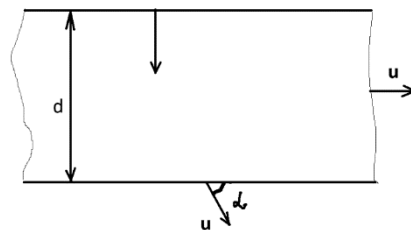


**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике.
2025-26 учебный год. 11 класс.**

Максимальный балл – 50. Время выполнения: 230 минут.

Задача №1

Тонкую ленту шириной $d = 50$ см протягивают по горизонтальной поверхности стола с постоянной скоростью $u = 1,5$ м/с. На ленту въезжает скользящая по столу монета, имеющая скорость, направленную перпендикулярно краю ленты. Монета скользит по ленте и покидает её со скоростью u (равной скорости ленты) под углом $\alpha = 60^\circ$ к краю ленты (относительно стола).



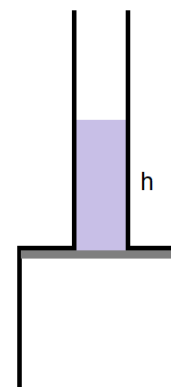
Вопрос №1: Найти скорость монеты (по модулю) относительно ленты в конце движения по ленте.

Вопрос №2: Найти начальную скорость монеты относительно стола.

Вопрос №3: Найти коэффициент трения скольжения между лентой и монетой.

Задача №2

К крышке цилиндрического теплоизолированного сосуда герметично прикреплена трубка, в которую можно наливать жидкость. Площадь сечения трубки в два раза меньше площади сечения сосуда. В сосуде под легким теплонепроводящим поршнем находится идеальный одноатомный газ. Изначально поршень плотно прилегает к крышке сосуда.



В трубку начинают медленно наливать жидкость. Когда уровень жидкости в трубке достигает значения h , поршень приходит в движение (до этого жидкость не подтекала в зазор между поршнем и крышкой), жидкость больше не доливают. После установления равновесия верхняя граница жидкости опустилась на Δh . Атмосферное давление не учитывайте, потерями тепла - пренебречь.

Вопрос №1: На сколько переместился поршень?

Вопрос №2: На сколько переместился центр масс жидкости?

Вопрос №3: Определите высоту сосуда с газом.

Автор: Воронцов Александр Геннадьевич

Задача №3

На вершине легкого закрепленного гладкого непроводящего шара радиуса $R = 0,5$ м с диэлектрической проницаемостью ϵ находится небольшой заряженный кубик с зарядом $+q$. Если в центре шара размещен точечный заряд величиной Q , то при соскальзывании без начальной скорости кубик отрывается от шара, пройдя четверть окружности.

Вопрос №1: Определите знак точечного заряда Q .

Вопрос №2: Определите массу кубика.

Вопрос №3: На какой высоте кубик оторвется от шара, если изменить знак заряда тела на противоположный?

Вопрос №4: На какой высоте от основания сферы произойдёт отрыв, если массу тела увеличить в 4 раза, а знак заряда Q будет как в первом вопросе?

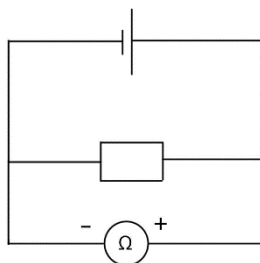
Задача №4

Омметр – это прибор для измерения сопротивления. Он представляет из себя источник напряжения $U_0 = 1.2 \text{ В}$ внутреннего сопротивления $r = 3 \text{ Ом}$ и подключенный последовательно к нему амперметр пренебрежительно малого сопротивления:



Омметр измеряет ток, протекающий через подключенную к нему внешнюю цепь и, предполагая, что подключенная цепь может быть эквивалентно заменена одним резистором, рассчитывает его сопротивление по следующей формуле: $R_{\text{измеренное}} = \frac{U_0}{I_{\text{амперметра}}} - r$ (в том числе показывает знак). Омметр подключают к цепи, состоящей из последовательно соединенных резистора и источника.

Сопротивление резистора $R = 6 \text{ Ом}$, внутренне сопротивление источника r (равно внутреннему сопротивлению источника в омметре).



Вопрос №1:

Определите показания омметра в цепи (с учетом знака), если напряжение на источнике $\varepsilon = 0.9 \text{ В}$.

Вопрос №2:

Каким должно быть напряжение ε на источнике, чтобы омметр показал нулевое сопротивление? Полярность подключения источника можно менять, в случае изменения полярности укажите ответ со знаком «-».

Вопрос №3:

Каким должно быть напряжение ε на источнике, чтобы омметр показал отрицательное сопротивление? Полярность подключения источника можно менять, в случае изменения полярности укажите ответ со знаком «-».

Вопрос №4:

Каким должно быть напряжение ε на источнике, чтобы омметр показал бесконечно большое (с любым знаком) сопротивление? Полярность подключения источника можно менять, в случае изменения полярности укажите ответ со знаком «-».

Задача №5

Неоновая лампа обладает следующими свойствами:

- при увеличении на ней напряжения с нуля до значения напряжения зажигания $U_{\text{вкл}}$ лампа не горит и не пропускает ток;
- при достижении $U_{\text{вкл}}$ лампа загорается и пропускает ток, при этом ее сопротивление можно считать постоянным;
- при уменьшении напряжения на горячей лампе до величины $U_{\text{выкл}}$ ($U_{\text{выкл}} < U_{\text{вкл}}$) она гаснет и вновь перестанет пропускать ток.

Такую лампу подключают в схему, изображенную на Рис. 1. В начальный момент

времени ключ К разомкнут, конденсатор не заряжен. Ключ замыкают и одновременно с этим начинают снимать зависимость напряжения на конденсаторе от времени. Известны следующие параметры элементов: ЭДС идеального источника $\varepsilon = 110$ В, емкость конденсатора $C = 0,1$ мкФ, сопротивление резистора $R = 10^6$ Ом, сопротивление горячей лампы считать много меньшим R . Цена деления шкалы вольтметра - 0,1 В. Результаты измерений приведены в таблице 1.

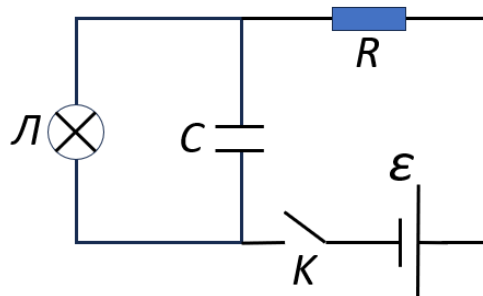


Рисунок 1.

Таблица 1.

$t, \text{мс}$	0	20,0	40,0	60,0	80,0	100,0	120,0	130,0
$U_C, \text{В}$	0	19,9	36,3	49,6	60,6	69,5	76,9	80
$t, \text{мс}$	130,2	130,4	130,6	130,8	131,0	131,2	131,4	151,0
$U_C, \text{В}$	65,5	53,6	43,9	35,9	29,4	24,1	19,7	36,1

Вопрос №1: Постройте график зависимости $U_C(t)$. Определите значения $U_{\text{вкл}}$ и $U_{\text{выкл}}$. Оцените погрешность $U_{\text{вкл}}$ и $U_{\text{выкл}}$. При необходимости вы можете разные части зависимости построить на различных графиках с разными масштабами.

Вопрос №2: Укажите для двух временных интервалов Δt_1 (с 40 мс по 100 мс) и Δt_2 (с 130,2 мс по 131,0 мс) что происходит в цепи (горит ли лампа, заряжается или разряжается конденсатор).

Вопрос №3: определите среднюю мощность, потребляемую лампой в течение длительного периода времени.