

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

11 класс

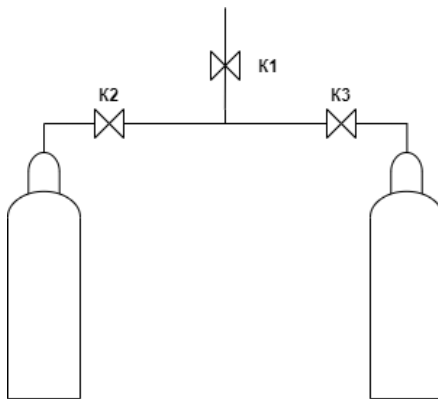
1 вариант

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)

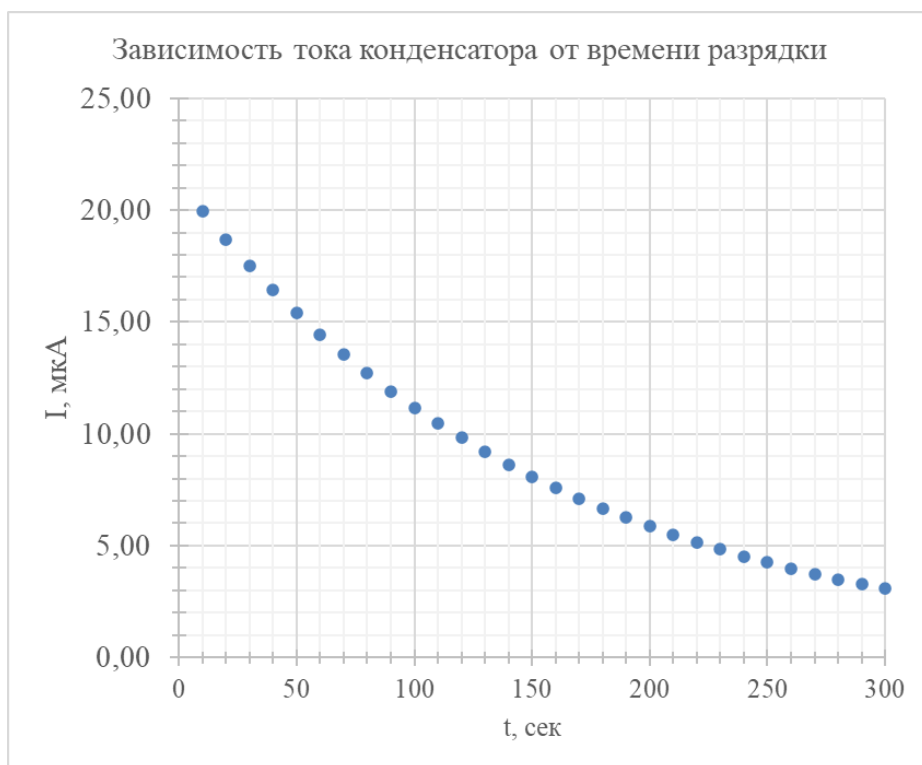
На участке вакуумного напыления в технологическом центре установлена система подачи кислорода, состоящая из двух баллонов, соединённых трубкой с кранами К1, К2 и К3 (см. рис.). Манометр первого баллона показал при закрытом кране $2 \cdot 10^5$ Па, а второго – $3 \cdot 10^5$ Па. Какое давление установится 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

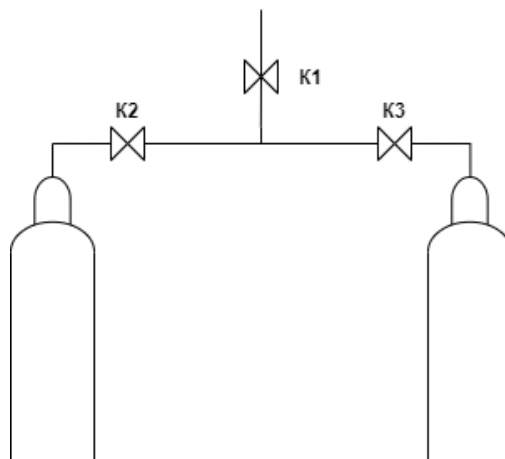
2 вариант

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?

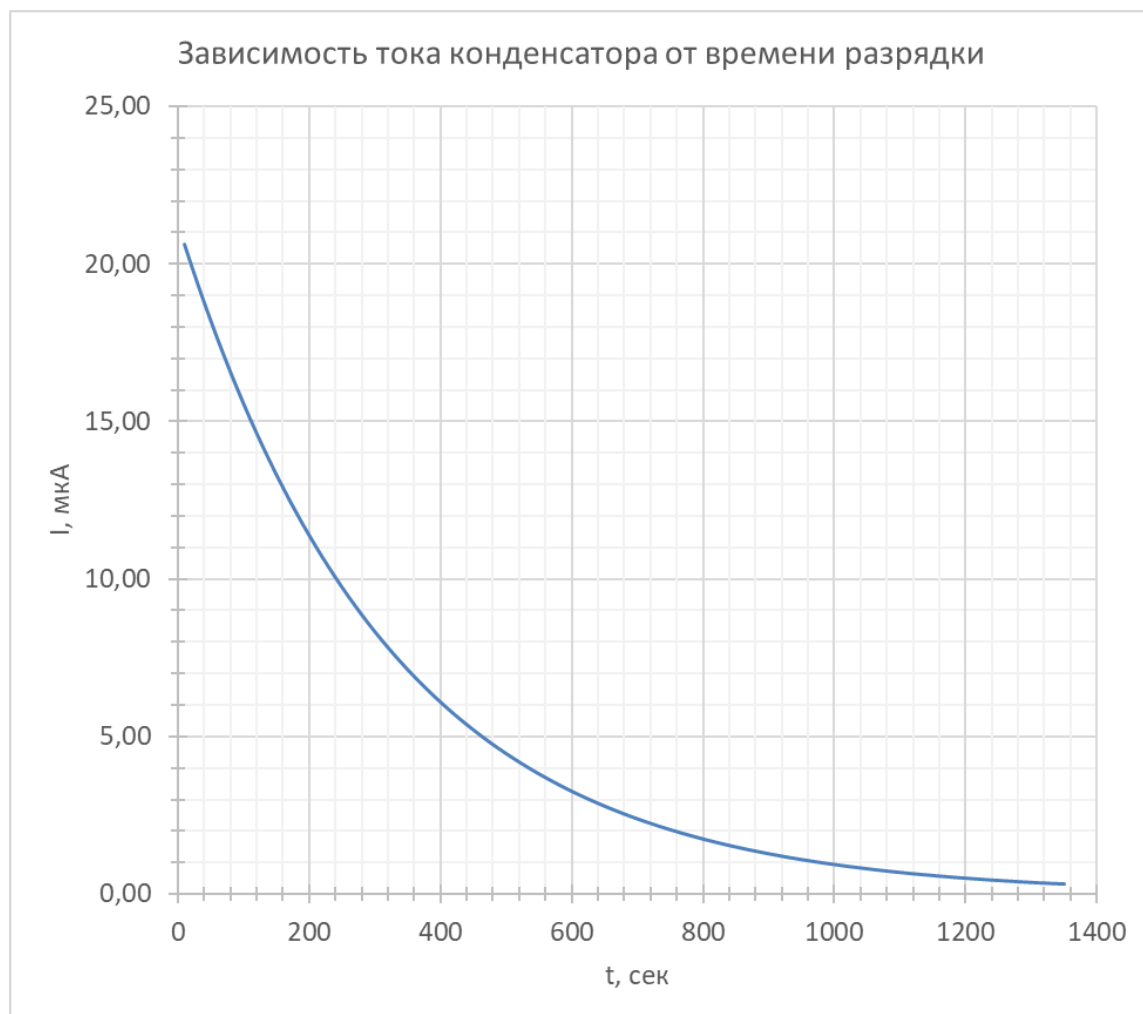
Задача 2 (30 баллов)

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.