

Варіант 1

1. Промінь світла падає з повітря на поверхню гліцерину під кутом 45° до перпендикуляра проведеного до поверхні в точку падіння променя (кут падіння становить 45°). Визначте кут заломлення променя, якщо відомо, що швидкість світла в гліцерині становить $2.04 \cdot 10^8$ м/с. Швидкість світла в повітрі можете вважати рівною швидкості світла у вакуумі $3.0 \cdot 10^8$ м/с.
2. Промінь світла переходить з води ($n_1 = 1.33$) у скло ($n_2 = 1.5$). Кут падіння променя на межу поділу середовищ становить 30° . Визначте кут заломлення променя у склі.
3. Предмет розташований на відстані 30 см від лінзи, а його дійсне зображення - на відстані 60 см від лінзи. Визначте оптичну силу лінзи. Яка це лінза - збиральна чи розсіювальна?
4. Джерело ультрафіолетового випромінювання випускає хвилі з довжиною 250 нм. Переведіть цю довжину хвилі у метри. Обчисліть частоту цього випромінювання.
5. Розрахуйте енергію фотона зеленого світла з довжиною хвилі 550 нм. Порівняйте цю енергію з енергією фотона ультрафіолетового випромінювання з довжиною хвилі 100 нм. У скільки разів енергія ультрафіолетового фотона більша за енергію фотона зеленого світла?
6. Визначте енергію E та імпульс p фотона, довжина хвилі якого становить 400 нм. Стала Планка $h = 6.63 \cdot 10^{-34}$ Дж \cdot с, швидкість світла $c = 3.0 \cdot 10^8$ м/с.
7. У контейнері міститься $4.0 \cdot 10^{20}$ атомів радіоактивного ізотопу з періодом піврозпаду 3 доби. Визначте, скільки атомів цього ізотопу залишиться через 9 діб.
8. Період напіврозпаду радіоактивного ізотопу становить 10 хвилин, під час розпаду одного ядра виділяється енергія 2 МеВ. Визначте енергію, яка виділиться протягом 30 хв, якщо початкова кількість атомів цього ізотопу становила $6 \cdot 10^{12}$. Елементарний електричний заряд дорівнює $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Відповідь запишіть у міліджоулях (мДж).

Варіант 2

1. Промінь світла падає з повітря на поверхню алмазу під кутом 60° до перпендикуляра проведеного до поверхні в точку падіння променя (кут падіння становить 60°). Визначте кут заломлення променя, якщо відомо, що швидкість світла в алмазі становить $1.24 \cdot 10^8$ м/с. Швидкість світла в повітрі можете вважати рівною швидкості світла у вакуумі $3.0 \cdot 10^8$ м/с.
2. Промінь світла переходить з алмазу ($n_1 = 2.42$) у повітря ($n_2 = 1$). Кут падіння променя на межу поділу середовищ становить 15° . Визначте кут заломлення променя у повітрі.
3. Предмет розташований на відстані 20 см від лінзи, а його уявне зображення - на відстані 10 см від лінзи. Визначте оптичну силу лінзи. Яка це лінза - збиральна чи розсіювальна?
4. Джерело інфрачервоного випромінювання випускає хвилі з довжиною 900 нм. Переведіть цю довжину хвилі у метри. Обчисліть частоту цього випромінювання.
5. Розрахуйте енергію фотона червоного світла з довжиною хвилі 650 нм. Порівняйте цю енергію з енергією фотона рентгенівського випромінювання з довжиною хвилі 0.01 нм. У скільки разів енергія рентгенівського фотона більша за енергію фотона червоного світла?
6. Визначте енергію E та імпульс p фотона, довжина хвилі якого становить 580 нм. Стала Планка $h = 6.63 \cdot 10^{-34}$ Дж \cdot с, швидкість світла $c = 3.0 \cdot 10^8$ м/с.
7. У контейнері міститься $3.2 \cdot 10^{22}$ атомів радіоактивного ізотопу з періодом піврозпаду 8 годин. Визначте, скільки атомів цього ізотопу залишиться через 32 години.
8. Період напіврозпаду радіоактивного ізотопу становить 4 роки, під час розпаду одного ядра виділяється енергія 5 МеВ. Визначте енергію, яка виділиться протягом 8 років, якщо початкова кількість атомів цього ізотопу становила $4 \cdot 10^{11}$. Елементарний електричний заряд дорівнює $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Відповідь запишіть у міліджоулях (мДж).

Варіант 3

1. Промінь світла падає з повітря на поверхню льоду під кутом 20° до перпендикуляра проведеного до поверхні в точку падіння променя (кут падіння становить 20°). Визначте кут заломлення променя, якщо відомо, що швидкість світла в льоді становить $2.29 \cdot 10^8$ м/с. Швидкість світла в повітрі можете вважати рівною швидкості світла у вакуумі $3.0 \cdot 10^8$ м/с.
2. Промінь світла переходить зі скла ($n_1 = 1.5$) у воду ($n_2 = 1.33$). Кут падіння променя на межу поділу середовищ становить 25° . Визначте кут заломлення променя у воді.
3. Предмет розташований на відстані 10 см від лінзи, а його уявне зображення - на відстані 20 см від лінзи (з того ж боку, що і предмет). Визначте оптичну силу лінзи. Яка це лінза - збиральна чи розсіювальна?
4. Пульт дистанційного керування випускає інфрачервоні хвилі з довжиною 1.2 мкм. Переведіть цю довжину хвилі у метри. Обчисліть частоту цього випромінювання.
5. Розрахуйте енергію фотона інфрачервоного випромінювання з довжиною хвилі 1200 нм. Порівняйте цю енергію з енергією фотона гамма-випромінювання з довжиною хвилі 0.005 нм. У скільки разів енергія гамма-фотона більша за енергію фотона інфрачервоного випромінювання?
6. Визначте енергію E та імпульс p фотона, довжина хвилі якого становить 450 нм. Стала Планка $h = 6.63 \cdot 10^{-34}$ Дж \cdot с, швидкість світла $c = 3.0 \cdot 10^8$ м/с.
7. У контейнері міститься $6.4 \cdot 10^{18}$ атомів радіоактивного ізотопу з періодом піврозпаду 12 днів. Визначте, скільки атомів цього ізотопу залишиться через 60 днів.
8. Період напіврозпаду радіоактивного ізотопу становить 30 секунд, під час розпаду одного ядра виділяється енергія 1.5 МеВ. Визначте енергію, яка виділиться протягом 2 хвилин (120 с), якщо початкова кількість атомів цього ізотопу становила $5 \cdot 10^{13}$. Елементарний електричний заряд дорівнює $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Відповідь запишіть у міліджоулях (мДж).