

## ЕКСТРЕМУМИ У ЗАДАЧАХ З ФІЗИКИ

1. До джерела струму з ЕРС  $E$  та внутрішнім опором  $r$  підключено реостат. Яку найбільшу теплову потужність можна отримати на зовнішній ділянці кола?

2. Точка  $A$  рухається згідно з рівняннями  $x_1 = 2t$ ,  $y_1 = t$ , а точка  $B$  – згідно з рівняннями  $x_2 = 10 - t$ ,  $y_2 = 2t$  ( $x, y$  – в метрах,  $t$  – в секундах). Визначте відстань між точками в момент їхнього максимального зближення. Рух тіл відбувається в одній площині, в одній прямокутній системі координат.

3. Частинка, що вилетіла з джерела, проходить з постійною швидкістю відстань  $l = 2$  м, а потім гальмує з прискоренням  $a = 5 \cdot 10^3$  м/с<sup>2</sup>. Знайти мінімально можливий час руху частинки від вильоту до зупинки, якщо значення постійної швидкості можна змінювати.

4. Кульку, що підвішена на легкій нерозтяжній нитці, відхиляють в бік так, що нитка приймає горизонтальне положення, і відпускають. Який кут утворює нитка з вертикаллю в момент, коли вертикальна складова швидкості кульки найбільша?

5. Знайдіть мінімальну відстань між предметом та його дійсним зображенням в тонкій збиральній лінзі з фокусною відстанню  $F$ .

6. Процес для  $\nu$  молів ідеального газу з лінійною залежністю тиску  $p$  від об'єму  $V$  проходить через стани 1 та 2 з об'ємами  $V_1, V_2$  та тисками  $p_1, p_2$  відповідно. Визначте максимальну температуру  $T_{\max}$  газу в цьому процесі.

### Задачі для самостійного розв'язування

7. На тіло масою  $m$ , що знаходиться на горизонтальній поверхні, діє постійна за модулем сила  $F$ . Кут  $\alpha$  між вектором сили та горизонтом можна змінювати. Визначте максимальне можливе прискорення тіла. Коефіцієнт тертя між тілом та поверхнею дорівнює  $\mu$ . Відповідь:  $a_{\max} = \frac{F}{m} \sqrt{1 + \mu^2} - \mu g$ .

8. Куля масою  $m_1 = 2m$  пружно стикається з нерухомою кулею масою  $m_2 = m$ . На який максимальний кут може відхилитись перша куля від свого початкового напрямку руху? Відповідь:  $\sin \alpha_{\max} = m_2 / m_1$ .

9. Знайдіть найменший тиск ідеального газу в процесі, що описується рівнянням  $T = T_0 + \alpha V^2$ , де  $\alpha$  та  $T_0$  – додатні сталі. Якими будуть температура та об'єм за цього тиску? Відповідь:  $p_{\min} = 2\nu R \sqrt{\alpha T_0}$ ,  $T = 2T_0$ ,  $V = \sqrt{T_0 / \alpha}$ .