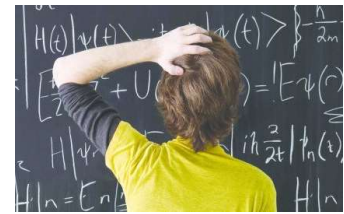


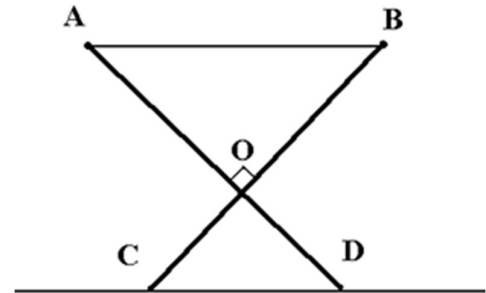
Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике

11 класс, 2023/2024 учебный год
Длительность 3 часа 50 минут
Максимум 50 баллов.



Задача № 1. Физика на балконе

Дома у экспериментатора Глюка стоит самодельная сушилка для одежды (форма сушилки показана на рисунке) из двух шарнирно соединенных жестких стержней с одной натянутой нитью. Как-то, собрав все высохшие вещи, Глюк провел небольшой эксперимент – подвесил к центру нити мокрый носок массой 300 грамм. Определите силу натяжения нити для этого случая. Считать, что пол под сушилкой гладкий, без нагрузки углы в т. О прямые, $DO/AO = OC/BO = 0,5$, носок равносильен точечной нагрузке, а нить нерастяжима и невесома.



Задача № 2. Металл в поле.

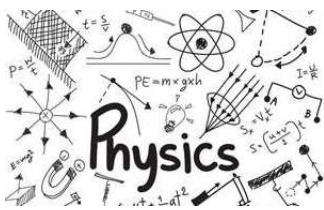
Во время подготовки к экспериментальному туру олимпиады Саша проводил эксперименты с электричеством. Однажды ему удалось создать устойчивое однородное электрическое поле. В кабинете физики Саша нашел параллелепипед из неизвестного металла длиной l , шириной b и высотой h ($l > b > h$). Саша внес этот кусок металла в однородное поле так, что напряженность поля оказалась направлена вдоль высоты параллелепипеда. Напряженность поля в процессе всего эксперимента считать известной и равной E .

- 1) Определите заряд, индуцированный на грани (b, l) параллелепипеда.
- 2) Какую работу совершает Саша, медленно поворачивая параллелепипед таким образом, чтобы напряженность электрического поля оказалась направлена вдоль его ширины?
- 3) Через некоторое время после поворота поле выключается. Какое количество теплоты выделяется в металле?

Задача № 3. Кипение воды.

В процессе работы над школьным проектом старшеклассник Андрей исследовал кипение воды. Андрей сделал очень высокий цилиндрический сосуд, открытый сверху, теплоизолировал его стенки и налил в сосуд 10 метров воды. Атмосферное давление считать нормальным. На рисунке ниже представлен график зависимости давления насыщенных паров воды от температуры.

- 1) Сначала Андрей поддерживал постоянными температуру верхнего слоя воды и температуру дна сосуда. Чему равна минимальная температура дна сосуда, при которой вода закипит? Температура верхнего слоя 20°C .

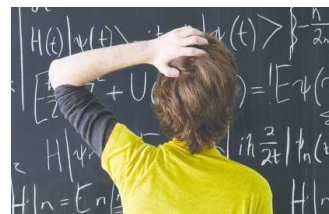


Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике

11 класс, 2023/2024 учебный год

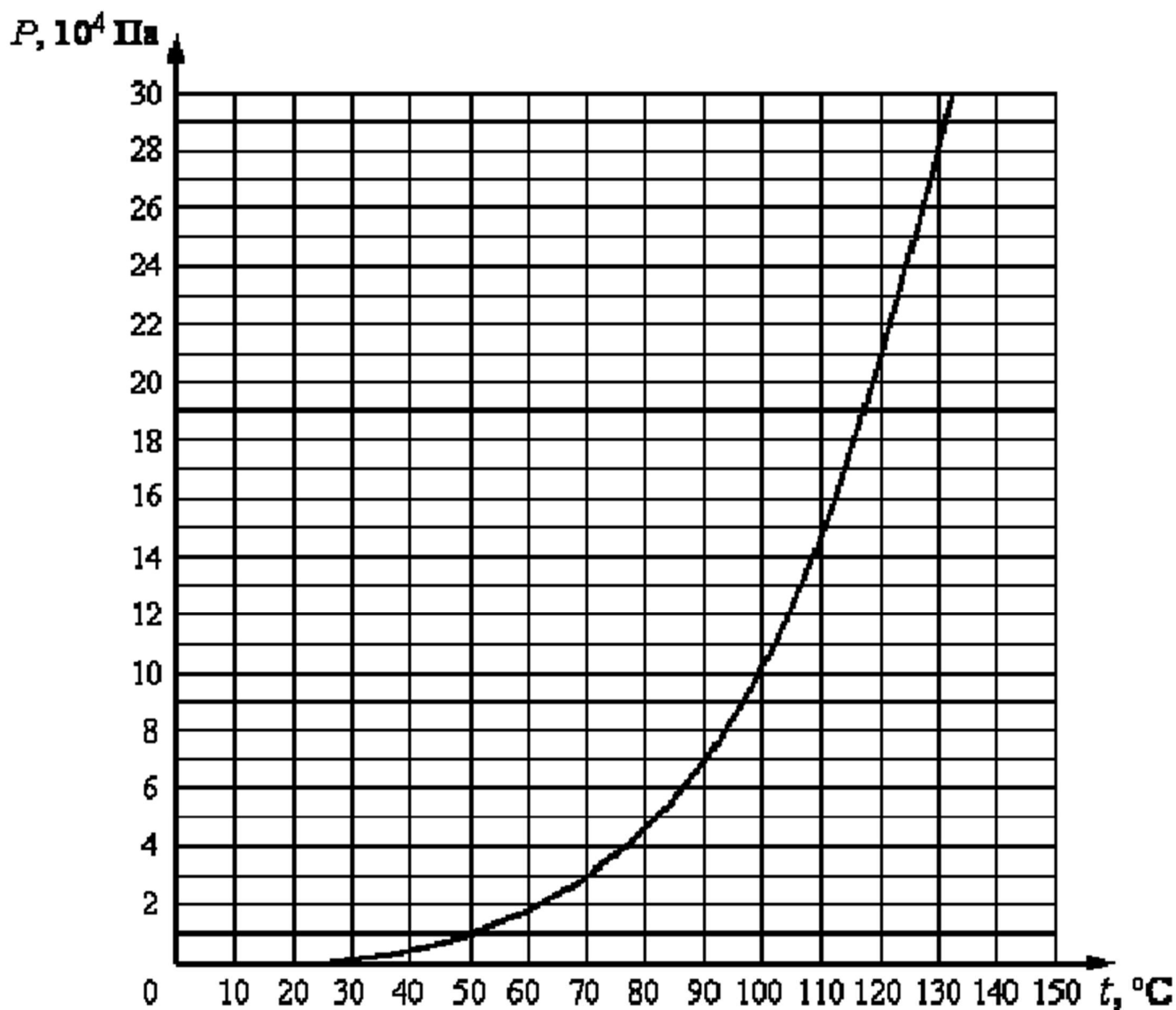
Длительность 3 часа 50 минут

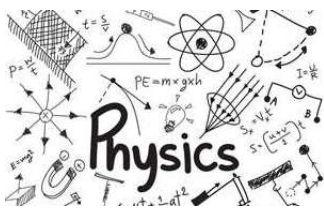
Максимум 50 баллов.



2) Теперь сверху на воду Андрей положил очень массивный поршень. Температура верхнего слоя воды снова постоянна и равна 20°C , температура дна сосуда тоже постоянна и равна 140°C (можно считать, что такие температуры поддерживаются в течение долгого времени). Андрей быстро убирает поршень. На каком расстоянии от дна сосуда закипит вода?

Указание: Если в процессе решения вы делали какие-то важные пометки и построения на этом графике, то вложите данный лист в свою работу.



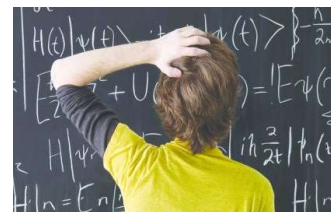


Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике

11 класс, 2023/2024 учебный год

Длительность 3 часа 50 минут

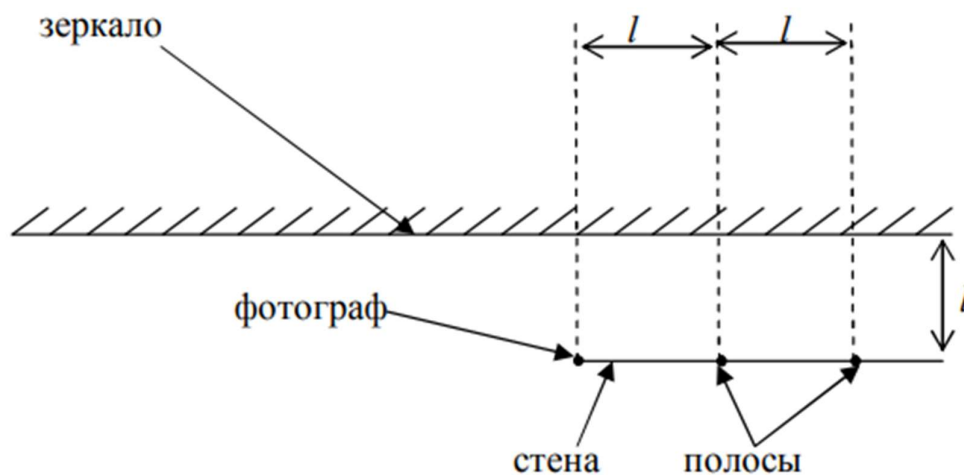
Максимум 50 баллов.



Задача № 4. Физика в искусстве

На выставке известного художника Иванова И.И. один из экспонатов был таким: это была вертикальная, абсолютно белая плоская стена, напротив которой параллельно ей было установлено вертикальное плоское зеркало. Во время презентации экспоната Иванов И.И. на глазах у присутствующих нанес на стену две узкие красные вертикальные полосы от пола и до потолка.

У фотографа Сергея имеется узкая вертикальная стойка. Сергей хочет встать у края стены (экспоната) и сделать фотографию, на которой его стойка закрыла бы обе полосы. На каком расстоянии от зеркала нужно поставить стойку, чтобы кадр получился? Считайте l известной величиной (см. рисунок, вид сверху). Также считайте, что ширина стойки равна ширине полос, а расстояние между полосами гораздо больше их ширины и ширины стойки.

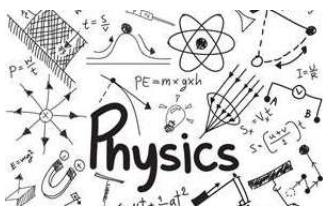


Задача № 5. Много резисторов не бывает (Псевдоэксперимент)

Оборудование: 2 листа миллиметровки формата A4 (предоставляются организаторами).

При снятии измерений использовались: источник питания на 4,5 В, амперметр, вольтметр, пять последовательно соединенных одинаковых неизвестных резисторов R_1 , ключ, соединительные провода.

В ходе работы старшеклассники собрали следующую схему:

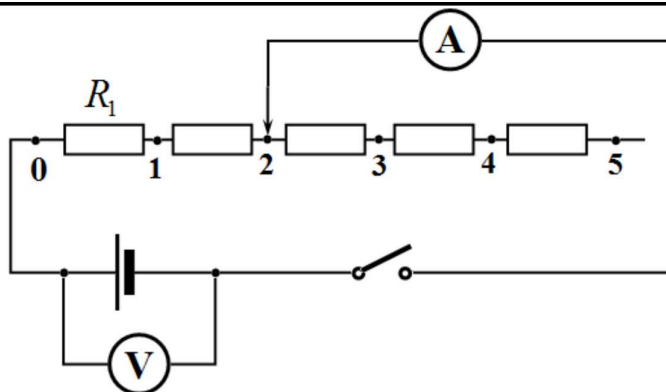
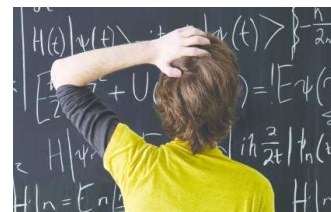


**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике**

11 класс, 2023/2024 учебный год

Длительность 3 часа 50 минут

Максимум 50 баллов.



Затем, изменяя количество n включенных в электрическую цепь резисторов R_1 от 0 до 5, старшеклассники записывали показания вольтметра и амперметра. По результатам измерений была составлена следующая таблица:

n	I_n, A	U_n, B
0	0,45	1,55
1	0,25	2,45
2	0,20	2,70
3	0,15	2,95
4	0,11	3,09
5	0,10	3,20

Задания:

- 1) Получите теоретическую зависимость силы тока I_n от напряжения U_n и количества последовательно подключенных резисторов n .
- 2) Укажите такую функцию $Z_n(U_n, I_n)$ от величин U_n и I_n , чтобы ее зависимость от n (количества подключенных резисторов) была линейной.
- 3) Постройте график зависимости $Z_n(n)$.
- 4) Используя полученный график, найдите сопротивление амперметра R_A и сопротивление резистора R_1 .