

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2005/2006 навчального року

Харківська область

9 клас (Кожна задача - 5 балів)

1. Один кінець скляної трубки запаяли та відкачали з неї повітря. Потім її незапаяним кінцем занурили до ртуті, кількість якої є досить великою. Частина трубки, яка знаходиться у повітрі, має довжину 152 см. Атмосферний тиск - нормальний, а трубка розташована вертикально. Знайти усталену висоту h ртуті в трубці, якщо посудину зі ртуттю та трубку як одне ціле рухають вертикально вгору з прискоренням $a = 0,5g$. Тут g – це прискорення вільного падіння. Якою стане величина h , якщо система буде рухатися вертикально униз з тим же самим значенням прискорення?
2. На підлозі стоїть вертикально плоске дзеркало. Людина зростом 184 см бачить себе у ньому лише на $1/8$ частину. Знайти висоту дзеркала. Поперечними розмірами людини знехтувати. Вважати, що очі людини знаходяться на відстані 176 см від підлоги.
3. Сила струму в електронагрівачі опором R з часом змінюється за законом $I = \alpha \times t^{1/2}$. Тут α - це відома стала величина, t - момент часу. Скільки води можна випарувати за температури кипіння за рахунок тепла, яке виділиться у нагрівачі за проміжок часу від t_1 до t_2 ($t_2 > t_1$). Вважати, що опір нагрівача від температури не залежить.
4. По горизонтальній поверхні диск радіуса R котиться так, що вектор швидкості його точки, якою він торкається поверхні, дорівнює $\vec{V}_1$. На який кут обернеться диск навколо своєї осі за час t , якщо вектор швидкості його центру дорівнює $\vec{V}_2$. Вектори $\vec{V}_1$ і $\vec{V}_2$ вважати постійними.
5. На угнуту поверхню, яка є півсферою радіуса R з вертикальною віссю симетрії, з висоти H відпускають без початкової швидкості кульку. Після першого відбиття від поверхні кулька торкнулася її другий раз у нижчій точці. При якому значенні H таке можливе? Вважати, що удар кульки об поверхню підпорядковується закону дзеркального відбиття, а кут падіння кульки на поверхню є малим. Опором повітря знехтувати.