

ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ
ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
КЗВО «ОДЕСЬКА АКАДЕМІЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ ООР»

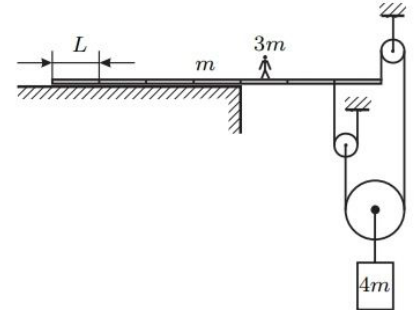
Завдання

III етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2019 – 2020 навчальний рік

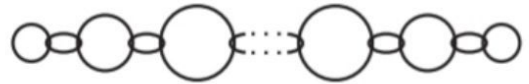
9 клас

1. Небезпечна витівка. Дошка масою m горизонтально лежить на краю обриву, виступаючи на $3/7$ своєї довжини. Довжина $1/7$ частини дошки $L = 1$ м. До краю дошки, який звисає над обривом, за допомогою нерухомих блоків та ниток (див. малюнок) прікріплена противагу масою $4m$. На якій відстані від краю обриву на дошці може стояти людина масою $3m$, щоб дошка залишилася лежати горизонтально?

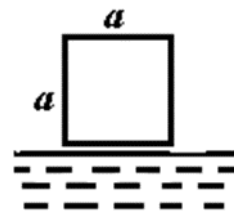


2. Електричний ланцюжок. Із срібного дроту масою $m = 3,91$ г виготовили кільця різного діаметру, які з'єднали у ланцюжок (див. малюнок). Електричний опір між кінцями цього ланцюжка $R = 1,00 \cdot 10^{-2}$ Ом. Обчисліть довжину ланцюжка, якщо відомо, що густина срібла $d = 10,5$ г/см³, а питомий опір $\rho = 1,49$ Ом · см. Діаметр поперечного перерізу дроту набагато менше діаметру самого маленького колечка.

Електричним опором кілець у місці контакту можна знехтувати.



3. Тоне чи не тоне. Однорідний брусок квадратного перерізу розміром $a \times a$ і довжиною $L \gg a$ в вихідному стані тримають паралельно поверхні води так, що він дотикається води своєю довгою гранню (див. малюнок). Густина матеріалу бруска ρ дорівнює густині води. Брусок відпускають. Знайдіть кількість теплоти, яка виділиться за час, поки система прийде в рівновагу.



4. Будем грітися. У великій кімнаті з температурою повітря $t_0 = 20^\circ\text{C}$ знаходиться зіпсований кран. З нього щосекундно тоненькою цівкою витікає $\mu = 0,1$ г води. Вода попадає у тонкостінну металеву раковину з квадратним перерізом $a^2 = 30$ см \times 30 см. Температура води у крані $t_1 = 54^\circ\text{C}$. Слив раковини прикритий так, що вода з нього частково витікає. При цьому рівень води у раковині встановився на висоті $H = 10$ см, яка дорівнює глибині раковини. Нехтуючи теплоємністю раковини і вважаючи, що вона дуже добре проводить тепло, визначте температуру t , яка встановилася у раковині. Вважайте, що потік тепла q від води до раковини пропорційний різниці температур $(t - t_0)$, а також повній площі поверхні раковини (із стінками раковини включно). Коефіцієнт пропорційності $k = 0,3$ Вт/(м²·°C), а питома теплоємність води $c_v = 4200$ Дж/(кг·°C). Вода у раковині перемішується.

5. На малюнку представлено паралельні один одному об'єкт, його дійсне зображення та збиральна лінза, яка є частиною оптичної системи, де за лінзою розташоване плоске дзеркало. За наведеним малюнком винайдіть побудовою положення дзеркала та покажіть положення фокусів лінзи.

