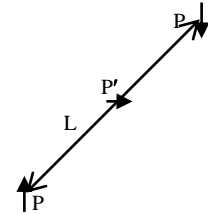


Nickname						Σ
Задачі	1	2	3	4	5	
Бали						

PHYSTECH-OPEN 2011

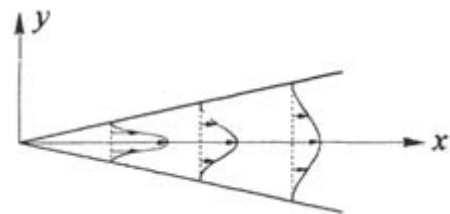
Старші курси

1. Знайти яка сила діє на точковий диполь \vec{P}' розміщений посередині між двома диполями \vec{P} . Відстань між диполями L , кут між дипольними моментами та лінією що з'єднує центри диполів дорівнює 45° .



2. Труба діаметром 1 см завдовжки 1 км, пофарбована з середини фарбою, що поглинає все світло.. На один кінець труби падає пласка світлова хвиля з довжиною 500 нм, її напрямок співпадає з віссю труби. Зробіть оцінку долі енергії хвилі, котра потрапила в середину, яка вийде з протилежного боку труби. Чим більша точність оцінки, тим краще.

3. З круглої циліндричної труби з площею поперечного перетину S_0 в напрямку осі Ox у безмежний простір, заповнений в'язкою нестисливою рідиною з густиною ρ і динамічним коефіцієнтом в'язкості μ , витікає зі швидкістю v_0 струмінь такої ж рідини (так званий. затоплений струмінь). Відповідно, імпульс, що вносить струмінь за одиницю часу, дорівнює $J_0 = \rho v_0^2 S_0$. Розглянувши



випадок нескінченно тонкої труби ($S_0 \rightarrow 0$, $v_0 \rightarrow \infty$, $J_0 = \text{const}$ залишається кінцевим), показати, що відношення швидкості рідини v в будь-якій точці з координатами (x, y) перерізу струменя площиною, перпендикулярної осі струменя, до швидкості на осі струменя в цьому перерізі залежить від x , y тільки через їх комбінацію y/x , тобто

$$\frac{v(x, y)}{v(x, 0)} = f\left(\frac{y}{x}\right).$$

4. Вільний електрон, що рухається в одновимірному просторі налітає на потенціальний бар'єр. Вважаючи, що коефіцієнти проходження $t(k)$ та відбивання $r(k)$ на цьому бар'єрі відомі, розрахувати відповідні коефіцієнти для

- потенціалу з двох таких бар'єрів, що розділені пустим проміжком довжиною l ;
- N рівновіддалених бар'єрів

5. Розгляньте енергетичну зону, у якій енергія електронів для достатньо малих \mathbf{k} має вигляд:

$$E(\mathbf{k}) = E_0 + \frac{\hbar^2}{2} \left(\frac{k_x^2}{m_x} + \frac{k_y^2}{m_y} - \frac{k_z^2}{m_z} \right), \quad (*)$$

де m_x, m_y, m_z — додатні сталі (що може мати місце у випадку кристала з ромбічною симетрією).

Знайдіть залежність густини енергетичних рівнів $g(E)$ електрона від енергії E в околі сідлової точки ізоенергетичної поверхні (*) у випадках:

- $E > E_0$;
- $E < E_0$.