

**Перечень теоретических и практических заданий к  
дифференцированному зачету  
по ПОД.11 Физика  
(1 курс, 1 семестр 2022-2023 уч. г.)**

**Форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический)

**Описательная часть:** по выбору выполнить два теоретических и два практических задания

**Перечень теоретических заданий:**

**Задание №1**

За какое время можно остановить автомобиль, движущийся со скоростью 72 км/ч, если при быстром торможении ускорение равно  $5 \text{ м/с}^2$ . Каков при этом тормозной путь автомобиля?

Оценка	Показатели оценки
3	Записано "дано", единицы измерения переведены в систему СИ. Применены формулы для определения времени и тормозного пути, имеются недочеты в математическом расчете. Чертеж отсутствует или неверен.
4	Записано "дано", единицы измерения переведены в систему СИ. Применены формулы для определения времени и тормозного пути, математический расчет выполнен без ошибок. Чертеж изображен с 1-2 недочетами (на чертеже не указаны параметры движения).
5	Записано "дано", единицы измерения переведены в систему СИ. Применены формулы для определения времени и тормозного пути, математический расчет выполнен без ошибок. Сделан верный чертеж. По ходу решения имеются пояснения.

**Задание №2**

Сформулируйте закон сохранения полной механической энергии.

Оценка	Показатели оценки
3	Выделены следующие существенные признаки: замкнутая система, полная механическая система. Указана формула для математического расчета данной величины. Дана формулировка закона, но с ошибками.
4	Выделены следующие существенные признаки: замкнутая система, полная механическая система, кинетическая и потенциальная энергия, консервативные силы. Дана верная формулировка закона, указана математическая запись. В ответе имеется 1-2 недочета.
5	Выделены следующие существенные признаки: замкнутая система, полная механическая система, кинетическая и потенциальная энергия, консервативные силы. Дана верная формулировка закона, указана математическая запись.

### Задание №3

Газовые законы. Вклад ученых в изучение газовых законов.

Пример ответа:

**Изотермический процесс.** Процесс изменения состояния системы макроскопических тел (*термодинамической системы*) при постоянной температуре называют **изотермическим**.

В любом состоянии с неизменной температурой произведение давления газа на его объем остается постоянным:

$$pV = \text{const при } T = \text{const.}$$

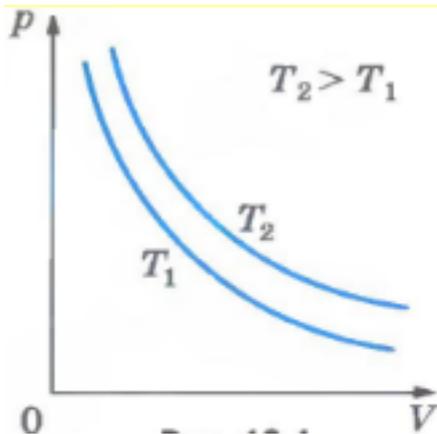
*Для газа данной массы при постоянной температуре произведение давления газа на его объем постоянно.*

Этот закон экспериментально был открыт английским ученым Р. Бойлем и несколько позже французским ученым Э. Мариоттом. Поэтому он носит название **закона Бойля - Мариотта**.

Закон Бойля - Мариотта справедлив обычно для любых газов, а также и для их смесей, например для воздуха.

Лишь при давлениях, в несколько сотен раз больших атмосферного, отклонения от этого закона становятся существенными.

Зависимость давления газа от объема при постоянной температуре графически изображают кривой, которую называют **изотермой**. Изотерма газа изображает обратно пропорциональную зависимость между давлением и объемом. Кривую такого рода в математике называют гиперболой



**Изобарный процесс.** Процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянном давлении называют **изобарным** (от греческого слова «барос» - вес).

В любом состоянии газа с неизменным давлением отношение объема газа к его температуре остается постоянным:

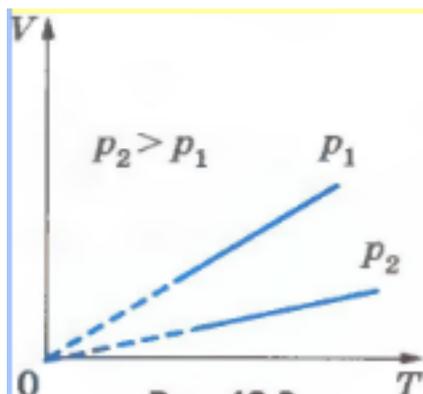
$$\frac{V}{T} = \text{const при } p = \text{const.}$$

*Для газа данной массы при постоянном давлении отношение объема к температуре постоянно.*

Этот закон был установлен экспериментально французским ученым Ж. Гей-Люссаком и носит название *закона Гей-Люссака*. Объем газа при постоянном давлении пропорционален температуре:

$$V = \text{const} \cdot T.$$

Эта зависимость графически изображается прямой, которая называется *изобарой*. С ростом давления объем газа при постоянной температуре согласно закону Бойля - Мариотта уменьшается. Поэтому изобара, соответствующая более высокому давлению  $p_2$ , лежит ниже изобары, соответствующей более низкому давлению  $p_1$ .



**Изохорный процесс.** Процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянном объеме называют **изохорным** (от греческого слова «хорема» - вместимость). В любом состоянии газа с неизменным объемом отношение давления газа к его температуре остается постоянным:

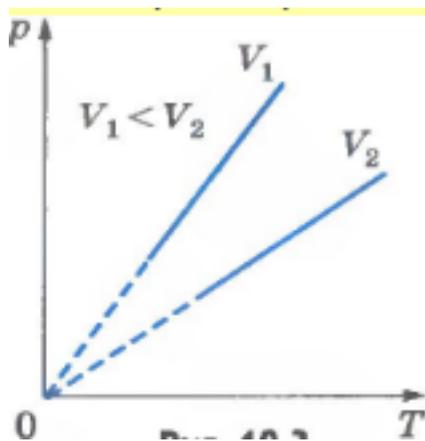
$$\frac{p}{T} = \text{const} \text{ при } V = \text{const}.$$

*Для газа данной массы отношение давления к температуре постоянно, если объем не меняется.*

Этот газовый закон был установлен французским физиком Ж. Шарлем и носит название *закона Шарля*. Согласно уравнению давление газа при постоянном объеме пропорционально температуре:

$$p = \text{const} \cdot T.$$

Эта зависимость изображается прямой, называемой *изохорой*. С ростом объема газа при постоянной температуре давление его согласно закону Бойля - Мариотта падает. Поэтому изохора, соответствующая большему объему  $V_2$ , лежит ниже изохоры, соответствующей меньшему объему  $V_1$ .



Оценка	Показатели оценки
3	Названы 2 основных закона, даны их формулировки, указано кем были открыты, представлены графические зависимости и математические записи. В ходе ответа были негрубые ошибки.
4	Названы 2 основных закона, даны их формулировки, указано кем были открыты, представлены графические зависимости и математические записи.
4	Названы 3 основных закона, даны их формулировки, указано кем были открыты, представлены графические зависимости и математические записи. В ходе ответа были допущены 1-2 недочета (неверные формулировки, ошибки в формулах или графиках).
5	Названы 3 основных закона, даны их формулировки, указано кем были открыты, представлены графические зависимости и математические записи.

### Перечень практических заданий:

#### Задание №1

Искусственный спутник Земли, имеющий форму шара радиуса  $r = 0,5$  м, обращается вокруг Земли по круговой орбите на высоте  $H_0 = 200$  км, где плотность атмосферы

$\rho = 133 \cdot 10$  г/см. Оценить, на сколько будет снижаться спутник за один оборот вокруг Земли.

Плотность вещества спутника, усредненная по его объему,  $\rho = 301$  г/см. Ответ предоставить в виде вывода.

Оценка	Показатели оценки
3	Записано "дано", единицы измерения переведены в систему СИ, имеется схематичный чертеж, выполнен верный математический расчет.
3	Записано "дано", единицы измерения переведены в систему СИ. Выполнен чертеж с указанием параметров движения, выполнен верный математический расчет. Ответ предоставлен в виде вывода. Отсутствует дано.

4	Записано "дано", единицы измерения переведены в систему СИ, выполнен чертеж с указанием параметров движения, выполнен верный математический расчет. Ответ предоставлен в виде вывода. В ходе решения задачи имеются 1-2 недочета.
5	Записано "дано", единицы измерения переведены в систему СИ, выполнен чертеж с указанием параметров движения, выполнен верный математический расчет. Ответ предоставлен в виде вывода

### Задание №2

Нагреватель тепловой машины, работающей по обратимому циклу Карно, имеет температуру  $t_1=200\text{ }^\circ\text{C}$ . Определить температуру  $T_2$  охладителя, если при получении от нагревателя количества теплоты  $Q_1=1\text{ Дж}$  машина совершает работу  $A=400\text{ мДж}$ ? Потери на трение и теплоотдачу не учитывать. Ответ представить в виде вывода.

Оценка	Показатели оценки
3	Записано "дано", переведены единицы измерения в систему СИ, применена формула для определения температуры охладителя. Произведен правильный математический расчет. В ходе решения имеются негрубые ошибки.
4	Записано "дано", переведены единицы измерения в систему СИ, применена формула для определения температуры охладителя. Произведен правильный математический расчет. Имеется вывод о температуре охладителя. Допускаются 1-2 недочета.
5	Записано "дано", переведены единицы измерения в систему СИ, применена формула для определения температуры охладителя. Произведен правильный математический расчет. Имеется вывод о температуре охладителя.

### Задание №3

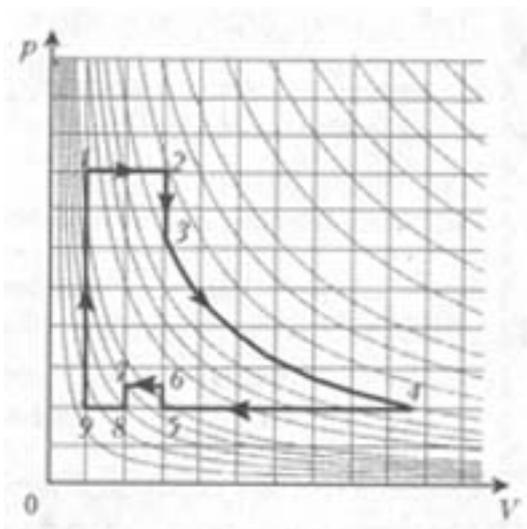
Тело, двигаясь прямолинейно с постоянным ускорением, прошло последовательно два равных участка пути, по **20 м** каждый. Первый участок пройден за **1.06 с**, а второй — за **2.2 с**. Определить ускорение тела, скорость в начале первого и в конце второго участков пути, путь, пройденный телом от начала движения до остановки. Начертить графики зависимости пройденного пути, скорости и ускорения от времени.

Оценка	Показатели оценки
3	Записано "дано", единицы измерения переведены в систему СИ. Применены формулы, имеются недочеты в математическом расчете. Неточности в графиках. Чертеж к задаче отсутствует или неверен.
4	Записано "дано", единицы измерения переведены в систему СИ. Чертеж к задаче имеется с недочетами (на чертеже не указаны параметры движения). Применены формулы, выполнен правильный математический расчет. Графики начерчены с 1-2 недочетами.

5	Записано "дано", единицы измерения переведены в систему СИ. Имеется чертеж, применены формулы, начерчены графики зависимости, математический расчет выполнен правильно.
---	---

**Задание №4**

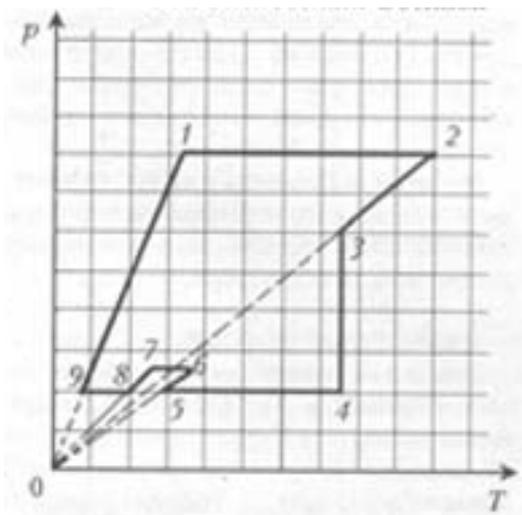
Дан график изопроцессов в координатах  $P, V$ .



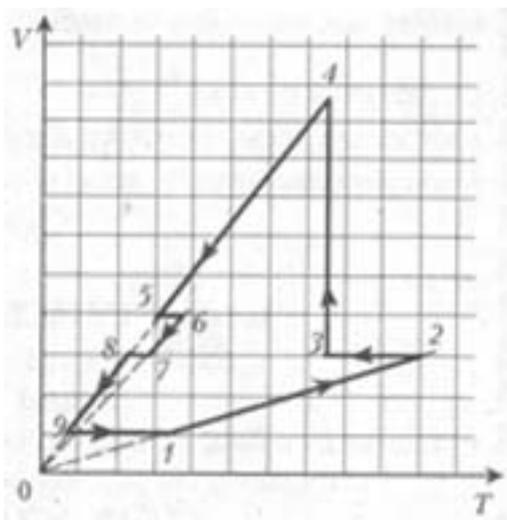
Построить графики изопроцессов в координатах  $P, T$  и  $V, T$ .

Пример решения:

в координатах  $P, T$ :



в координатах  $V, T$ :



Оценка	Показатели оценки
3	Графики построены с недочетами или ошибками
4	Один из графиков построен с недочетами или ошибками
5	оба графика построены без ошибок.

### Задание №5

Успеет ли пешеход перейти дорогу шириной в 10 м, со скоростью 2 км/ч, если приближающееся авто едет со скоростью 18 км/ч. в момент отсчета авто находилось на расстоянии 600 м от пешеходного перехода. На сколько секунд успеет или не успеет пешеход. Решите задачу а) в уме, б) аналитически

Оценка	Показатели оценки
5	Записано "дано", единицы измерения переведены в систему СИ, изображен схематичный чертеж, произведен верный математический расчет. Решение а) совпадает с решением б)
4	Записано "дано", единицы измерения переведены в систему СИ, изображен чертеж с недочетами (не указаны параметры движения), произведен верный математический расчет. Решение а) не совпадает с решением б)
3	"Дано" записано с ошибками (не переведены в систему СИ единицы измерения, или величины обозначены неправильно) или дано отсутствует, изображен схематичный чертеж, произведен верный математический расчет. Решение а) совпадает с решением б)
3	Оформлено "дано", применена формула, математический расчет верен. В ходе решения были допущены ошибки.