

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2007/2008 навчального року

Харківська область

9 клас

(Кожна задача - 5 балів)

1. Стрижень довжиною  $L$  стоїть вертикально на горизонтальній підлозі. При цьому він торкається вертикальної стіни. За час  $\tau$  його перевели у горизонтальне положення так, що він весь час своїми кінцями торкався стіни та підлоги, знаходячись у площині, яка є перпендикулярною до них. Знайти середнє значення модуля вектора швидкості центра стрижня за час  $\tau$ .
2. Кут між двома плоскими дзеркалами дорівнює  $\alpha$ . На його бісектрисі знаходиться точкове джерело світла  $S$ . Чи існують такі значення  $\alpha$ , при яких в цій системі дзеркал можна побачити тільки два зображення джерела світла? Якщо такі значення  $\alpha$  існують, то чи можливо при якому-небудь з них, довільно змінюючи положення  $S$  відносно дзеркал, побачити в них, наприклад, три зображення джерела? Відповідь обґрунтувати.
3. У лабораторній системі відліку стрижень 1 є нерухомим. Його весь час торкається стрижень 2, який рухається поступально зі швидкістю  $\vec{v}_2$ . Вектор  $\vec{v}_2$  спрямовано перпендикулярно до стрижня 2. Кут між стрижнями дорівнює  $\alpha$ . Знайти швидкість, з якою рухається точка дотику стрижнів. Як зміниться цей результат, якщо стрижень 1 буде рухатися поступально зі швидкістю  $\vec{v}_1$  у напрямку, перпендикулярному до нього?
4. До калориметру налито води масою  $m$  за температури  $t_1$ . До неї опустили тіло з температурою  $t_2 = 0$  °С, яке складається з льоду та шматочка коркового дерева. Тіло при цьому занурилося до води на  $\eta_1$  частину свого об'єму. Після досягнення у калориметрі теплової рівноваги у воді виявилася  $\eta_2$  частина тіла. Знайти масу шматочка коркового дерева. Теплоємністю калориметра і тепловими втратами знехтувати. Величина  $\eta_2 > \rho_k / \rho_v$ . Тут  $\rho_k$  та  $\rho_v$  - густина коркового дерева і води відповідно.
5. З аеростата скинули дві однакові за розмірами маленькі кульки масою  $m_1$  та  $m_2$  ( $m_1 \neq m_2$ ), зв'язані тонкою невагомою ниткою. Через деякий час швидкість кульок перестала змінюватися, тобто їхній рух став усталеним. Знайти натяг нитки у цьому випадку. Вважати, що повітря обтікає кульки незалежно одну від одної.