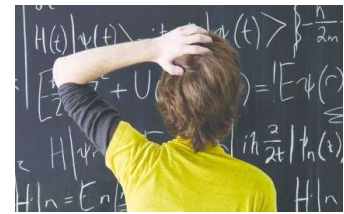


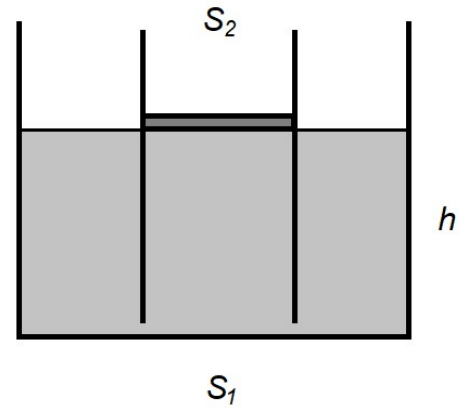
**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике**

10 класс, 2024/2025 учебный год
Длительность 3 часа 50 минут
Максимум 50 баллов.



Задача № 1. Сосуд, трубка и поршень.

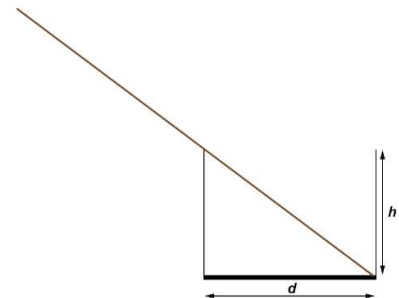
В цилиндрический сосуд площадью сечения $S_1 = 200 \text{ см}^2$, заполненный до высоты $h = 15 \text{ см}$ водой (плотность $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$), погружена трубка сечением $S_2 = 60 \text{ см}^2$ так, как показано на рисунке. Считайте, что нижний торец трубки чуть приподнят над дном сосуда, так что вода может свободно перетекать.



- 1) Внутри трубки на поверхности воды лежит невесомый поршень. Какую работу необходимо совершить, чтобы переместить поршень на дно сосуда?
- 2) Во втором случае внутри трубки на поверхности воды удерживается поршень массой m . Каково должно быть минимальное значение m , чтобы после отпуска поршень опустился на дно сосуда? Определите изменение потенциальной энергии системы.

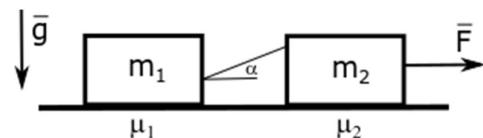
Задача № 2. Вываливающийся прут.

В массивный цилиндрический сосуд с вертикальными гладкими стенками (внутренние размеры: диаметр дна $d = 12 \text{ см}$, высота стенок $h = 9 \text{ см}$) помещают тонкую однородную палочку (прут). При какой максимальной длине палочки L она сможет удержаться в сосуде и не вывалится из него? Трением между палочкой и стенками сосуда можно пренебречь.



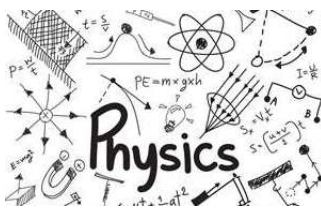
Задача № 3. Бруски куда-то едут

Два бруска, соединенные нитью, лежат на горизонтальном столе. Массы m_1 , m_2 , коэффициенты трения μ_1 , μ_2 , угол нити с горизонтом α и ускорение свободного падения g указаны на рисунке и известны. К правому бруску прикладывают горизонтальную силу F , направленную вправо, и система приходит в движение. При движении бруски не переворачиваются, угол наклона нити не изменяется.



- 1) С каким ускорением a_0 будет двигаться система, если нить горизонтальна ($\alpha = 0$)?
- 2) Как изменится ускорение системы, если нить не будет горизонтальна ($\alpha > 0$)?
- 3) Какую минимальную нагрузку должна выдерживать нить, связывающая грузы? Какой угол α для этого нужно выбрать?

Задачи № 4 и № 5 находятся на втором листе

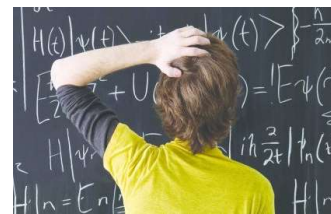


Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике

10 класс, 2024/2025 учебный год

Длительность 3 часа 50 минут

Максимум 50 баллов.



Задача № 4. Четыре точки из архива Снеллиуса

Говорят, что в архиве Снеллиуса нашли чертёж оптической схемы (рис.), на котором были изображены тонкая линза, её фокусы, два точечных источника света (S_1 и S_2) и их изображения (S_1' и S_2'). От времени чернила выцвели, и на чертеже остались видны только источники и их изображения без каких-либо обозначений. Из пояснений к чертежу следовало, что источники находились по одну сторону от плоскости линзы, причем S_1 располагался на расстоянии $2F$, а S_2 - на расстоянии $3F$ от нее. Определите тип линзы, обозначьте источники и их изображения, а также восстановите изначальный рисунок по этим данным. (Рисунок в большем формате также приведен на отдельном листе № 3 после всех заданий).



Задача № 5. Потенциометр (Псевдоэксперимент)

Оборудование: один лист миллиметровой бумаги формата А4.

В схеме, указанной на рисунке, при исследовании потенциометра были сняты зависимости напряжения U_R на выходе потенциометра при подключенном резисторе R_1 от напряжения U_V на том же выходе без резистора R_1 . Результаты занесены в таблицу:

U_V , мВ	0	37	144	219	332	491	621	717	840	983
U_R , мВ	0	31	85	145	203	280	338	387	448	536

U_V , мВ	1111	1249	1315	1463	1534	1607
U_R , мВ	627	761	835	1057	1210	1442

- 1) Постройте график зависимости U_R от U_V .
- 2) Выведите теоретическую зависимость U_R от U_V , используя следующие обозначения: U_0 – напряжение идеального источника питания, R_0 – сопротивление потенциометра между его крайними выводами (максимальное сопротивление потенциометра).
- 3) Найдите величину $\alpha = R_0/R_1$.

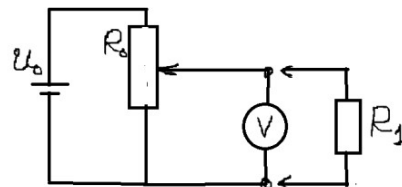
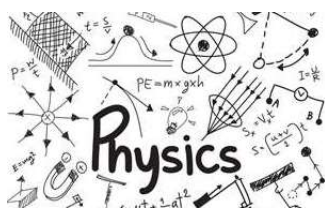


Рисунок к задаче № 4 находится на следующем листе.



**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике**

10 класс, 2024/2025 учебный год

Длительность 3 часа 50 минут

Максимум 50 баллов.

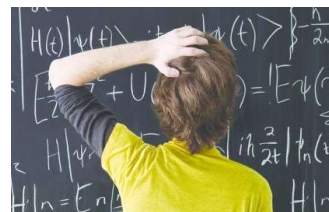


Рисунок к задаче № 4. Нужно приложить этот лист к своей работе.

