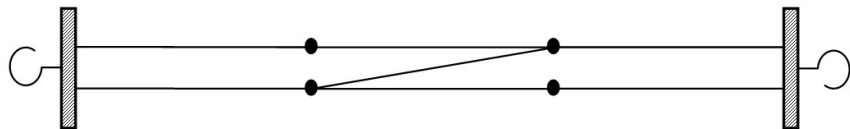


III этап Всеукраинской ученической олимпиады по физике
2016/2017 учебного года
Харьковская область
10 класс

1. В заточении в Весёлой башне доктор Безар развлекает себя тем, что мастерит разные системы из резинок. У него есть резинка, которую он разрезает на семь равных частей жесткости k и соединяет так, как показано на рисунке. Чему равна жёсткость системы?

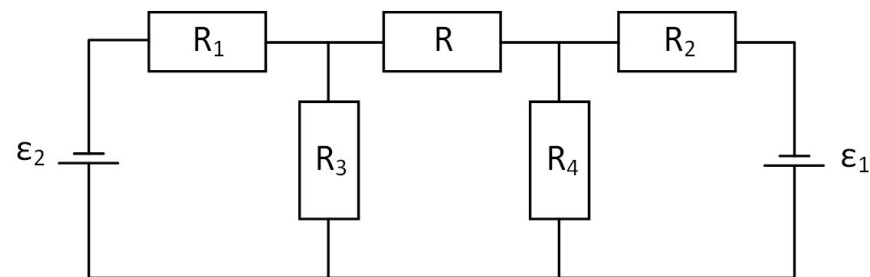
2. Алексею Мордуховичу в Институт поступает срочное сообщение. На своём стратолёте он отправляется контролировать исследования в пустыню N. В какой-то момент, когда стратолёт летит горизонтально с ускорением g , Алексею Мордуховичу, нервничая, роняет яблоко с высоты h_0 над полом стратолёта. Когда яблоко достигает высоты $h = h_0/2$, автопилот резко меняет направление ускорения стратолёта на угол β к горизонту. На каком расстоянии от ног Алексея Мордуховича упадёт яблоко, если оно начинает своё падение без начальной скорости?

3. Во время отсутствия папы любознательный Едэн собирает электрические цепи. Какой ток течёт через сопротивление R , если $R_1 = R_4 = 20\text{ Ом}$, $R_3 = R = 10\text{ Ом}$, $R_2 = 40\text{ Ом}$, $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 6\text{ В}$?



4. У барона Танты снова неприятности. У него есть растворы перхлората меди и нитрата серебра, и ему срочно необходимо выделить соответствующие металлы. Для этого он последовательно подключает две электролитические ванны. Каково отношение масс металлов, выделившихся на электродах? Электрохимический эквивалент меди $k_1 = 2,37\text{ г/А} \cdot \text{ч}$, а серебра $k_2 = 4,02\text{ г/А} \cdot \text{ч}$.

5. Дона Астер пригласили в приезжий цирк. Больше всего ему понравился номер с гимнасткой и обручем. По дороге домой он поставил мысленный эксперимент: гимнастка кидает обруч, закрученный в обратную сторону так, что он проскальзывает. Найдите 1) условия, при которых обруч вернётся; 2) время, за которое он вернётся. Известно, что сила трения вызывает угловое ускорение обруча $\varepsilon = g\mu/r$, где r – радиус обруча, μ – коэффициент трения скольжения обруча о поверхность. Начальная скорость поступательного движения обруча V_0 , начальная угловая скорость обруча ω_0 . Считать, что обруч не может завалиться на бок.

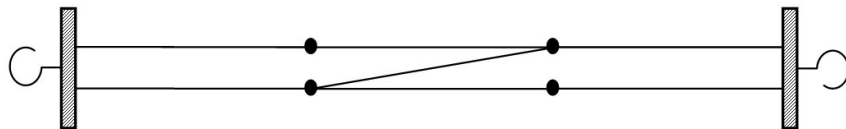


III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики
2016/2017 навчального року
Харківська область
10 клас

1. В ув'язненні у Веселій вежі доктор Безар розважає себе тим, що майструє різні системи з гумових стрічок. У нього є стрічка жорсткості, яку він розрізає на сім рівних частин, що мають жорсткість k , з'єднує їх так, як показано на малюнку. Чому дорівнює жорсткість всієї системи?

2. Олексію Мордуховичу в Інститут надходить термінове повідомлення. На своєму стратольоті він вирушає контролювати дослідження в пустелю N. В якийсь момент, коли стратольот летить горизонтально з прискоренням g , Олексій Мордухович, нервуючи, роняє яблуко з висоти h_0 над підлогою стратольоту. Коли яблуко досягає висоти $h = h_0/2$, автопілот різко змінює напрям прискорення стратольоту на кут β над горизонтом. На якій відстані від ніг Олексія Мордуховича впаде яблуко, якщо воно починає падіння без початкової швидкості?

3. В той час, коли батька немає, допитливий Єден збирає електричні кола. Який струм тече через опір R , якщо $R_1 = R_4 = 20\text{М}$, $R_3 = R = 10\text{М}$, $R_2 = 40\text{М}$, $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 6\text{В}$?



4. У барона Танти знову неприємності. У нього є розчини хлорату міді та нітрату срібла, і йому терміново необхідно виділити відповідні метали. Для цього він послідовно підключає дві електrolітичні ванни. Яким є відношення мас металів, що виділилися на електродах? Електрохімічний еквівалент міді $k_1 = 2,37 \text{ г/А} \cdot \text{ч}$, а срібла $k_2 = 4,02 \text{ г/А} \cdot \text{ч}$.

5. Дона Астер запросили до приїжджого цирку. Більш за все йому сподобався номер з гімнасткою та обручем. Тож по дорозі додому він поставив уявний експеримент: гімнастка кидає обруч, закручений в зворотньому напрямі так, що він прослизає. Знайдіть 1) умови, за яких обруч повернеться; 2) час, за який він повернеться. Відомо, що сила тертя викликає кутове прискорення обруча $\varepsilon = g\mu/r$, де r – радіус обруча, μ – коефіцієнт тертя ковзання обруча по поверхні. Початкова швидкість поступального руху обруча V_0 , початкова кутова швидкість обруча ω_0 . Вважати, що обруч не може завалитися на бік.

