

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2007/2008 навчального року

Харківська область

10 клас

(Кожна задача - 5 балів)

1. Дуже масивна плоско паралельна пластина рухається у лабораторній системі відліку зі швидкістю \vec{v} . Вектор \vec{v} є перпендикулярним до пластини. На пластину зі швидкістю v_1 під кутом α налітає маленька кулька. Знайти швидкість кульки після її відбиття. Під яким кутом вона відіб'ється від пластини? Удар кульки об пластину вважати абсолютно пружним. Вважати, що пластина весь час рухається поступально.
2. Невагомий та без тертя в осі блок прикріплено до краю горизонтального столу, який знаходиться у ліфті. По блоку ковзає нитка, до кінців якої приєднані тягарці 1 і 2 з масами m_1 і m_2 . Тягар 1 рухається по поверхні столу, а другий, звисаючи зі столу, рухається по вертикалі. Коефіцієнт тертя між столом та тілом 1 дорівнює k . Знайти прискорення тягарців відносно землі, якщо ліфт рухається вертикально угору з прискоренням a_0 . Відрізок нитки між тілом 1 та блоком - горизонтальний. Нитка - нерозтяжна та невагома. Тертям об повітря знехтувати.
3. Оптична система складається з двох тонких збиральних лінз 1 та 2, головні оптичні вісі яких співпадають. Лінза 1 є об'єктивом з фокусною відстанню f_1 , а лінза 2 - окуляром. Фокусна відстань окуляру дорівнює f_2 ($f_1 > f_2$). Крізь цю систему дивляться на віддалений предмет, який незброєним оком видний під дуже малим кутом φ . Під яким кутом ψ його видно крізь цю систему, якщо головний задній фокус об'єктива співпадає з головним переднім фокусом окуляра?
4. Система складається з води масою m , яка перебуває за температури кипіння та нормального тиску. За цих умов воду повністю перетворили на насичену пару. Знайти зміну внутрішньої енергії системи, вважаючи пару ідеальним газом.
5. Півсферу, яка перебуває у вакуумі, заряджено рівномірно з поверхневою густиною σ . Знайти напруженість електричного поля у центрі кривини півсфери.