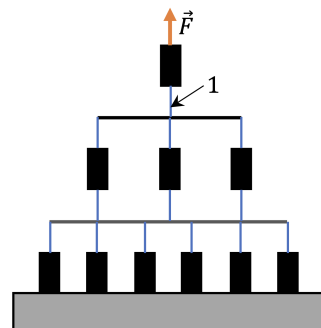


Олимпиада «Шаг в будущее» по физике

Отборочный этап, 9 класс, 2025 год, вариант 1

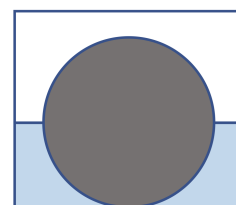
1. Ярусная конструкция, собранная из одинаковых грузов массой 2 кг, находится в равновесии. Нити и перекладины невесомы. Также нити нерастяжимы, а перекладины абсолютно твёрдые. Нижний ярус расположен на платформе чувствительных весов, показывающих при этом 4 кг. Считая силы натяжения нитей на одном уровне одинаковыми, определите силу натяжения нити 1. Ответ выразите в ньютонах. Ускорение свободного падения 10 м/с^2 .

Н 071

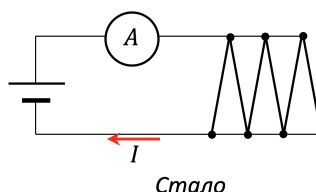
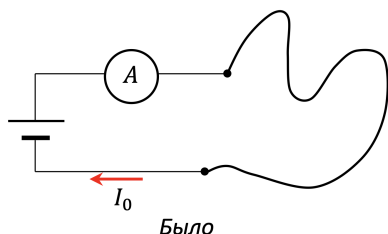


2. Однородный шар плотностью 840 кг/м^3 наполовину погружён в воду. Какой должна быть минимальная плотность жидкости, которую нужно налить поверх воды, чтобы шар оторвался от дна сосуда? Ответ выразите в кг/м^3 . Плотность воды 1 кг/л .

г/м³/лм 089



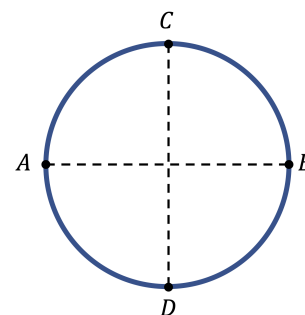
3. По длинному тонкому проводнику, подключённому к источнику постоянного напряжения, течёт ток $I_0 = 10 \text{ мА}$. Какими будут показания идеального амперметра I , если сложить проводник гармошкой (см. рис.) и подключить к источнику того же напряжения? Ответ выразите в миллиамперах. Сопротивлением соединительных проводов пренебречь.



√м 09ε = 079ε

4. Беговая дорожка стадиона имеет форму близкую к окружности. Стартуя из точки A диаметра AB , бегун движется по часовой стрелке, и бежит со скоростью 15 км/ч и, пробежав круг, он рывком увеличивает скорость до 25 км/ч и движется так до точки C диаметра CD (перпендикулярно диаметру AB), где и финиширует. Определите среднюю путевую скорость бегуна. Ответ выразите в км/ч и округлите до десятых.

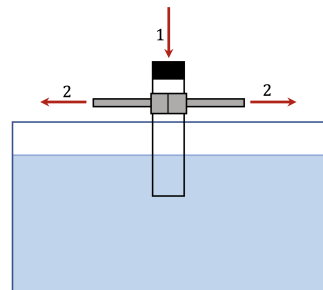
ь/лмк ε,91



5. Двигатель электромобиля развивает силу тяги 2 кН при постоянной скорости 72 км/ч. По обмотке электродвигателя, при этом, течёт ток 50 А, сопротивление обмотки 3 Ом. Определить КПД электродвигателя. Ответ выразите в % и округлите до целых.

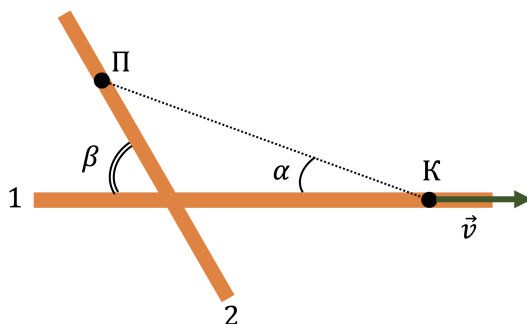
87%

6. Запаянный тонкостенный цилиндрический сосуд высоты $H = 21$ см откачан до состояния вакуума. Изнутри к верхнему основанию сосуда прикреплён цельнометаллический цилиндр массы $m = 2$ кг и высоты $h = 5$ см; стенки цилиндра плотно прилегают к стенкам сосуда. Сосуд проходит без трения и практически без зазора сквозь кольцо, состоящее из двух не скреплённых между собой половинок, плотно прижатых друг к другу ручками, которые удерживают его в вертикальном положении. Частично погрузившись в воду, сосуд остаётся в положении равновесия. Затем половинки кольца резко удаляют. Какое количество тепла, выделится в системе при переходе сосуда в новое состояние равновесия? Ускорение свободного падения 10 м/с^2 . Ответ выразите в джоулях.



$$Q = (H - h) \rho g V = 0$$

7. Коля бежит вдоль тропинки 1 со скоростью $v = 3 \text{ м/с}$, держа поводок постоянной длины, к противоположному концу которого привязан Полкан (см. рис.). Полкан, в свою очередь бежит вдоль тропинки 2. При этом $\alpha = 20^\circ$, $\beta = 60^\circ$. С какой скоростью бежит Полкан в момент времени изображённый на рисунке? Ответ выразите в м/с и округлите до десятых.

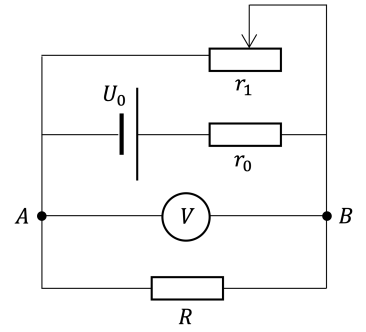


$$v_2 = \frac{(v - g) \sin \alpha}{\sin \beta}$$

8. Бегун, разгоняясь с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$, достигает некоторой скорости и далее бежит с этой скоростью стометровку. Чему равна максимальная скорость бегуна, если известно, что общее время бега (разгон+стометровка) оказалось минимальным из всех возможных при таких условиях? Ответ выразите в км/ч и округлите до целых.

25 км/ч

9. У юного инженера Васи имеется в распоряжении источник постоянного напряжения U_0 (он выдаёт это напряжение, какой бы ток через него не проходил). Для выполнения лабораторной работы Васе необходимо подать на резистор сопротивлением R втрое меньшее напряжение. Чтобы решить проблему Вася собрал схему (см. рис.), состоящую из источника, добавочного сопротивления $r_0 = 0,1R$, шунтирующего реостата полным сопротивлением $r_1 = 3r_0$ и идеального вольтметра. Исследуемый резистор он подключил к точкам A и B . Постепенно вводя реостат, Вася добился нужных показаний вольтметра. Какая часть реостата оказалась при этом введена? Ответ выразите в % и округлите до целых.



8I