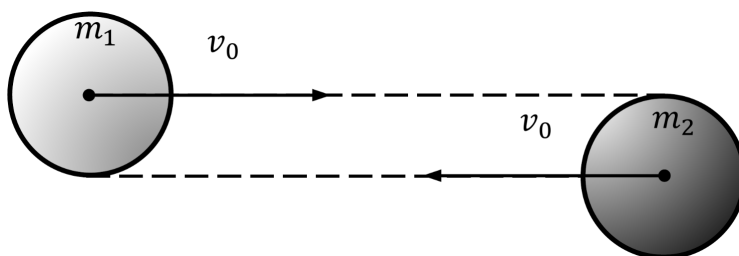


Всероссийская олимпиада школьников по физике

10 класс, муниципальный этап, 2025/26 год

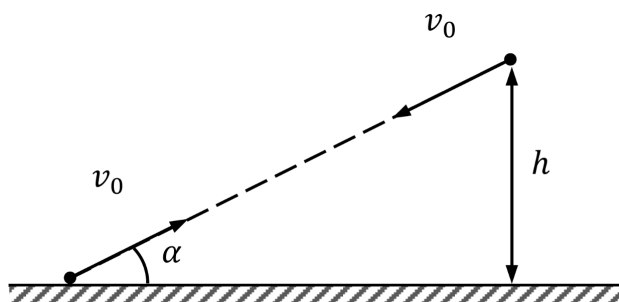
1. Гладкий шар массой m_1 налетает на гладкий шар массой m_2 такого же диаметра, движущийся с той же скоростью $v_0 = 8,7$ м/с в противоположном направлении так, как показано на рисунке. В результате упругого соударения первый шар отскакивает в направлении, перпендикулярном первоначальному направлению его движения.



1. Найдите скорость v_1 первого шара после соударения. Дайте ответ в м/с с округлением до десятых долей.
2. Найдите скорость v_2 второго шара после соударения. Дайте ответ в м/с с округлением до десятых долей.
3. Найдите отношение m_1/m_2 масс шаров. Дайте ответ с округлением до десятых долей.
4. На какой угол α повернётся вектор скорости второго шара в результате соударения с первым? Дайте ответ в градусах с округлением до целого числа.

1) 5,0 м/с; 2) 13,3 м/с; 3) 2; 4) 131°

2. Два камня бросают одновременно навстречу друг другу с одинаковыми начальными скоростями v_0 вдоль прямой, наклонённой под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Первый камень бросают с горизонтальной поверхности земли, а второй — с высоты $h = 100$ м (см. рисунок). На землю камни падают одновременно. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

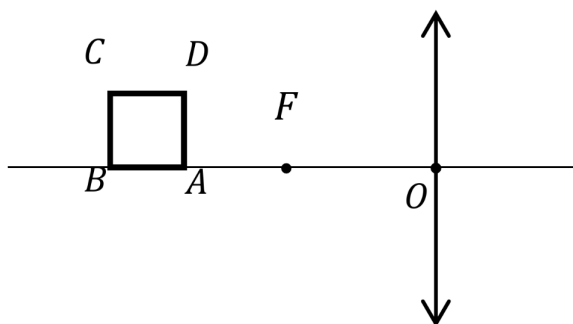


1. Найдите время t полёта камней. Дайте ответ в секундах с округлением до сотых долей.
2. Найдите скорость v_0 . Дайте ответ в м/с с округлением до десятых долей.
3. Чему равен модуль вектора перемещения первого камня S_1 за время его полёта? Дайте ответ в метрах с округлением до целого числа.

- Чему равен модуль вектора перемещения второго камня S_2 за время его полёта? Дайте ответ в метрах с округлением до целого числа.
- На каком расстоянии друг от друга приземляются камни? Дайте ответ в метрах с округлением до десятых долей.

(1) 3,16 м; (2) 31,6 м/с; (3) 87 м; (4) 132 м; (5) 0

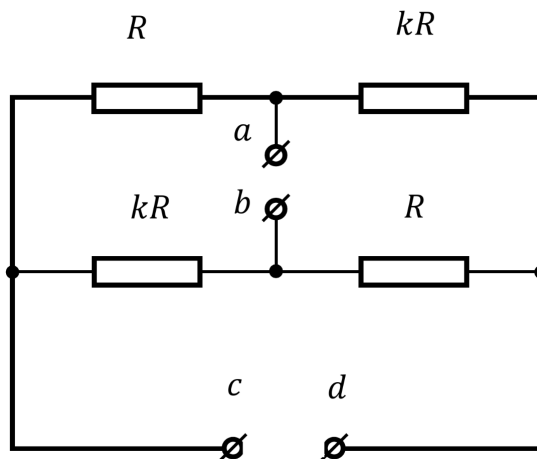
3. Квадратный предмет $ABCD$ расположен на главной оптической оси тонкой собирающей линзы, как показано на рисунке. Длина стороны изображения $A'B'$ равна длине стороны предмета AB . Поперечное увеличение линзы для стороны BC равно $\Gamma_1 = 0,8$. Лучи, падающие от предмета на линзу, считайте параксиальными.



- Чему равно поперечное увеличение линзы Γ_2 для стороны AD ? Дайте ответ с округлением до тысячных долей.
- Определите отношение длины изображения $C'D'$ стороны CD к длине самой стороны CD . Дайте ответ с округлением до тысячных долей.
- Найдите отношение k площади изображения предмета к площади самого предмета. Дайте ответ с округлением до тысячных долей.

(1) 1,250; (2) 1,097; (3) 1,027

4. В цепи, показанной на рисунке, резисторы имеют сопротивления R и kR ($k = 2$). К клеммам a и b подключают идеальный омметр, а к клеммам c и d — идеальный амперметр. Омметр при этом показывает $\Omega_1 = 5$ Ом, а амперметр — $I_1 = 100$ мА.



- Чему равно сопротивление R ? Дайте ответ в омах с округлением до сотых долей.

2. Какая суммарная тепловая мощность P выделяется на резисторах? Дайте ответ в ваттах с округлением до сотых долей.

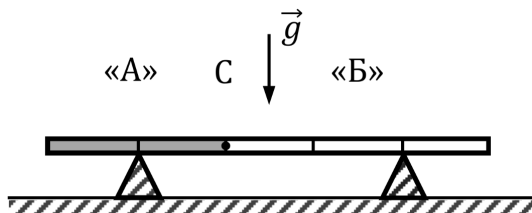
Омметр и амперметр меняют местами.

3. Какими станут показания Ω_2 омметра? Дайте ответ в омах с округлением до десятых долей.
4. Какими станут показания I_2 амперметра? Дайте ответ в миллиамперах с округлением до целого числа.

(1) 3,75 Ом; (2) 0,45 Вт; (3) 5,0 Ом; (4) 100 мА

5. Если одно тело контактирует с другим по протяжённой поверхности, то воздействие первого тела на второе часто невозможно описать только равнодействующей всех элементарных сил в точках контакта. Помимо равнодействующей требуется учитывать ещё и суммарный момент этих элементарных сил. При рассмотрении воздействия одной части твёрдого тела на другую элементарные силы являются силами деформации, их в совокупности также можно заменить равнодействующей силой и вращающим моментом.

Однородный тонкий стержень массой $m = 10$ кг и длиной $l = 1$ м покоится горизонтально на двух опорах, как показано на рисунке. Стержень штрихами разделён на 5 частей одинаковой длины. Две левые части стержня, закрашенные на рисунке, назовём телом «А», а три другие части — телом «Б». Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



1. Какова масса тела «А»? Дайте ответ в кг с округлением до десятых долей.
2. С какой силой F_A тело «А» действует на левую опору? Дайте ответ в ньютонах с округлением до целого числа.
3. С какой силой F_{AB} тело «Б» действует на тело «А» в точке С их соприкосновения? Дайте ответ в ньютонах с округлением до целого числа.
4. Какой момент сил M_{AB} действует на тело «А» со стороны тела «Б»? Дайте ответ в Н · м с округлением до целого числа.

(1) 4 кг; (2) 50 Н; (3) 10 Н; (4) 2 Н · м