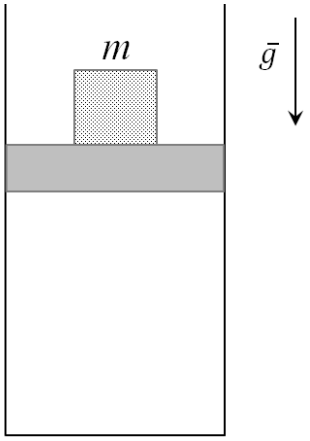
INTERNATIONAL OLYMPIADS OF KFU
профиль «Физика»
заключительный этап
2025-2026 учебный год
10-11 класс

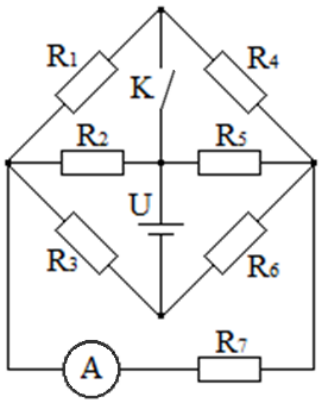
Задача 1. (25 б.)

Идеальный газ находится под герметичным массивным поршнем, который может двигаться в цилиндрическом сосуде без трения. Высота столба газа под поршнем составляет 30 см. Когда на поршень поставили груз массой m, поршень опустился на 4 см. На сколько сантиметров опустится поршень, если положить на него дополнительно второй груз массой m? Температура газа поддерживается постоянной.



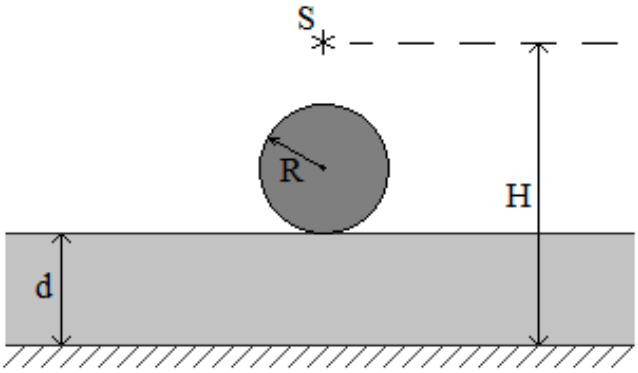
Задача 2. (25 б.)

В цепи, изображенной на рисунке, при разомкнутом ключе амперметр показывает нулевой ток. Известно, что $R_6/R_3 = 2$. Найдите R_4/R_1, если при замыкании ключа показания амперметра не изменяются. Сопротивлением соединительных проводов пренебречь.



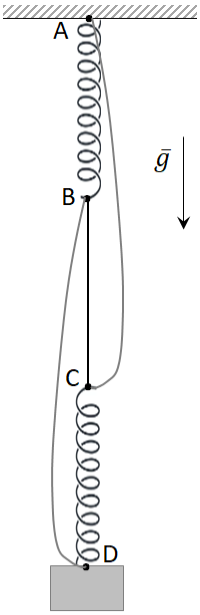
Задача 3. (25 б.)

На плоской поверхности, не пропускающей и не отражающей свет, лежит стеклянный лист толщиной $d = 5$ см. На листе лежит шарик радиусом $R = 2\sqrt{2}$ см, не пропускающий и не отражающий свет. Над центром шарика на высоте $H = 8 + 2\sqrt{2}$ см над поверхностью расположен точечный источник света S. Найдите площадь тени, отбрасываемой шариком на поверхность. Показатель преломления стекла $n = 1.5$.



Задача 4. (25 б.)

Система состоит из двух идентичных идеальных пружин жесткости k, нерастяжимой нити длиной 5 см и двух нерастяжимых нитей длиной 11 см. На системе подвешен груз весом 100 Н, как показано на рисунке. Точки A, B, C, D обозначают места соединений. В исходном состоянии $AB = CD = BC = 5$ см. Массой всех нитей и пружин пренебречь. После разрезания нити BC система через продолжительное время приходит в новое равновесие.



1. Найти расстояние между точками A и D в новом равновесии. Какие значения может принимать k?

2. Определить жесткость k, при которой груз останется на прежней высоте после разрезания нити и установления равновесия.