



$$+U_k^{\sim}, U_{\gamma}^{\circ} \left( \frac{4}{9} + \frac{2}{9} - \frac{1}{9} \right)$$

$$\underline{\underline{E=mc^2}}$$

**ЗАДАЧИ ПО  
ФИЗИКЕ  
КЛАССИФИКАЦИЯ**

---

**Физической задачей называется небольшая проблема, которая решается на основе методов физики, с использованием в процессе решения:**

- логических умозаключений;**
- физического эксперимента;**
- математических действий.**

# КЛАССИФИКАЦИИ

**Физические задачи можно классифицировать по различным признакам:**

- по содержанию,**
- по целевому назначению,**
- по степени сложности,**
- по способам решения,**
- по способам задания условия и т.п.**

# ПО СОДЕРЖАНИЮ

```
graph TD; A[ПО СОДЕРЖАНИЮ] --> B[МЕХАНИКА]; A --> C[ЭЛЕКТРОДИНАМИКА]; A --> D[МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА]; C --> D; C --> E[КВАНТОВАЯ ФИЗИКА];
```

**МЕХАНИКА**

**ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ  
ФИЗИКА**

**КВАНТОВАЯ  
ФИЗИКА**

# ПО СОДЕРЖАНИЮ

С  
АБСТРАКТНЫМ  
СОДЕРЖАНИЕМ

С КОНКРЕТНЫМ  
СОДЕРЖАНИЕМ

С  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИМ  
СОДЕРЖАНИЕМ

С  
ИСТОРИЧЕСКИМ  
СОДЕРЖАНИЕМ

ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ  
ЗАДАЧИ  
(ПАРАДОКСАЛЬНЫЕ ИЛИ  
ЛЮБОПЫТНЫЕ ФАКТЫ)

1. ПРОСТЫЕ ЗАДАЧИ
2. СЛОЖНЫЕ ЗАДАЧИ
3. ЗАДАЧИ  
ПОВЫШЕННОЙ  
СЛОЖНОСТИ
4. ТВОРЧЕСКИЕ  
ЗАДАЧИ:
  - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ  
(ПОЧЕМУ?)
  - КОНСТРУКТОРСКИЕ  
(КАК СПЕЛАТЬ?)

# ПО СПОСОБУ ВЫРАЖЕНИЯ УСЛОВИЯ

```
graph TD; A[ПО СПОСОБУ  
ВЫРАЖЕНИЯ УСЛОВИЯ] --> B[ТЕКСТОВЫЕ]; A --> C[ГРАФИЧЕСКИЕ]; A --> D[ЗАДАЧИ-РИСУНКИ]; A --> E[ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ]
```

**ТЕКСТОВЫЕ**

**ГРАФИЧЕСКИ  
Е**

**ЗАДАЧИ-РИСУНКИ**

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬН  
ЫЕ**

# ПО ОСНОВНЫМ МЕТОДАМ РЕШЕНИЯ

```
graph TD; A[ПО ОСНОВНЫМ МЕТОДАМ РЕШЕНИЯ] --> B[КАЧЕСТВЕННЫЕ]; A --> C[КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ]; B --> D[ГРАФИЧЕСКИЕ]; B --> E[ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ]; C --> D; C --> E;
```

**КАЧЕСТВЕННЫЕ**

**КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ**

**ГРАФИЧЕСКИ  
Е**

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬН  
ЫЕ**

# **КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ**

**Отличительная особенность качественных задач в том, что их условия акцентируют внимание учащихся на физической сущности рассматриваемых явлений. Решают их, как правило, устно путем логических умозаключений, базирующихся на законах физики.**

Поиски обоснованного ответа на вопрос приучают учащихся логически мыслить, анализировать явления, развивают смекалку и фантазию, умение применять теоретические знания для объяснения явлений природы и техники.



# **ПРИМЕРЫ КАЧЕСТВЕННЫХ ЗАДАЧ**

1. Ученику задан вопрос, «Какие силы действуют на картофелину, лежащую в кастрюле с водой?». Отвечая на вопрос, ученик назвал силу тяжести, силу давления воды, силу упругости со стороны дна и архимедову силу. Согласны ли вы с ответом?

*Решение: Ответ ученика неправильный: сила Архимеда как раз и представляет собой равнодействующую сил давления воды, которые действуют на каждый из участков поверхности тела.*

2. Будет ли плавать стеклянная бутылка с водой в воде, с ртутью в ртути?

*Решение: В первом случае бутылка потонет, во втором будет плавать, так как плотность стекла больше плотности воды и меньше плотности ртути.*

3. Если тело находится внутри жидкости, плотность которой равна плотности этого тела, то сила тяжести уравновешивается выталкивающей силой. Можно ли считать, что тело находится в состоянии невесомости?

*Решение: Нет. Состояние невесомости характеризуется отсутствием в теле внутренних напряжений (т.е. отдельные слои тела не давят друг на друга) и давления на опору. В теле, плавающем внутри жидкости, внутренние напряжения, существующие в нём за счёт силы тяжести, не исчезают. Кроме того, тело давит на жидкость, являющуюся в данном случае опорой.*

4. Лежащий на воде неподвижно на спине пловец делает глубокие вдох и выдох. Как изменяется при этом положение тела пловца по отношению к поверхности воды? Почему?

*Решение: При вдохе пловец всплывает, при выдохе погружается глубже в воду, так как при дыхании меняется объём грудной клетки и соответственно меняется Архимедова сила.*

5. Подводная лодка, опустившись на мягкий грунт (илистое дно), иногда с трудом отрывается от него. Как объясняется это присасывание лодки к грунту.

*Решение: Когда лодка плотно прижата к мягкому грунту так, что между ней и грунтом нет воды, давление воды на нижнюю часть лодки отсутствует, т.е. отсутствует сила, направленная вверх. Сила же давления на верхнюю часть лодки направлена вниз и вместе с силой тяжести прижимает её к грунту.*

# КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ

## ЗАДАЧИ

Для количественных задач характерно то, что ответы на поставленные в них вопросы могут быть получены лишь с помощью вычислений и математических операций.

В зависимости от применяемого математического аппарата такие способы решения количественных задач делят на:

- **Арифметический** - предусматривает применение математических действий или тождественных преобразований над числами или буквенными выражениями без составления уравнений.
- **Алгебраический** - основан на использовании физических формул для составления уравнений, из которых определяется искомая величина.
- **Геометрический** - заключается в применении при решении задач геометрических и тригонометрических свойств фигур ( НЕ стоит смешивать с построением схем и чертежей!).

# **ПРИМЕРЫ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ЗАДАЧ**

1. Какую силу надо приложить, чтобы удержать под водой бетонную плиту, масса которой 720 кг?

**Дано:**

$$m = 720 \text{ кг}$$

$$\rho_{\text{воды}} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{\text{бетона}} = 2400 \text{ кг/м}^3$$

$$F = ?$$

**Решение:**

На плиту в воде действуют сила тяжести и архимедова сила. Чтобы удержать плиту, надо приложить силу, равную разности этих сил:

$$F = F_{\text{тяж}} - F_{\text{А}}.$$

Зная массу плиты, находим ее силу тяжести:

$$F_{\text{тяж}} = gm; \quad F_{\text{тяж}} = 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 720 \text{ кг} \approx 7200 \text{ Н}.$$

Архимедова сила равна весу вытесненной плитой воды. Находим объем плиты:

$$V = \frac{m}{\rho_{\text{бетона}}}; \quad V = \frac{720 \text{ кг}}{2400 \text{ кг/м}^3} = 0,3 \text{ м}^3.$$

Так как объем вытесненной воды равен объему тела, находим массу воды:

$$m = \rho_{\text{воды}} \cdot V; \quad m = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,3 \text{ м}^3 = 300 \text{ кг}.$$

Вес воды равен:

$$P = gm; \quad P = 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 300 \text{ кг} \approx 3000 \text{ Н}.$$

Таким образом, выталкивающая сила равна 3000 Н. Следовательно,

$$F = 7200 \text{ Н} - 3000 \text{ Н} = 4200 \text{ Н}$$

**Ответ:**  $F = 4200 \text{ Н}$

2. Чему равна сила тяжести тела, масса которого 4 кг?

*Дано:*

$$m = 4 \text{ кг}$$

$$g = 9,8 \text{ Н/кг}$$

---

$$F_{\text{тяж}} - ?$$

*Решение:*

Сила тяжести рассчитывается по формуле

$$F_{\text{тяж}} = gm.$$

Подставив значение массы в эту формулу, получим:

$$F_{\text{тяж}} = 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 4 \text{ кг} \approx 40 \text{ Н.}$$

*Ответ:*  $F_{\text{тяж}} = 40 \text{ Н.}$

3. Какая совершается работа при равномерном перемещении ящика на 25 м, если сила трения 450 Н?

*Дано:*

$$s = 25 \text{ м}$$

$$F_{\text{тр.}} = 450 \text{ Н}$$

---

$$A - ?$$

*Решение:*

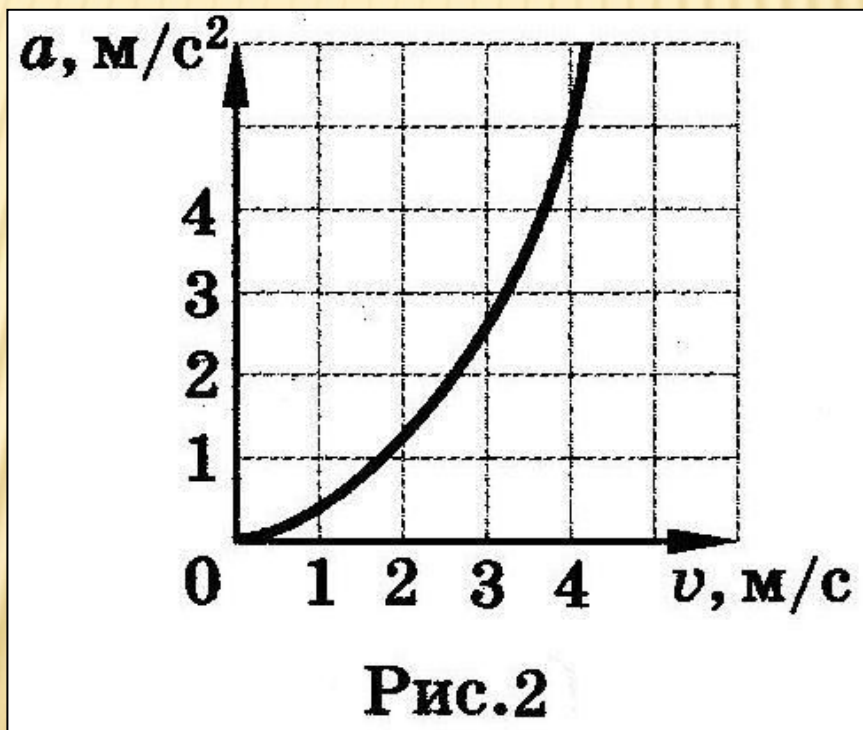
Чтобы найти величину работы, надо знать силу, которая перемещает ящик. Эта сила (сила тяги) при равномерном движении равна силе трения. Откуда работа равна:

$$A = Fs; \quad A = 450 \text{ Н} \cdot 25 \text{ м} = 11\,500 \text{ Дж.}$$

*Ответ:*  $A = 11\,500 \text{ Дж.}$

# ГРАФИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

Графическими принято называть задачи, в которых из анализа графиков, приведенных в условиях, получают необходимые данные для решения.

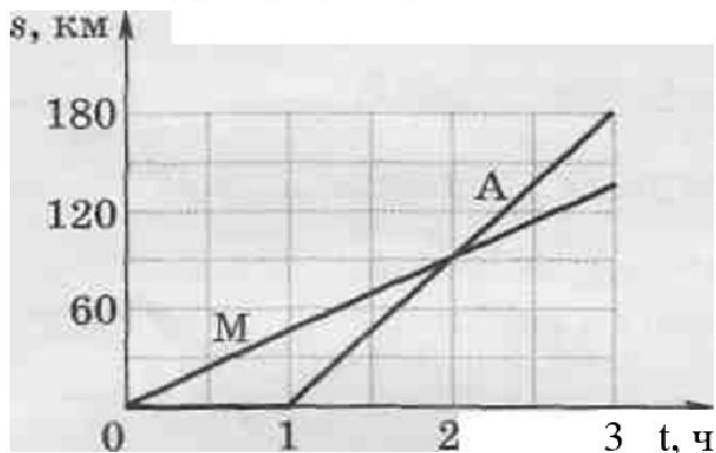




# **ПРИМЕРЫ ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

1. На рисунке приведены графики зависимости пути  $S$  от времени  $t$  для автомобиля А и мотоцикла М, которые выехали из города в одном направлении по прямой дороге.

Анализируя графики, ответьте на вопросы.



- Одновременно ли стартовали машины?
- Через какое время после мотоцикла выехал из города автомобиль?
- На каком расстоянии от города произошла встреча автомобиля и мотоцикла?
- Через какое время после начала движения мотоцикла его догнал автомобиль?
- Через какое время после начала движения автомобиль догнал мотоцикл?
- Определите скорость мотоцикла.

ж) Определите среднюю скорость автомобиля за 3 ч наблюдения.

2. Страус в течение первых 8 с двигался со скоростью 20 м/с.

- Постройте график зависимости скорости страуса  $v$  от времени  $t$ .
- Рассчитайте устно, какой путь  $S$  преодолел страус за указанные промежутки времени  $t$ , и впишите свои результаты в таблицу.

|        |   |   |   |   |   |
|--------|---|---|---|---|---|
| $t, c$ | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 |
| $S, m$ |   |   |   |   |   |

- По данным таблицы постройте график зависимости пути  $S$ , пройденного страусом, от времени  $t$ .
- Используя построенный график, определите, за какое время страус преодолел путь  $S = 140$  м.

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ

Называют задачи, в **ЗАДАЧИ** которых эксперимент служит средством определения величин, необходимых для решения, дает ответ на поставленный в задаче вопрос или является средством проверки сделанных согласно условию расчетов.

Они отличаются от фронтальных лабораторных работ и наблюдений по физике и не заменяют их;

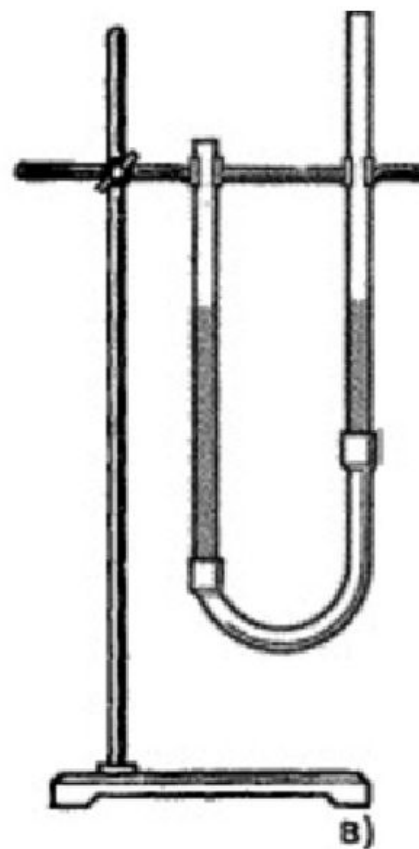
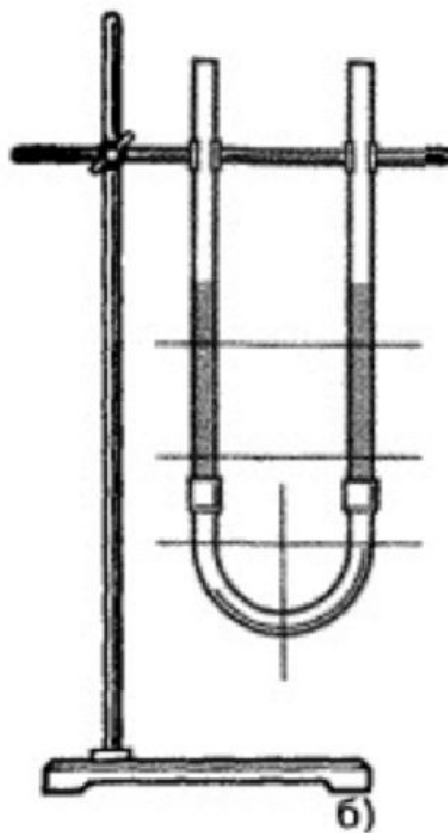
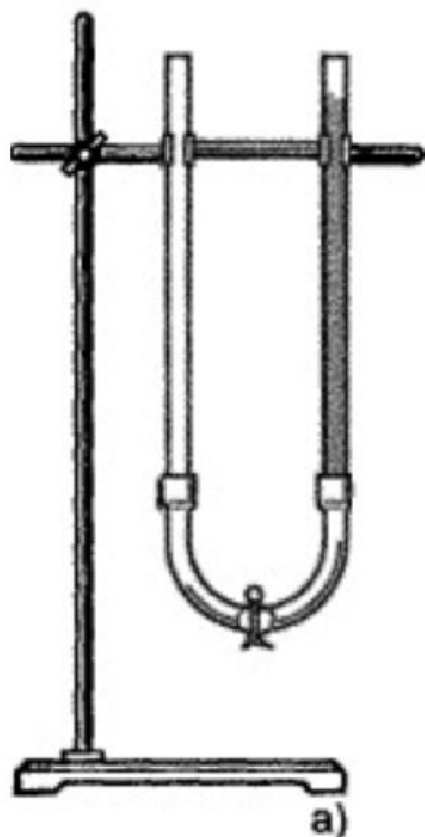
главная цель лабораторной работы – исследование явления и приобретение учащимися экспериментальных навыков;

в процессе же экспериментальных задач эти навыки используются и развиваются, наблюдения и измерения всегда выполняются для конкретных проявлений физических закономерностей, а не выяснения и

# **ПРИМЕРЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ**

1. На штативе закреплены сообщающиеся сосуды, в которые налита вода. Изменится ли уровень в сосудах, если:

- а) в правый сосуд добавить немного воды;
- б) правый сосуд наклонить;
- в) левый сосуд опустить.



## 2. Определение внутреннего объема флакона из-под духов.

Оборудование:

- флакон из-под духов с пробкой,
- весы, гири,
- мензурка.

Порядок выполнения работы:

1) Взвесить на весах флакон.

2) Найти объем стекла (плотность стекла известна) по формуле

$$V_{ст} = \frac{m}{\rho_{ст}}$$

3) Опустить в мензурку закрытый флакон и определить объем вытесненной воды, который равен внешнему объему флакона

4) Определить внутренний объем флакона по формуле

$$V_{внут} = V_{внеш} - V_{ст}$$