

Завдання II етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики
(2018-2019 навчальний рік)
10 клас

1. Точкове джерело світла S розташоване на відстані $d = 40$ см від збиральної лінзи на її головній оптичній осі. Оптична сила лінзи $D = 5$ дптр. Під час повороту лінзи на деякий кут φ відносно осі, яка проходить через оптичний центр лінзи та перпендикулярна до горизонтальної площини, зображення джерела змістилося на $\Delta l = 10$ см. Визначте кут повороту лінзи.
2. Кип'ятильник зроблено з резистора довжиною l , опір дуже малої частини якого дорівнює R . Його повільно зі швидкістю v занурюють вертикально на глибину h у стакан з водою так, що $h < l$. А потім з тією ж швидкістю витягують з води. Кип'ятильник включено в електричне коло з напругою U , теплоємність стакана з водою – C . Нехтуючи тепловими втратами та в'язкістю рідини, визначте зміну температури води в результаті такого нагрівання.
3. Гепард помітив антилопу, яка бігла від нього зі швидкістю $v_A = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, та почав за нею полювання. Прискорюючись рівномірно, він за час $t_1 = 4$ с досягнув швидкості $v_r = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, з якою рухався ще $t_2 = 10$ с. Через цей час гепард відчув, що його тіло перегрілося, й закінчив переслідування антилопи з тим же за модулем прискоренням, що й на початку полювання. На якій мінімальній відстані S_{\max} від антилопи повинен був знаходитися гепард, щоб спіймати антилопу?
Примітка. Із-за відсутності потових залоз на тілі та поганого відводу тепла через шкіру гепард не може розвивати максимальну швидкість (приблизно 110 км/год) протягом тривалого часу без небезпечного для його організму перегріву.
4. Щоб бризки від велосипедних коліс не попадали на велосипедиста, над колесами велосипеда встановлюються щитки. Зобразіть схематично найменші розміри щитків, при яких бризки не можуть попасти на велосипедиста.