

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**  
**Заключительный этап**  
**Технологический профиль**  
**Междисциплинарные задачи**

---

**11 класс**

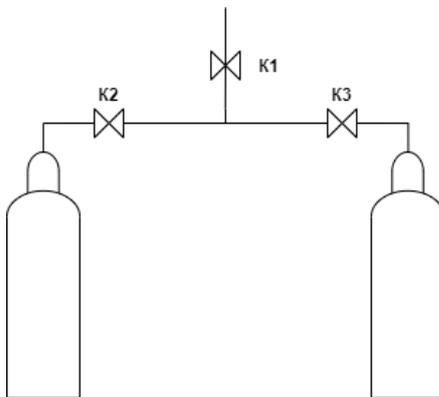
**1 вариант**

**Задача 1 (20 баллов)**

Космическое излучение оказывает значительное влияние на происходящие природные процессы, однако наша атмосфера является хорошим фильтром падающих частиц. В результате прохождения космических лучей через атмосферу по пути к Земле возникает вторичное космическое излучение. Опишите его состав, а также укажите характерное время жизни соответствующих компонентов.

**Задача 2 (30 баллов)**

На участке вакуумного напыления в технологическом центре установлена система подачи кислорода, состоящая из двух баллонов, соединённых трубкой с кранами К1, К2 и К3 (см. рис.). Манометр первого баллона показал при закрытом кране  $2 \cdot 10^5$  Па, а второго –  $3 \cdot 10^5$  Па. Какое давление установится в баллонах, если открыть краны К2 и К3? Температуру считать постоянной, газ – идеальным, а теплообмен с окружающей средой – отсутствующим.

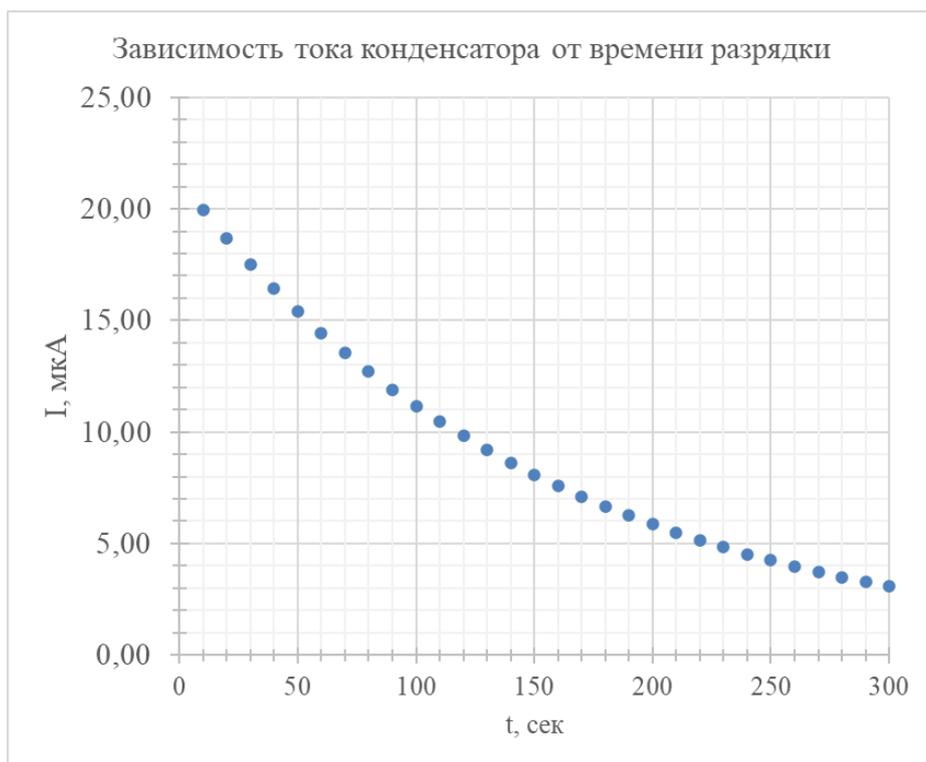


**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**  
**Заключительный этап**  
**Технологический профиль**  
**Междисциплинарные задачи**

---

**Задача 3 (50 баллов)**

Некоторый прибор, который использует аспирант Васечкин в своих экспериментах, имеет внутри конденсатор, однако его ёмкость неизвестна. С помощью мультиметра, Васечкин снял зависимость тока разрядки конденсатора от времени (см. рис.).



Пользуясь имеющимся рисунком, определите заряд и ёмкость конденсатора, а также напишите в виде блок-схемы алгоритм решения данной задачи с помощью программного кода на компьютере. Сопротивление мультиметра принять за  $R = 470 \text{ кОм}$ .

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**  
Заключительный этап  
Технологический профиль  
Междисциплинарные задачи

---

**11 класс**

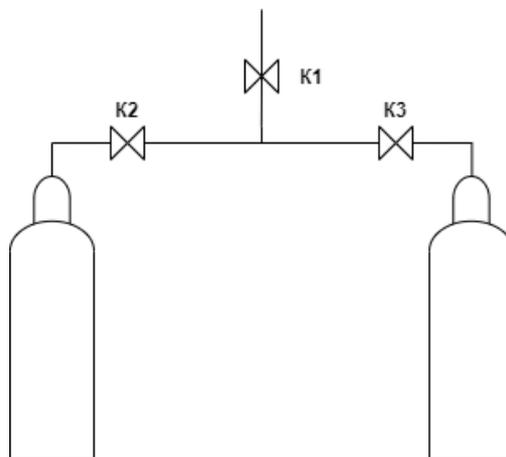
**2 вариант**

**Задача 1 (20 баллов)**

Атмосфера сильно поглощает адронную и мягкую компоненты вторичного излучения, до Земли доходят фактически только высокоэнергетические галактические лучи с энергией более  $10^{10}$  эВ. В результате распада заряженных пионов в атмосфере появляются мюоны. Мюон – частица нестабильная: его время жизни  $\tau \sim 2 \cdot 10^{-6}$  с, масса покоя  $m_\mu = 210m_e = 105$  МэВ. Объясните, почему при таком маленьком времени жизни детекторы на поверхности Земли улавливают мюоны?

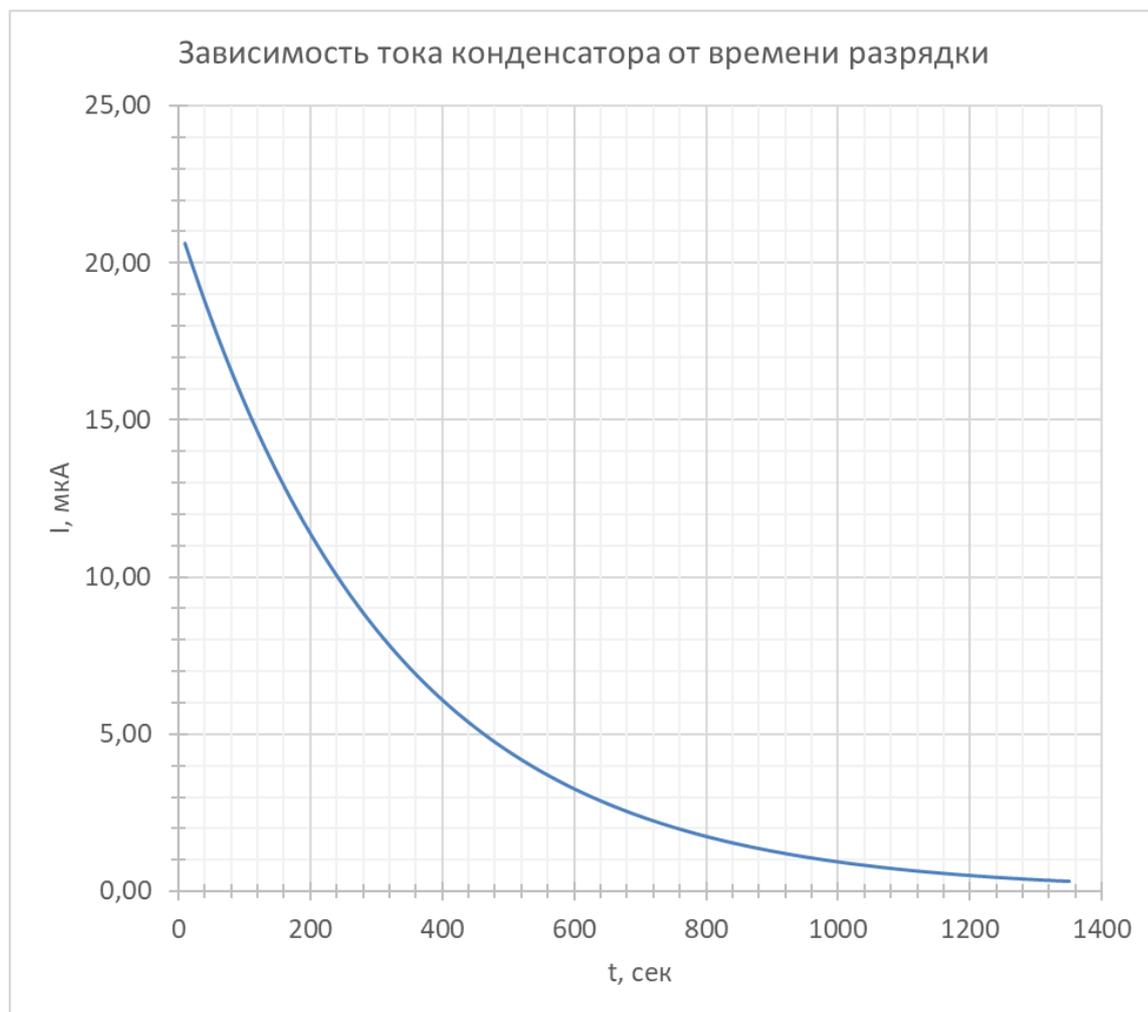
**Задача 2 (30 баллов)**

На участке вакуумного напыления в технологическом центре установлена система подачи кислорода, состоящая из двух баллонов, соединённых трубкой с кранами К1, К2 и К3 (см. рис.). Манометр первого баллона показал при закрытом кране  $4 \cdot 10^5$  Па, а второго –  $5 \cdot 10^5$  Па. Какое давление установится в баллонах, если открыть краны К2 и К3? Температуру считать постоянной, газ – идеальным, а теплообмен с окружающей средой – отсутствующим.



### Задача 3 (50 баллов)

Некоторый прибор, который использует аспирант Васечкин в своих экспериментах, имеет внутри конденсатор, однако его ёмкость неизвестна. С помощью мультиметра Васечкин снял зависимость тока разрядки конденсатора от времени (см. рис.).



Пользуясь имеющимся рисунком, определите заряд и ёмкость конденсатора, а также напишите в виде блок-схемы алгоритм решения данной задачи с помощью программного кода на компьютере. Сопротивление мультиметра принять равным 470 кОм.