



$$+U_k^2, U_{q,i} \left(\frac{4}{9} + \frac{2}{9} - \frac{1}{9} \right)$$

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

**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]; C --> D[МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА]; 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:

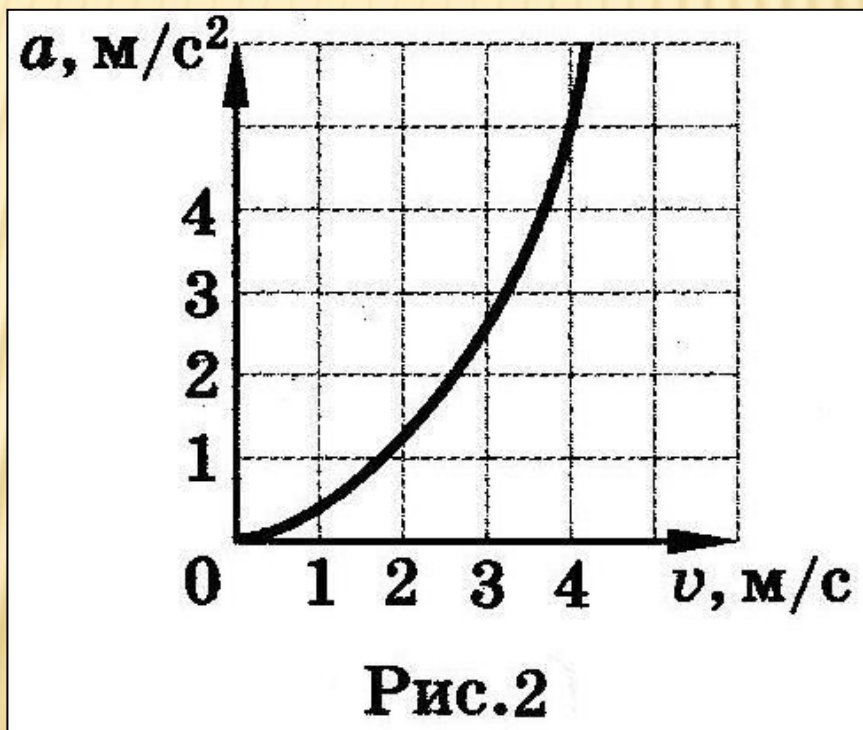
Чтобы найти величину работы, надо знать силу, которая перемещает ящик. Эта сила (сила тяги) при равномерном движении равна силе трения. Откуда работа равна:

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

Ответ: $A = 11\,500 \text{ Дж}.$

ГРАФИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

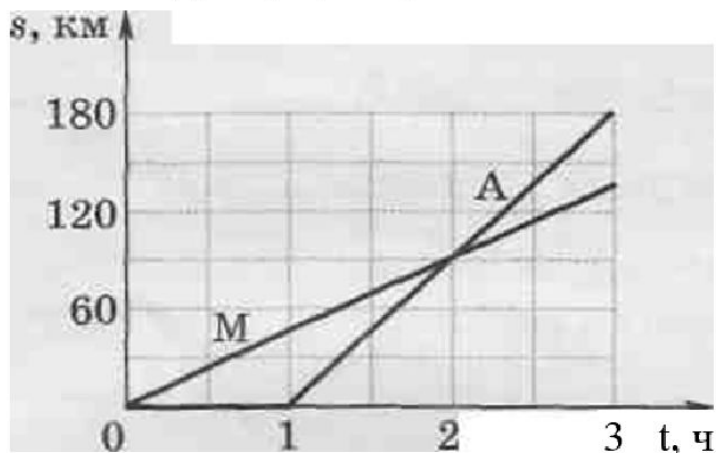
Графическими принято называть задачи, в которых из анализа графиков, приведенных в условиях, получают необходимые данные для решения.



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 **ЗАДАЧАХ** 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;

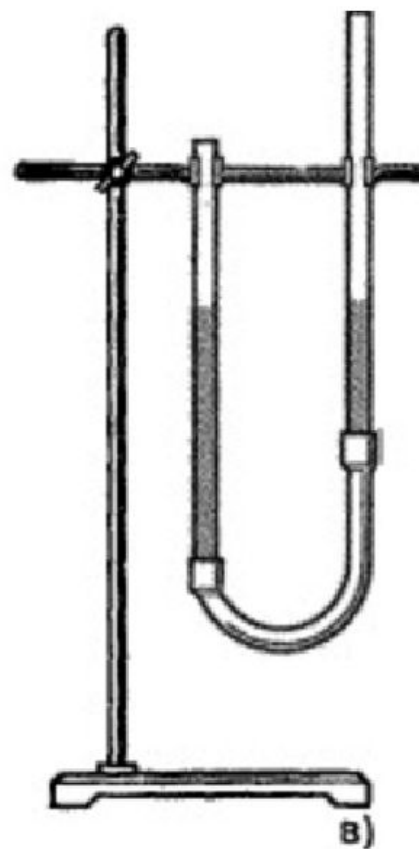
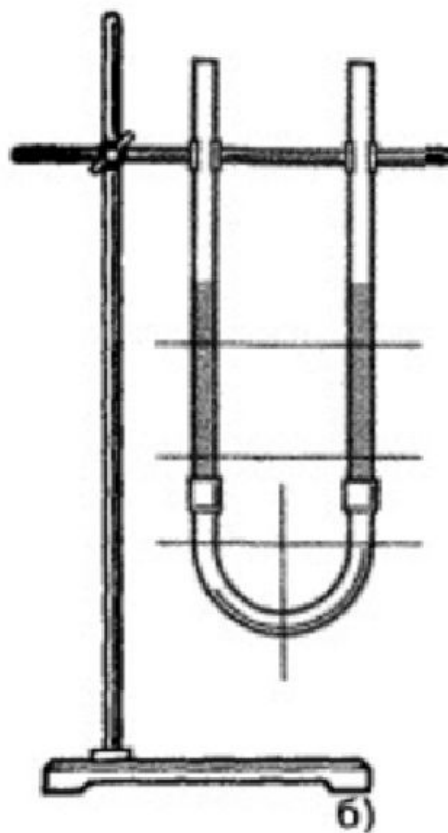
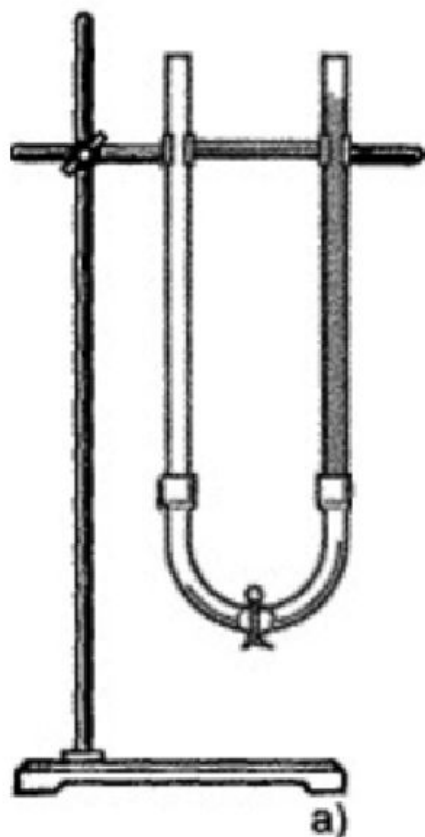
в процессе же экспериментальных задач эти навыки используются и развиваются, наблюдения и измерения всегда выполняются для конкретных проявлений физических закономерностей, а не выяснения и

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

$$V_{внут} = V_{внеш} - V_{ст}$$