III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2006/2007 навчального року

Харківська область

11 клас

(Кожна задача - 5 балів)

1. На скляний клин перпендикулярно його грані падає пучок світла дуже малого діаметра. Кут клина $\alpha$ = 10°, показник заломлення скла $n$ = 1,41. На екрані, який розташований за клином, спостерігаються світлові плями. Чому дорівнює їх максимальна кількість? Екран паралельний тій грані клина, на яку падає світло.

2. Матеріальна точка і металева куля заряджені однойменно і знаходяться у вакуумі. Чи можливе притягання цих тіл? Відповідь обґрунтувати.

3. На гладкій горизонтальній поверхні лежить прямокутний клин. Його похилена грань утворює з горизонтом кут $\alpha$ = 30°. На цій грані лежить кубик, з'єднаний з вершиною клина пружиною. Маса клина $M$, маса кубика $m$, жорсткість пружини $\kappa$. В деякий момент часу кубик зміщують уздовж похилої грані клина, наприклад, униз і відпускають. Знайти період малих коливань клина. Тертям і опором повітря знехтувати. Пружина є паралельною до похилої грані клина.

4. По горизонтальній ділянці залізниці рухається платформа з піском. Її маса і швидкість дорівнюють $m_0$ і $\upsilon_0$ відповідно. У момент $t$ = 0 у дні платформи відкривають люк, і на неї згори починають сипати по вертикалі пісок. Яку довжину шляху $L$ пройде платформа до зупинки? Маса платформи з часом не змінюється. На неї згори насипають за кожну секунду $\mu$ кг піску. Опором повітря та тертям кочення знехтувати.

5. У теплоізольованій посудині об'єму $V$ = 10 см$^3$ знаходиться ідеальний одноатомний газ. Батарея конденсаторів ємністю $C$ = 100 мкФ, яку заряджено до напруги $U$ = 300 В, розряджається крізь іскровий проміжок, що його розміщено усередині посудини. Знайти зміну тиску у посудині. Теплоємністю посудини знехтувати.