **«Физика» билет–Кроссворд**

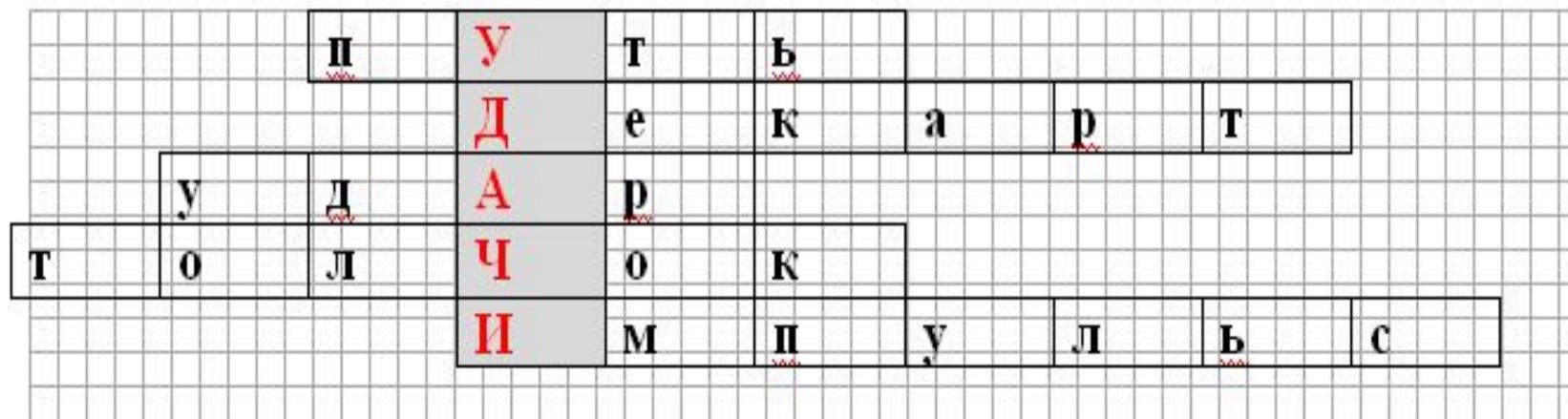
# ВОПРОСЫ КРОССВОРДА

1. Длина траектории, по которой движется тело в течение некоторого промежутка времени.
2. Кто из ученых высказал закон сохранения количества движения, определил понятие импульса силы.
3. Столкновения тел, в результате которого их внутренние энергии остаются неизменными.
4. Как переводится с латинского языка термин импульс.

**Векторная физическая величина, характеризующая количество движения.**

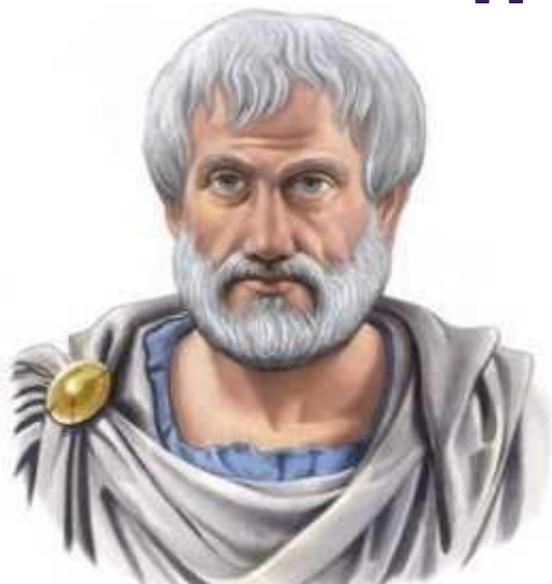


# Билет-кроссворд



## Эпиграф урока:

УЧЕНИКАМ,  
ЧТОБЫ ПРЕУСПЕТЬ,  
НЕ ДОДОГОНЯТЬ ТЕХ,  
КТО ВПЕРЕДИ,  
И НЕ ЖДАТЬ ТЕХ,  
КТО ПОЗАДИ.



*АРИСТОТЕЛЬ*



- 
- Станция «Разминочная». Нужно быстро ответить на 8 вопросов. В бочке 8 заморочек: 4 заморочек для 1 команды и 4 – для второй. Среди них есть заморочка “Счастливым случаем” – бочонок № 5. За нее команда просто получает 1 балл. Все остальные вопросы оцениваются по 1 баллу при правильном ответе (на каждый вопрос по 30 секунд).

# Заморочки из бочки



# Заморочки из бочки



Кто открыл явление инерции?



**Галилей Галилео**



# Заморочки из бочки



## 3. Научное предположение о чем-либо ....



Гипотеза



## Заморочки из бочки

**Вопрос:** По какой траектории движутся частицы гравия отрывающейся от буксующего колеса?



по касательной к поверхности колеса



# Заморочки из бочки



Вопрос: почему лед скользкий?



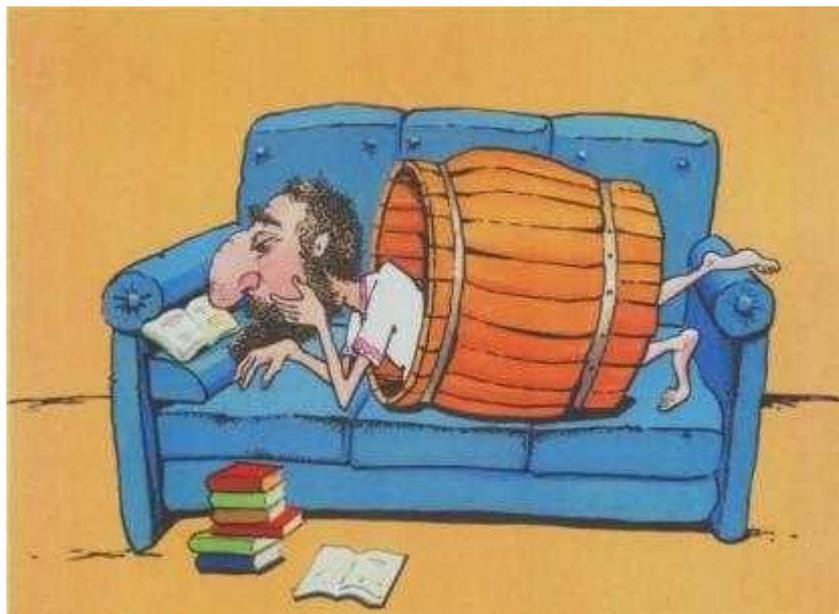
Между льдом и соприкасающимся телом образуется очень тонкий слой воды и трение сцепления резко уменьшается.



# Заморочки из бочки



«Счастливым случаем» - вы заработали  
1 балл!



# Заморочки из бочки



Какой вид трения имеет место при катании с горы на санках?



**Трение скольжения**



# Заморочки из бочки



Как в технике заменяют трение скольжения трением качения?



Применение шариковых и роликовых подшипников



# Заморочки из бочки

Что такое лошадиная сила?

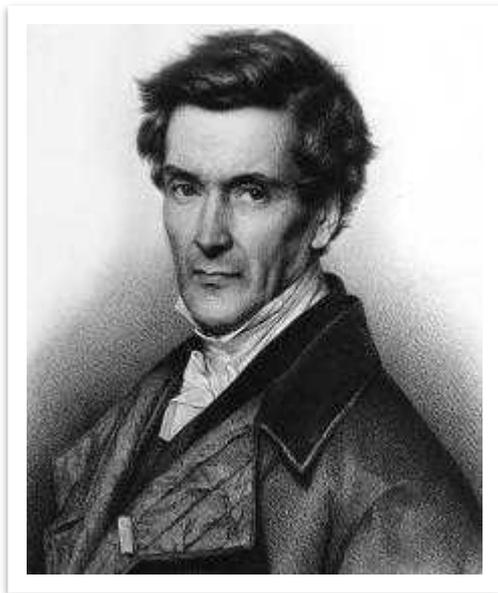


**Единица мощности**



## Историческая

Кем и когда был введен в физику термин механическая работа ?



Гаспар-Гюстав  
де Кориолис



Джеймс Прескотт  
Джоуль



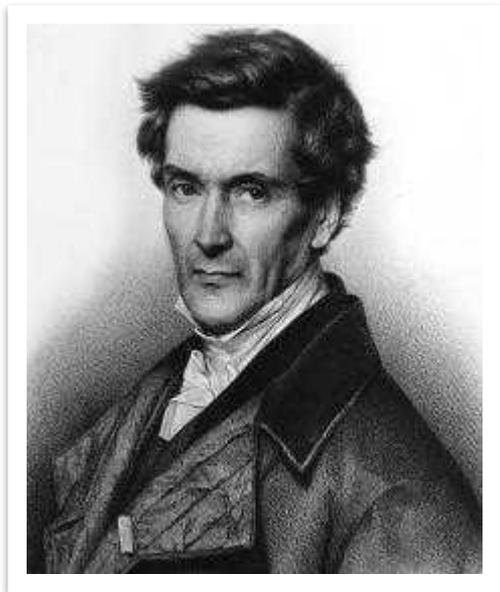
Жан Виктор  
Понселе



Термин механическая работа был введен в физику в 1826 г французскими учеными —математиками, инженерами, механиками Гюставом Кориолисом и Жан-Виктором Понселе: «Механическая работа — это постоянное преодоление сопротивлений силой, действующей вдоль пути»

# Историческая

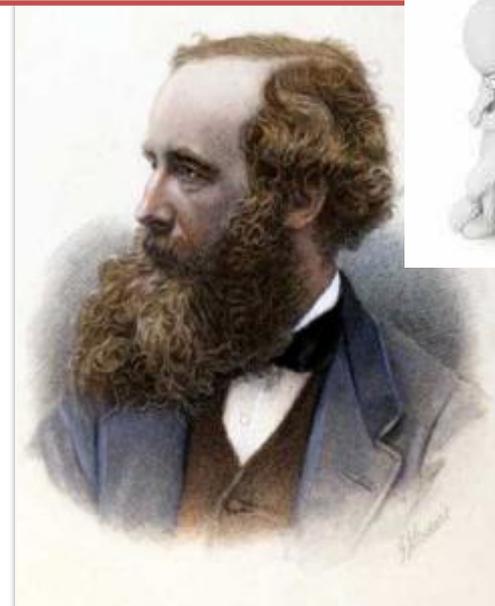
Кто из ученых изучал природу тепла и обнаружил её связь с механической работой?



Гаспар-Гюстав  
де Кориолис



Джеймс Прескотт  
Джоуль



Джеймс Клерк  
Максвелл

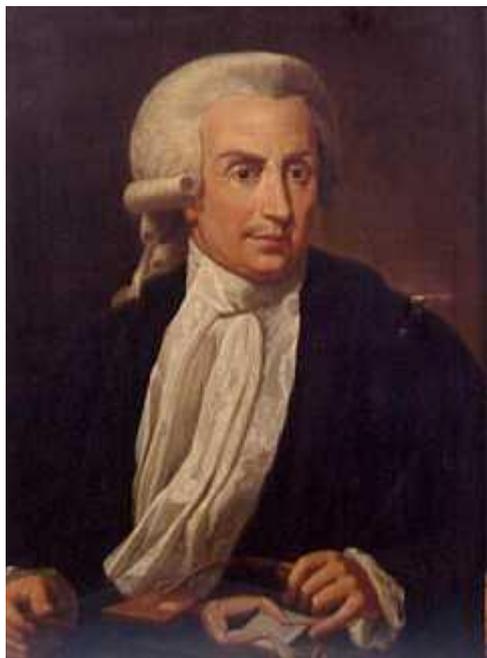


Джоуль изучал природу тепла и обнаружил её связь с механической работой. Это привело к теории сохранения энергии.

В честь Джоуля названа единица измерения механической работы и энергии — *джоуль*.

# Историческая

Кто из ученых в качестве единицы мощности предложил такую единицу как «лошадиная сила»?



**Луиджи Гальвани**



**Джеймс Уатт**



**Ампер Андре Мари**

В свое время в качестве единицы мощности Дж. Уатт предложил такую единицу, как «лошадиная сила». В Англии в 1882 г. Британская ассоциация инженеров решила присвоить имя Дж. Уатта единице мощности. Теперь имя Джеймса Уатта можно прочесть на любой электрической лампочке.





Я думаю

Теоретическая

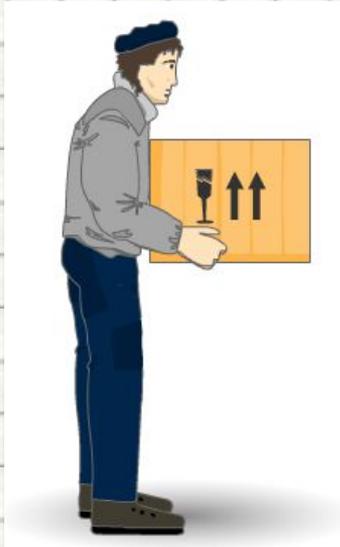
Я иду



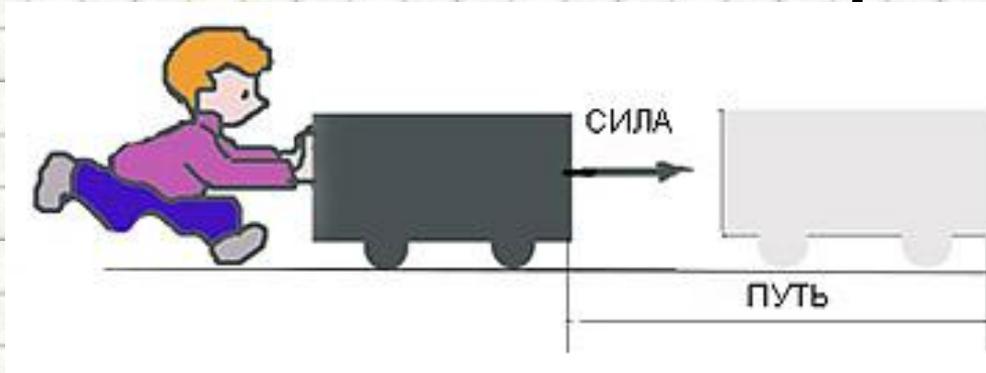
# Примеры работы

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

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



## Механическая работа



- **Механическая работа** – это процесс перемещения под действием **силы**.
- **Механическая работа** - физическая величина, равная произведению **силы**, действующей на тело, на **путь**, совершенный телом под действием силы в направлении этой силы.
- Единица измерения  $[A] = 1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м}$

$$A = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

# Работа является **скалярной**

## ВЕЛИЧИНОЙ

Работа может быть

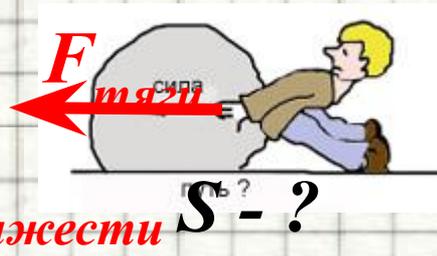
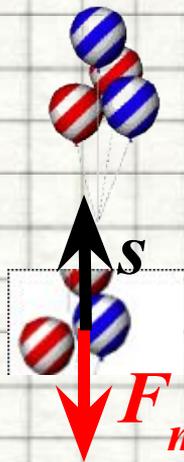
**отрицательна**

Если **направление силы и направление движения тела** **противоположны**

**равна нулю**

**положительна**

Если **направление силы и направление движения тела** **совпадают**



## Работа равна нулю

Сила действует, а тело  
**НЕ** перемещается

Тело перемещается,  
а сила равна нулю

Например:  
при движении по инерции  
работа не совершается.

Направление действия  
силы и направление  
движения тела взаимно  
перпендикулярны



Теоретическая

# МЕХАНИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ

Кто **быстрее** человек или подъемный кран **поднимет** весь **груз** на высоту?



# МЕХАНИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ

- Работа силы, совершаемая в единицу времени, называется **мощностью**.
- Мощность характеризует **быстроту** совершения работы.
- **Мощность  $N$**  это физическая величина, равная отношению работы  $A$  к промежутку времени  $t$ , в течение которого совершена эта работа

$$N = \frac{A}{t}$$

## Единица измерения

- В Международной системе (СИ) **единица мощности** называется **ватт (Вт)**.
- **Ватт равен мощности силы, совершающей работу в 1 Дж за время 1 с.**
- $1 \text{ Вт} = 1 \text{ Дж} / 1 \text{ с}$
- Внесистемная единица измерения:  
**лошадиная сила**
- $1 \text{ л.с.} = 735,5 \text{ Вт}$



## Сообразительная

Желая передвинуть пианино, мы с силой надавливаем на него, но оно не сдвинулось с места. Совершается ли в этом случае работа?



**Нет!**  
**A=0, т.к. F=0 (мяч летит по инерции)**



После удара ракеткой теннисный мяч летит. Совершается ли во время полета мяча механическая работа?



**3. Шарик скатывается вниз  
по наклонной плоскости.  
Совершается ли в этом  
механическая работа?**

**Да!**



# Физминитка

Что такое инерция?

Сохранение телом своей скорости.

Давайте представим, что мы – пассажиры автобуса.

Покажем, как будет меняться положение вашего тела при его движении.

1) Автобус тронулся с места. ( Ученики отклонились назад)

2) Автобус повернул налево. (Ученики отклонились вправо)

3) Автобус повернул направо. (Ученики отклонились влево)

4) Автобус затормозил. ( Ученики отклонились вперед)



## Решение задач

1. На полу стоит ящик массой 20 кг. Какую работу надо произвести, чтобы поднять ящик на высоту кузова автомашины, равную 1,5 м?
2. Мощность двигателя подъёмной машины равна 4 кВт. Какой груз она может поднять на высоту 15 м в течение 2 минут?

• **Тест по теме: «Механическая работа. Мощность.»**

• **Вариант 1.**

- 1. Тело совершает работу только тогда, когда ...
- А) ...оно движется В) ...оно движется по инерции
- Б) ...на него действует сила Г) ...на него действует сила и оно движется
- 2. Механическую работу вычисляют по формуле:
- А)  $F = p \cdot S$  В)  $A = F \cdot s$
- Б)  $P = m \cdot g$  Г)  $F = g \cdot \rho \cdot V$
- 3. Работу измеряют в ..
- А) Джоулях В) Метрах
- Б) Ньютонах Г) Паскалях
- 4. Какую работу совершает сила в 1Н на пути 1 м в направлении действия силы?
- А) 1 Вт В) 10 Вт
- Б) 1 Дж Г) 10Дж
- 5. Вычислите работу, которую производит садовод, прикладывая к тачке с землей силу 25 Н и перемещая ее на расстояние 20 м.
- А) 45 Дж В) 0,5 кДж
- Б) 50 кДж Г) 500 Дж

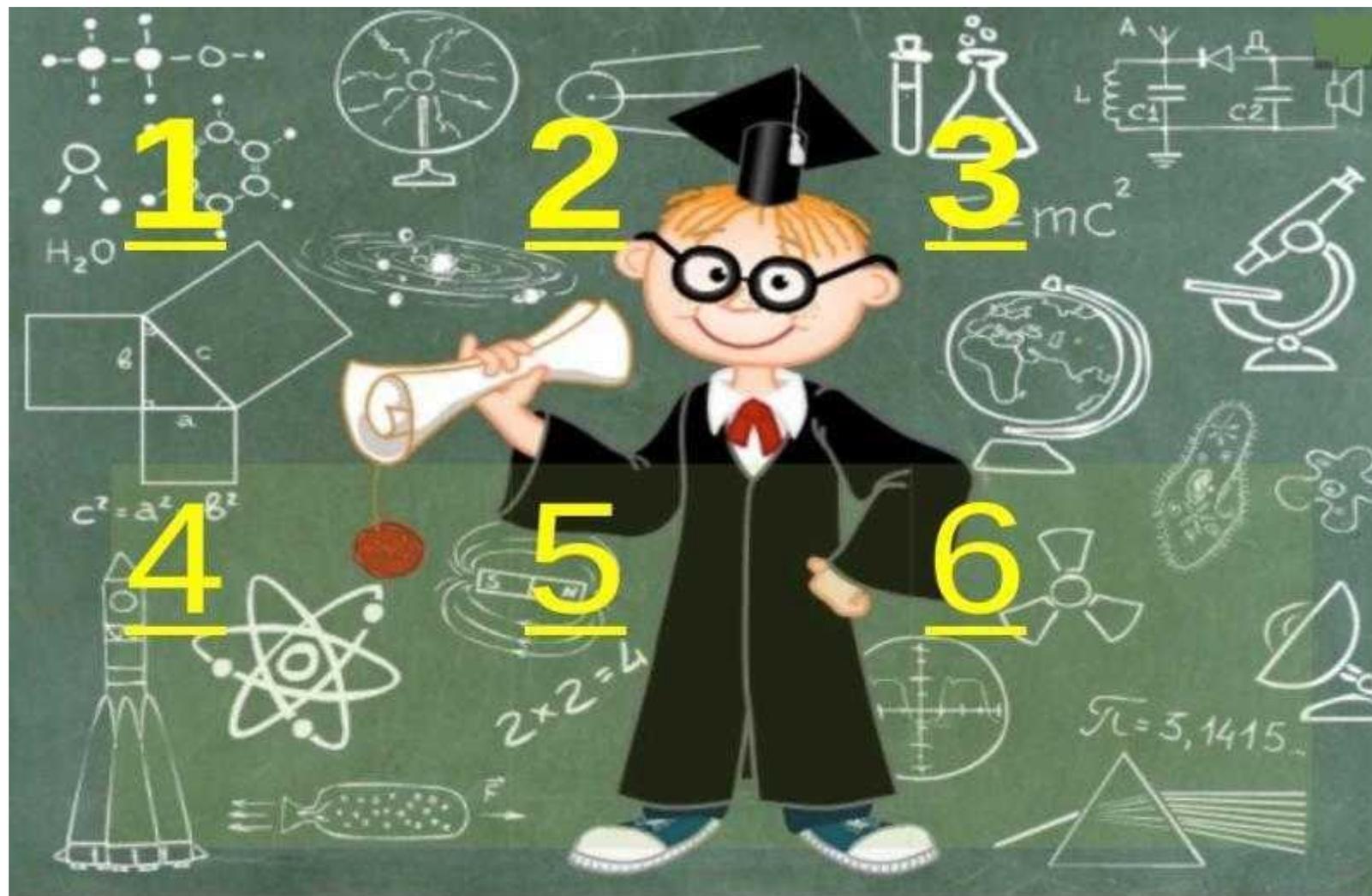
• **Тест по теме: «Механическая работа. Мощность.»**

• **Вариант 2.**

- 1. Быстроту выполнения работы характеризует величина ...
- А) ...время В) ...сила
- Б) ...скорость движения Г) ...мощность
- 2. Мощность можно вычислить по формуле ...
- А)  $N = A/t$  В)  $A = F \cdot s$
- Б)  $p = F/S$  Г)  $P = m \cdot g$
- 3. Мощность измеряют в ...
- А) ...Ньютонах В) ...Ваттах
- Б) ...Паскалях Г) ... Джоулях
- 4. Чему равна мощность, если за 1 секунду совершается работа равная 1 Дж?
- А) 1 Вт В) 60 Вт
- Б) 3600 Вт Г) 1 Вт
- 5. Чему равна работа, произведенная миксером мощностью 150 Вт за 10 с?
- А) 15 Дж В) 1500 Дж
- Б) 150 Дж Г) 1 Дж
- .

- 
- Ответы к тестовому заданию:
  - Вариант 1: №1 – Г; №2 – В; №3 – А; №4 – Б; №5 – Г
  - Вариант 2: №1 – Г; №2 – А; №3 – В; №4 – Г; №5 – В

# Экспериментальная





**ЭТИ  
РЕБЯТА  
УМЕЮТ  
ДУМАТЬ  
И  
ТОЛКОВАТЬ**

**...ЛОЛОДЦЫ!**



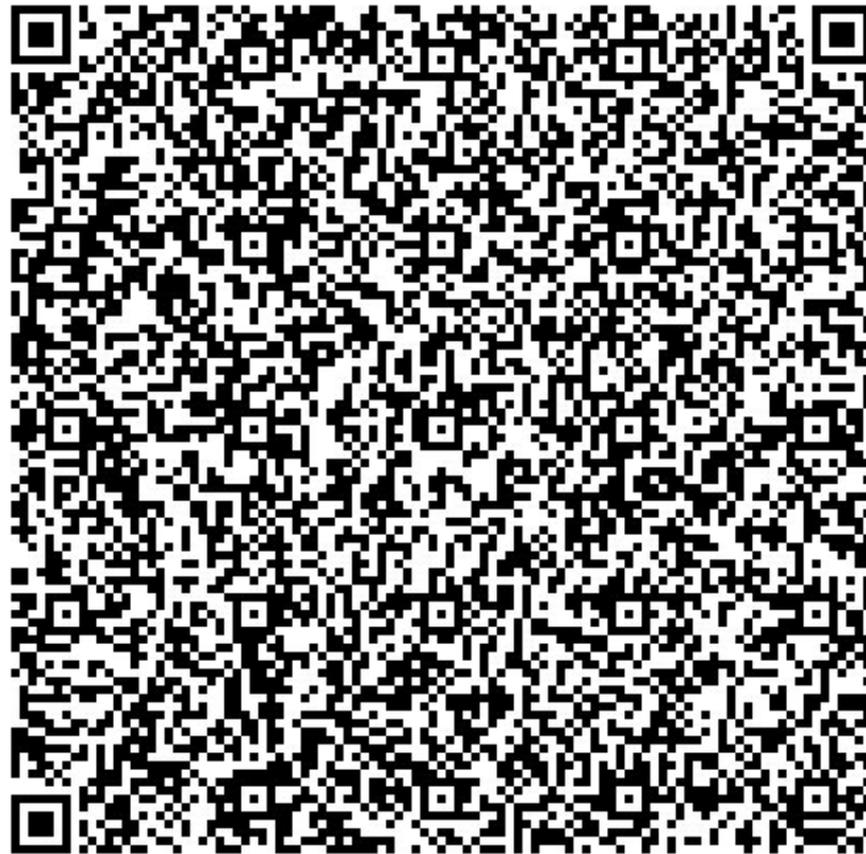
# Рефлексия

<i>1. На уроке я работал(а)</i>	<i>активно / пассивно</i>
<i>2. Своей работой на уроке я</i>	<i>доволен / не доволен</i>
<i>3. Урок для меня показался</i>	<i>коротким / длинным</i>
<i>4. За урок я</i>	<i>не устал / устал</i>
<i>5. Мое настроение</i>	<i>стало лучше / стало хуже</i>
<i>6. Материал урока мне был</i>	<i>понятен / не понятен</i>
	<i>полезен / бесполезен</i>
<i>Домашнее задание мне кажется</i>	<i>интересен / скучен</i>
	<i>легким / трудным</i>
	<i>интересно / не интересно</i>

(Проведите стрелочки к тем утверждениям, которые соответствуют вашему состоянию в конце урока).

- 
- Учащиеся подсчитывают число набранных ими жетонов, учитывая его, выставляются оценки в журнал.
  - Критерий такой:
  - 15 и более жетонов – оценка “5”;
  - от 8 до 14 жетонов – “4”;
  - от 4 до 7 жетонов – “3”.

# Домашнее задание



**СПАСИБО ВСЕМ НАМ  
ЗА УРОК  
А ГЛАВНОЕ, ЧТОБ БЫЛ  
ОН ВПРОК!**

