

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА
2020/2021 УЧ. ГОД
ФИЗИКА. ОТБОРОЧНЫЙ ТУР**

**11 КЛАСС
Вариант 1**

Задание 1

Если единицу импульса возвести в квадрат и разделить на единицу массы, получится (все единицы СИ):

- 1) 1 Джоуль
- 2) 1 Ватт
- 3) 1 Ньютон
- 4) 1 Паскаль

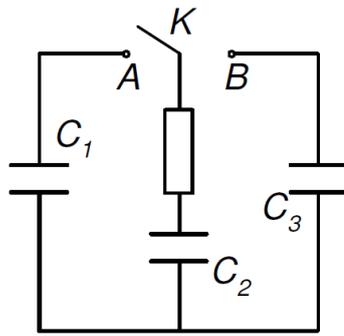
Задание 2

Установите соответствие между названием закона и его формулой.

Формула	Закон
1) $\frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \sum \vec{F}$	А) Первое начало термодинамики
2) $PV = \frac{m}{M} R \Delta T$	Б) Закон всемирного тяготения
3) $\Delta U = A + Q$	В) Второй закон Ньютона
4) $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$	Г) Уравнение состояния идеального газа

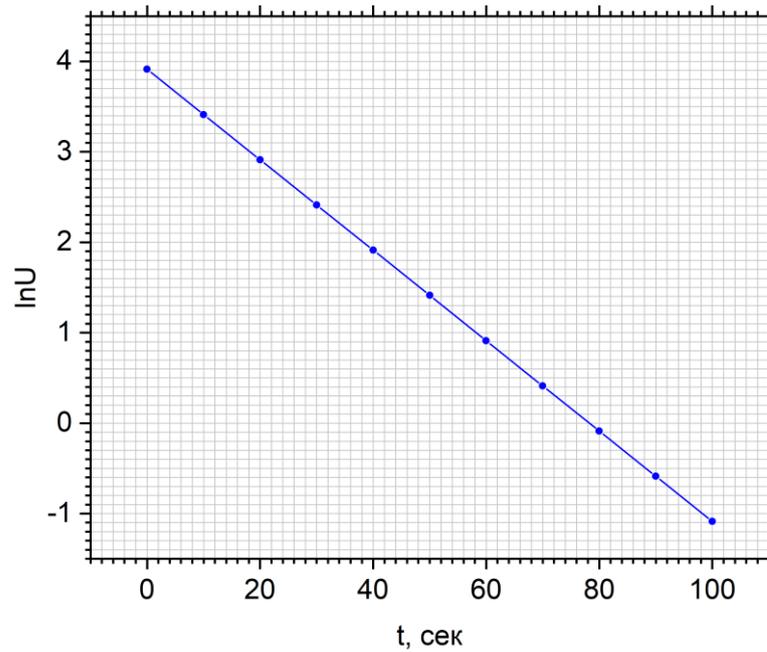
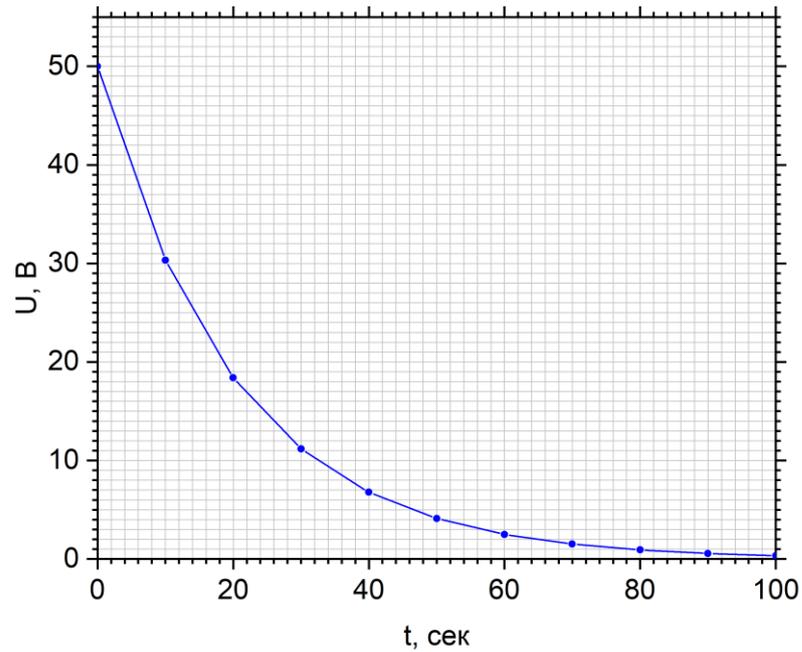
Задание 3

В схеме, изображённой на рисунке, напряжение на конденсаторе С2 равно 200 В, а конденсаторы С1 и С3 не заряжены. Ключ К попеременно переключают в положения А и В. Определите, какое количество теплоты выделится после очень большого числа переключений, если ёмкости конденсаторов равны 50, 100 и 20 мкФ соответственно. Ответ выразите в мДж.



Задание 4

На рисунках приведена зависимость напряжения на конденсаторе от времени его разрядки в линейном и логарифмическом масштабах. Учитывая, что зависимость напряжения от времени выражается формулой $U(t) = U_0 e^{-t/RC} = U_0 e^{-t/\tau}$, определите по графикам постоянную времени RC цепи.



Задание 5

Гантель из невесомого жёсткого стержня длиной $L = 0,2$ м и двух одинаковых маленьких массивных шариков установлена вертикально на краю горизонтальной «платформы». Её отпускают практически без начальной скорости, но так, чтобы она падала «наружу» от платформы. Найдите:

- 1) скорость верхнего шарика в момент отрыва нижнего от платформы

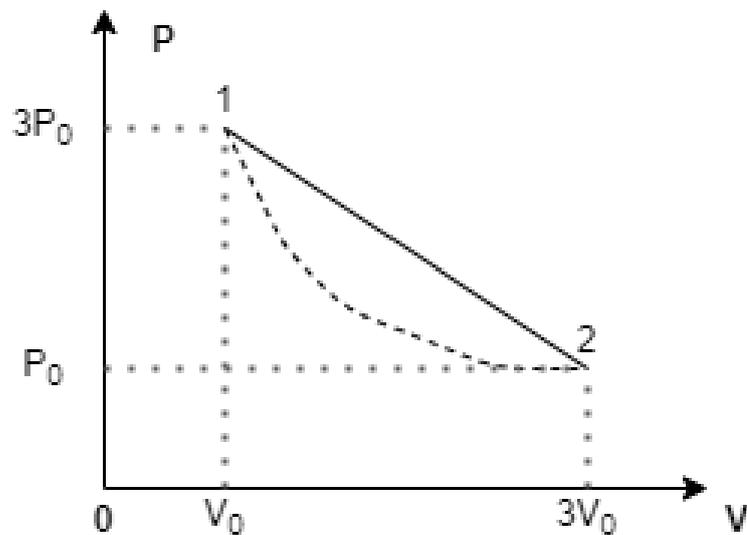
2) время падения

3) какое количество оборотов совершит гантель в процессе падения, если платформа расположена на высоте $H = 30 \text{ м} \gg L$?

Ответ округлите до сотых. Ускорение свободного падения $10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

Задание 6

Постоянное количество гелия ν моль расширяется в процессе 1-2, показанном на p - V -диаграмме. Пунктиром изображена изотерма. В этом процессе объём гелия увеличивается в $n=3$ раза. Во сколько раз количество теплоты Q_+ , которое гелий в ходе этого процесса получил от внешних тел, больше количества теплоты Q_- , которое он отдал внешним телам? Найдите максимальную температуру гелия в процессе 1-2, если $p_0 = 13 \text{ атм}$, а $V_0 = 2 \text{ л}$. Ответ округлите до целых значений.



**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА
2020/2021 УЧ. ГОД
ФИЗИКА. ОТБОРОЧНЫЙ ТУР**

**11 КЛАСС
Вариант 2**

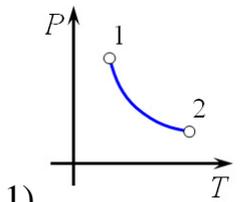
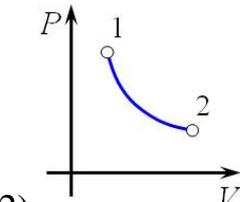
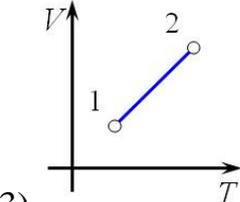
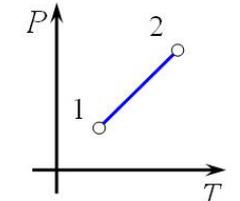
Задание 1

Чтобы остановить движущееся тело, необходимо совершить работу, пропорциональную:

- 1) его скорости
- 2) его ускорению
- 3) квадрату его скорости**
- 4) квадрату его ускорения

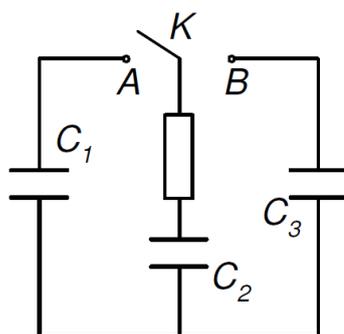
Задание 2

Установите соответствие между названием изопротесса и его графиком

1) 	А) изобарический
2) 	Б) изохорический
3) 	В) изотермический
	Г) не изопротесс

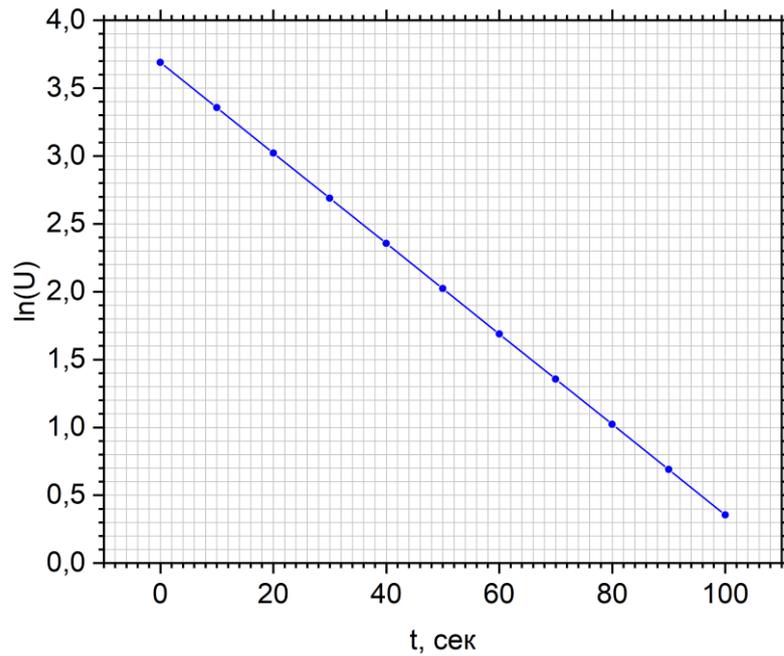
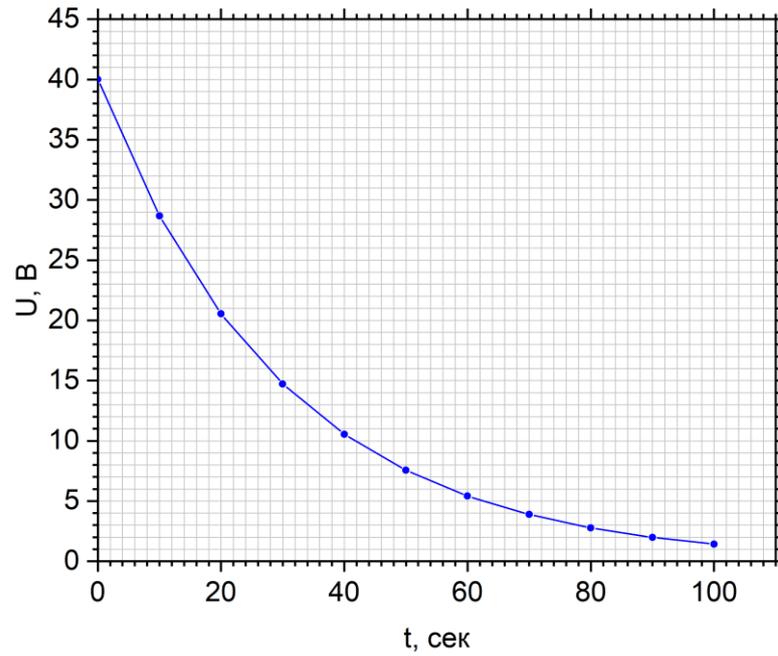
Задание 3

В схеме, изображённой на рисунке, напряжение на конденсаторе C_2 равно 200 В, а конденсаторы C_1 и C_3 не заряжены. Ключ K попеременно переключают в положения A и B . Определите, какое количество теплоты выделится после очень большого числа переключений, если ёмкости конденсаторов равны 50, 100 и 20 мкФ соответственно. Ответ выразите в МДж.



Задание 4

На рисунках приведена зависимость напряжения на конденсаторе от времени его разрядки в линейном и логарифмическом масштабах. Учитывая, что зависимость напряжения от времени выражается формулой $U(t) = U_0 e^{-t/RC} = U_0 e^{-t/\tau}$, определите по графикам постоянную времени RC цепи.



Задание 5

Гантель из невесомого жесткого стержня длины $L = 0,3$ м и двух одинаковых маленьких массивных шариков установлена вертикально на краю горизонтальной «платформы». Её отпускают практически без начальной скорости, но так, чтобы она падала «наружу» от платформы. Найдите:

- 1) скорость в момент отрыва
- 2) время падения
- 3) какое количество оборотов совершит гантель в процессе падения, если платформа расположена на высоте $H = 50 \text{ м} \gg L$?

Ответ округлите до сотых. Ускорение свободного падения $10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

Задание 6

«Точечный» заряд $Q = 3 \cdot 10^{-9}$ Кл помещён внутрь прямого двугранного угла, образованного двумя проводящими пластинами, на расстояниях $a = 1$ м и $b = 1$ м от пластин.

1. Найдите силу взаимодействия заряда Q с индуцированными зарядами на поверхностях двугранного угла. Ответ представьте в нН и округлите до сотых.
2. Найдите потенциал электрического поля в точке, находящейся на расстоянии $2a$ и $2b$.