

**О.І.Богатирьов, А.М.Гусак
А.О.Ковальчук, С.В.Корнієнко
Л.О.Кулик, М.О. Пасічний**

ЗБІРНИК ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ З ФІЗИКИ



Черкаси – 2014

Міністерство освіти і науки України
Черкаський національний університет
Імені Богдана Хмельницького

**О.І.Богатирьов, А.М.Гусак
А.О.Ковальчук, С.В.Корнієнко
Л.О.Кулик, М.О. Пасічний**

**ЗБІРНИК ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ
З ФІЗИКИ**

Навчально-методичний посібник
для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки
бакалавра за спеціальністю «фізика»

Черкаси – 2014

УДК 53(075.8)
ББК 22.3я73-4
Z 11

Рецензенти:

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики
Черкаського національного університету імені Богдана
Хмельницького *Гр. В. Луценко*;
кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики
Черкаського державного
технологічного університету *С. О. Колінько*

*Рекомендовано до друку Вченою радою
Черкаського національного університету
імені Богдана Хмельницького
(протокол №1 від 30.08.2011 року)*

**Богатирьов О. І., Гусак А. М., Ковальчук А. О., Корнієнко С. В.,
Кулик Л. О., Пасічний М. О.**

Z 11 Збірник тестових завдань з фізики: Навчально-методичний
посібник для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму
підготовки бакалавра за спеціальністю «фізика». – Черкаси: ЧНУ імені
Богдана Хмельницького, 2013. – 128 с.

ISBN_____

Посібник містить тестові завдання до кожного із десяти розділів фізики.
Для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки
бакалавра за спеціальністю «фізика»

УДК 53(075.8)
ББК 22.3я73-4

ISBN_____

© ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2014
© О.І.Богатирьов, А.М.Гусак
А.О.Ковальчук, С.В.Корнієнко
Л.О.Кулик, М.О. Пасічний, 2014

Зміст

Передмова редактора.....	5
Механіка.....	6
Варіант I.....	6
Варіант II.....	8
Варіант III.....	10
Варіант IV.....	12
Варіант V.....	14
Варіант VI.....	16
Варіант VII.....	18
Класична механіка.....	20
Варіант I.....	20
Варіант II.....	22
Варіант III.....	24
Варіант V.....	28
Молекулярна фізика.....	31
Варіант I.....	31
Варіант II.....	33
Варіант III.....	35
Варіант IV.....	37
Варіант V.....	39
Варіант VI.....	41
Варіант VII.....	43
Статистична фізика.....	45
Варіант I.....	45
Варіант II.....	49
Варіант III.....	52
Варіант IV.....	55
Варіант V.....	57
Електрика і магнетизм.....	59
Варіант I.....	59
Варіант II.....	61
Варіант III.....	63
Варіант IV.....	65
Варіант V.....	67

Електродинаміка.....	69
Варіант I.....	69
Варіант II.....	71
Варіант III.....	73
Варіант IV.....	75
Варіант V.....	77
Оптика.....	79
Варіант I.....	79
Варіант II.....	81
Варіант III.....	83
Варіант IV.....	85
Варіант VI.....	87
Варіант VII.....	89
Варіант VIII.....	91
Варіант IX.....	93
Варіант X.....	94
Фізика атома.....	96
Варіант I.....	96
Варіант II.....	98
Варіант III.....	100
Варіант IV.....	102
Варіант V.....	104
Варіант VI.....	106
Квантова механіка.....	108
Варіант I.....	108
Варіант II.....	110
Варіант III.....	112
Варіант IV.....	114
Варіант V.....	116
Фізика ядра.....	118
Варіант I.....	118
Варіант II.....	120
Варіант III.....	122
Варіант IV.....	124
Варіант V.....	125

Передмова редактора

Видання призначене для студентів 4 курсу спеціальності «фізика», які готуються до складання державного іспиту з фізики.

З літа 2011 року державний екзамен для випускників бакалаврату напряму «фізика» почав проводитися у формі комп'ютерного тесту. Спеціальна програма випадковим чином відбирала із бази тестових завдань однакову кількість питань (сім) із кожного із 10 розділів (6 розділів загального курсу фізики і 4 розділи курсу теоретичної фізики) та 30 питань із курсу методики викладання фізики.

На сьогоднішній день база тестових завдань із фізики містить 500 питань (50 із кожного розділу). Кожне питання має, як правило, 4 варіанти відповіді – одну вірну та три «дистрактори» (тобто ті, що виглядають правдоподібно, але неправильні: «to distract attention» – відволікати увагу). Природно, що кожен рік база завдань має поповнюватись і оновлюватись.

Ми вирішили правильні відповіді у даному виданні не вказувати, оскільки досвід показує, що це розслаблює й штовхає до спроб запам'ятати відповідь замість намагання зрозуміти.

Рекомендуємо студентам пройти кожен із розділів по кілька разів. У студентів Черкаського національного університету є змога перевірити себе, пройшовши ці тести «on-line» (за деталями слід звертатись на кафедру фізики ННІ ФМ та КІС ЧНУ).

Будь-яка задача для справжнього фізика –
це невеличкий виклик і в той же час задоволення,
як вишукана їжа для гурмана. Тож, смачного вам!

А. М. Гусак

Механіка

Варіант I

Завдання №1

Ізотропність простору означає, що:

А. у будь-якому місці простору фізичні явища за однакових умов відбуваються однаково	Б. не існує в світі такої відстані, меншої за яку вже немає
В. властивості простору в усіх напрямках однакові	Г. положення точки в просторі визначається лише одним значенням часу

Завдання №2

Кінематичним рівнянням руху точки є:

А. $\vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j} + v_z \vec{k}$	Б. $\vec{r}(t) = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j} + z(t)\vec{k}$
В. $\vec{v} = \frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j} + \frac{dz}{dt}\vec{k}$	Г. $\vec{r}(t) = \frac{d^2x}{dt^2}\vec{i} + \frac{d^2y}{dt^2}\vec{j} + \frac{d^2z}{dt^2}\vec{k}$

Завдання №3

Зв'язок між лінійною і кутовою швидкістю виражається формулою:

А. $\vec{v} = [\vec{\omega}, \vec{r}]$	Б. $\vec{\omega} = [\vec{v}, \vec{r}]$
В. $\vec{v} = -[\vec{\omega}, \vec{r}]$	Г. $\vec{\omega} = [\vec{r}, \vec{v}]$

Завдання №4

Зв'язок між тангенціальним і кутовим прискоренням виражається формулою:

А. $\vec{\varepsilon} = [\vec{\alpha}_\tau, \vec{r}]$	Б. $\vec{a}_\tau = [\vec{r}, \vec{\varepsilon}]$
В. $\vec{a} = [\vec{\varepsilon}, \vec{r}]$	Г. $\vec{\varepsilon} = [\vec{r}, \vec{\alpha}_\tau]$

Завдання №5

Чому рівна швидкість матеріальної точки, яка здійснює гармонічні коливання, за законом $x = A \cos(\omega t + \varphi_0)$?

А. $v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi_0)$	Б. $v = -\omega^2 A \sin(\omega t + \varphi_0)$
В. $v = \omega A \sin(\omega t + \varphi_0)$	Г. $v = \omega A^2 \sin(\omega t + \varphi_0)$

Завдання №6

Яке з перерахованих не відноситься до видів рівноваги тіл за стійкістю :

А. стійка	Б. нестійка
В. байдужа	Г. динамічна

Завдання №7

Закони збереження імпульсу і енергії для абсолютно не пружного удару двох тіл мають вигляд:

А. $m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = (m_1 + m_2)\vec{u}$ $\frac{m_1v_1^2}{2} + \frac{m_2v_2^2}{2} = \frac{(m_1+m_2)u^2}{2} + Q$	Б. $m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = (m_1 + m_2)\vec{u}$ $\frac{m_1v_1^2}{2} + \frac{m_2v_2^2}{2} = \frac{(m_1+m_2)u^2}{2}$
В. $m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = (m_1 + m_2)\vec{u}$ $\frac{m_1v_1^2}{2} + \frac{m_2v_2^2}{2} = \frac{m_1u_1^2}{2} + \frac{m_2u_2^2}{2}$	Г. $m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{u}_1 + m_2\vec{u}_2$ $\frac{m_1v_1^2}{2} + \frac{m_2v_2^2}{2} = \frac{m_1u_1^2}{2} + \frac{m_2u_2^2}{2}$

Варіант II

Завдання №1

Яке із наведених нижче рівнянь не є вираженням другого закону Ньютона:

А. $\vec{F} = m\vec{a} + \vec{v} \frac{dm}{dt}$	Б. $\vec{F} = m\vec{a}$
В. $\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$	Г. $\vec{F} = -\frac{d(m\vec{v})}{dt}$

Завдання №2

За третім законом Ньютона векторна сума всіх внутрішніх сил в будь-якій механічній системі:

А. завжди більша нуля	Б. рівна нулю
В. завжди менша нуля	Г. постійна

Завдання №3

$v = v_0 + uln \frac{M_0}{M}$ (M_0 і v_0 - початкова маса і швидкість ракети, M і v - кінцева маса і швидкість ракети, u - швидкість газів відносно сопла). Це:

А. формула Жуковського	Б. формула Мещерського
В. формула Корольова	Г. формула Цюлковського

Завдання №4

Момент імпульсу матеріальної точки описується рівнянням:

А. $\vec{L} = [\vec{p}, \vec{r}]$	Б. $\vec{L} = [\vec{r}, \vec{p}]$
В. $\vec{L} = [\vec{r}, \vec{F}]$	Г. $\vec{L} = [\vec{F}, \vec{r}]$

Завдання №5

Роботу сили визначають за формулою:

А. $dA = Fdr^2$	Б. $dA = Fdr \sin \alpha$
В. $dA = drF \cos \alpha$	Г. $dA = \frac{F}{dr \operatorname{ctg} \alpha}$

Завдання №6

За яким правилом визначається напрям моменту сил?

А. за правилом лівої руки	Б. за правилом правої руки
В. за правилом правого гвинта	Г. за рівнянням моментів сил

Завдання №7

Сила тертя кочення:

А. менша за силу тертя ковзання	Б. більша за силу тертя ковзання
В. рівна силі тертя ковзання	Г. може бути як більша так і менша сили тертя ковзання

Варіант III

Завдання №1

Вкажіть правильну формулу потужності:

A. $P = \frac{dA}{dr}$	Б. $P = \frac{dA}{dt}$
В. $P = \frac{dA}{(drdt)}$	Г. $P = dAdt$

Завдання №2

Математичним виразом теореми Гюйгенса-Штейнера є рівняння:

A. $I = \sum_{i=1}^n m_i r_i^2$	Б. $I = \frac{1}{3} ml^2$
В. $I = I_c + ma^2$	Г. $I = I_c - ma^2$

Завдання №3

Яке із наведених нижче рівнянь обертального руху тіла є неправильним (M – момент сили, I – момент інерції, L – момент імпульсу):

A. $\vec{M} = I \left(\frac{d\vec{\omega}}{dt} \right)$	Б. $\frac{d\vec{L}}{dt} = \vec{M}$
В. $\vec{L} = I\vec{\omega}$	Г. $\vec{M} = I \left(\frac{d^2\vec{\omega}}{dt^2} \right)$

Завдання №4

Кінетична енергія обертального руху тіла виражається формулою:

A. $E = \frac{mv^2}{2}$	Б. $E = \frac{I\omega^2}{2}$
В. $E = \frac{mv^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2}$	Г. $E = \frac{mv^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2} + Q$

Завдання №5

Яка система називається замкнутою:

A. коли на систему діють внутрішні сили	Б. коли на систему діють зовнішні сили
В. коли на систему не діють внутрішні сили	Г. коли на систему не діють зовнішні сили

Завдання №6

Консервативна сила пов'язана з потенціальною енергією співвідношенням:

А. $\vec{F} = \frac{dU}{dx} \vec{i} + \frac{dU}{dy} \vec{j} + \frac{dU}{dz} \vec{k}$	Б. $\vec{F} = -\left(\frac{dU}{dx} \vec{i} + \frac{dU}{dy} \vec{j} + \frac{dU}{dz} \vec{k}\right)$
В. $\vec{F} = -\left(\frac{dU}{dx} \vec{i} - \frac{dU}{dy} \vec{j} - \frac{dU}{dz} \vec{k}\right)$	Г. $\vec{F} = \text{grad}U$

Завдання №7

Гіроскопічний ефект проявляється в тому, що:

А. гіроскоп з досить великим моментом інерції, приведений у швидке обертання, має великий момент імпульсу	Б. рух осі гіроскопа визначається не напрямком дії зовнішньої сили, а напрямком її моменту
В. рух осі гіроскопа визначається не напрямком моменту зовнішніх сил, а напрямком дії зовнішніх сил	Г. вісь симетрії гіроскопа, навколо якої він швидко обертається, може міняти свою орієнтацію в просторі

Варіант IV

Завдання №1

Коливання - це:

А. необмежені рухи, що повторюються	Б. обмежені рухи, що не повторюються
В. обмежені рухи, що повторюються відносно деякого середнього стану, який в окремому випадку може бути станом рівноваги	Г. необмежені рухи, що повторюються відносно деякого середнього стану який не може бути станом рівноваги

Завдання №2

Релятивістська маса залежить від:

А. часу	Б. швидкості тіла
В. довжини тіла	Г. прискорення тіла

Завдання №3

Математичним виразом закону Гука для деформації розтягу (стиску) є співвідношення:

А. $\sigma = \frac{\varepsilon}{E}$	Б. $\sigma = \varepsilon E$	В. $\varepsilon = \sigma E$	Г. $E = \sigma \varepsilon$
-------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

Завдання №4

Як називаються системи відліку, в яких центр мас, будь-якого тіла, на яке не діють ніякі сили або рівнодійна діючих на нього сил рівна нулю, рухається прямолінійно і рівномірно або знаходиться в стані спокою?

А. релятивістські	Б. абсолютні
В. неінерціальні	Г. інерціальні

Завдання №5

До зовнішніх видів тертя не відноситься:

А. сила тертя спокою	Б. сила тертя ковзання
В. сила в'язкого тертя	Г. сила тертя кочення

Завдання №6

Під час рівносповільненого руху матеріальної точки по колу тангенціальне прискорення \vec{a}_t :

А. вздовж дотичної до кола і співпадає з напрямком швидкості	Б. вздовж дотичної до кола і не співпадає з напрямком швидкості
В. до центра кола	Г. може мати довільний напрямок

Завдання №7

Яке з наведених нижче тверджень не є законом Кеплера?

А. кожна із планет рухається по еліпсу, в одному із фокусів якого розміщене Сонце	Б. прискорення кожної планети обернено пропорційне її відстані до Сонця
В. радіус-вектор планети за рівні проміжки часу описує рівні площі	Г. квадрати періодів обертання планет навколо Сонця, відносяться як куби великих півосей їхніх еліптичних орбіт

Варіант V

Завдання №1

При яких значеннях маси m та висоті h тіло, яке знаходиться над поверхнею Землі, матиме найбільшу потенціальну енергію у полі тяжіння Землі?

А. $m = 2\hat{e}\tilde{a}$, $h = 15\hat{i}$	Б. $m = 3\hat{e}\tilde{a}$, $h = 12\hat{i}$
В. $m = 4\hat{e}\tilde{a}$, $h = 10\hat{i}$	Г. $m = 5\hat{e}\tilde{a}$, $h = 7\hat{i}$

Завдання №2

Яке з наведених нижче тверджень є правильним? Першою космічною швидкістю називають таку найменшу швидкість, яку необхідно надати космічному апарату, щоб він:

А. став супутником Землі	Б. покинув сонячну систему
В. став супутником Сонця	Г. вільно рухався у Всесвіті

Завдання №3

Серед наведених випадків, вага тіла буде найбільшою на:

А. висоті 500 км над поверхнею Землі	Б. глибині 500 км від поверхні Землі
В. полюсі Землі	Г. екваторі Землі

Завдання №4

$\frac{\rho v^2}{2} + P + \rho gh = const$ – це:

А. формула Пуазейля	Б. формула Стокса
В. формула Бернуллі	Г. формула Рейнольдса

Завдання №5

Рівняння, що виражає теорему нерозривності течії має вигляд:

А. $v = \sqrt{2\pi g}$	Б. $PV = const$
В. $vS = const$	Г. $\frac{\rho v^2}{2} + P = const$

Завдання №6

Математичним виразом закону Стокса є співвідношення:

А. $F = \eta \frac{dv}{dx} S$	Б. $F = kv^2$	В. $F = 6\pi r\eta v$	Г. $F = \mu N$
-------------------------------	---------------	-----------------------	----------------

Завдання №7

Коріолісова сила інерції виникає лише тоді, коли матеріальна точка рухається відносно:

А. нерухомої системи відліку	Б. інерціальної системи відліку
В. системи відліку, яка перебуває в обертальному русі	Г. системи відліку, яка перебуває в прямолінійному русі

Варіант VI

Завдання №1

Під час руху тіла зі швидкістю близькою до швидкості світла його довжина змінюється за формулою:

А. $l = \frac{l_0}{\sqrt{1 + \frac{v}{c}}}$	Б. $l = \frac{l_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
В. $l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$	Г. $l = l_0 \sqrt{1 + \frac{v}{c}}$

Завдання №2

Формула для визначення періоду коливань фізичного маятника має вигляд:

А. $T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{ma}}$	Б. $T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mag}}$
В. $T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mg}}$	Г. $T = 2\pi \sqrt{\frac{mag}{I}}$

Завдання №3

Диференціальне рівняння вільних коливань із частотою ω_0 має вигляд:

А. $\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} + \omega_0^2 x = 1$	Б. $\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} + \omega_0 x = 1$
В. $\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} + \omega_0^2 x = 0$	Г. $\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} + \omega_0 x = 0$

Завдання №4

Ефект Доплера полягає в тому, що:

А. швидкість поширення звукових хвиль у середовищі не залежить від руху джерела і приймача звуку	Б. частота поширення звукових хвиль у середовищі не залежить від руху джерела і приймача звуку
В. при відносному русі джерела і приймача звуку змінюється частота звуку, яку реєструє приймач	Г. при відносному русі джерела і приймача звуку частота звуку, яку реєструє приймач не змінюється

Завдання №5

Амплітуда затухаючих коливань змінюється з часом за законом:

А. $A = \frac{A_0}{t}$	Б. $A = A_0 t$	В. $A = A_0 e^{-\beta t}$	Г. $A = A_0 e^{\beta t}$
------------------------	----------------	---------------------------	--------------------------

Завдання №6

Період коливань пружинного маятника за умови збільшення його маси в 2 рази:

А. збільшиться в 2 рази	Б. зменшиться в 2 рази
В. збільшиться в $\sqrt{2}$ раз	Г. зменшиться в $\sqrt{2}$ раз

Завдання №7

Зведена довжина фізичного маятника виражається формулою:

А. $L = \frac{ma}{I}$	Б. $L = maI$	В. $L = \frac{I}{ma}$	Г. $L = \frac{I}{mag}$
-----------------------	--------------	-----------------------	------------------------

Варіант VII

Завдання №1

Формула Лапласа для визначення швидкості звуку в газах має вигляд (де $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$):

А. $v = \omega R$	Б. $v = v\lambda$
В. $v = 2\pi \sqrt{\gamma \frac{P}{\rho}}$	Г. $v = \sqrt{\gamma \frac{P}{\rho}}$

Завдання №2

Тверде тіло, яке під дією сили тяжіння здійснює коливання навколо горизонтальної вісі, що не проходить через його центр мас, є:

А. пружинний маятник	Б. фізичний маятник
В. математичний маятник	Г. маятник Фуко

Завдання №3

Рівняння плоскої гармонічної хвилі, яка розповсюджується вздовж осі X, має вигляд:

А. $y = A^2 \cos(\omega t + kx)$	Б. $y = A \cos(\omega t - kx)$
В. $y = \frac{A^2}{\cos(\omega t + kx)}$	Г. $y = \frac{A}{\cos(\omega t - kx)}$

Завдання №4

Яке з нижче описаних співвідношень для коливного руху з амплітудою A є неправильним?

А. $E = E_k + E_p$	Б. $E = \frac{1}{2} kA^2$
В. $E = \frac{mv^2}{2} + \frac{kx^2}{2}$	Г. $E = \frac{1}{2} kA^2 + \frac{1}{2} mv_{\max}^2$

Завдання №5

Основне рівняння динаміки обертального руху твердого тіла навколо вісі має вигляд:

А. $\vec{M} = [\vec{r}, \vec{F}]$	Б. $\vec{M} = I\vec{\omega}$	В. $\vec{M} = \frac{d(m\vec{v})}{dt}$	Г. $\vec{M} = I\vec{\epsilon}$
-----------------------------------	------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------

Завдання №6

Рух тіла, кинутого під кутом α до горизонту, описується рівняннями:

А. $y = v_0 \sin \alpha t$ $x = v_0 \cos \alpha t - \frac{gt^2}{2}$	Б. $x = v_0 \cos \alpha t - \frac{gt^2}{2}$ $y = v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2}$
В. $x = v_0 \cos \alpha t$ $y = v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2}$	Г. $x = v_0 \cos \alpha t$ $y = v_0 \sin \alpha t$

Завдання №7

Коефіцієнт Пуассона визначається за формулою (ε' - відносна поперечна деформація, ε - відносна поздовжня деформація):

А. $\mu = \frac{\varepsilon}{\varepsilon'}$	Б. $\mu = \frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$
В. $\mu = \varepsilon' \varepsilon$	Г. $\mu = 2\varepsilon' \varepsilon$

Класична механіка

Варіант I

Завдання №1

Основна задача кінематики:

А. встановити причину руху тіл	Б. вивчити умови рівноваги тіл
В. визначити положення тіла в просторі в будь-який момент часу	Г. визначити швидкість руху тіл

Завдання №2

Матеріальна точка – це...

А. тіло, яке умовно приймається за нерухоме	Б. тіло яке рухається з постійною швидкістю
В. тіло, розмірами якого можна знехтувати в даних умовах	Г. тіло, яке знаходиться в межах видимості

Завдання №3

Що називають переміщенням?

А. шлях, який проходить тіло	Б. довжина траєкторії руху
В. вектор, який з'єднує початкову і кінцеву точку траєкторії руху тіла за даний проміжок часу	Г. шлях, який проходить тіло за одиницю часу

Завдання №4

Яка з наведених залежностей описує рівномірний рух?

А. $s = 6t + 5$	Б. $s = 3t^2 + 2$	В. $v = 6 - 2t$	Г. $v = 3t$
-----------------	-------------------	-----------------	-------------

Завдання №5

Силу, як фізичну величину, характеризують:

А. напрямком і точкою докладання	Б. модулем і точкою докладання
В. напрямком і модулем	Г. напрямком, модулем і точкою докладання

Завдання №6

Шлях, як фізичну скалярну величину, характеризують

А. Проекцією на координатну вісь	Б. Напрямком
В. Модулем	Г. Модулем і напрямом

Завдання №7

Як спрямований вектор прискорення при русі тіла по колу з постійною за модулем швидкістю?

А. Від центру кола	Б. До центру кола
В. Проти напрямку вектора швидкості	Г. По напрямку вектора швидкості

Завдання №8

Які з наведених залежностей описують рух з постійним прискоренням?

А. $v=4+2t$	Б. $s=6t+1$
В. $s=3t^2-2t^3+1$	Г. $v=4+2t+t^2$

Завдання №9

У якому із даних випадків Землю не можна розглядати як матеріальну точку?

А. Земля рухається навколо Сонця	Б. Місяць рухається навколо Землі
В. Земля і Місяць рухаються навколо Сонця	Г. Земля обертається навколо своєї осі

Завдання №10

З літака, що летить горизонтально з постійною швидкістю, скидається вантаж. Де буде знаходитись літак, коли вантаж досягне землі? (опір повітря не враховувати)

А. попереду бомби	Б. позаду бомби
В. результат залежить від співвідношення мас літака і бомби	Г. літак і бомба будуть знаходитися на одній вертикалі

Варіант II

Завдання №1

Рух матеріальної точки по колу з постійною по модулю швидкістю слід вважати:

А. рівноприскореним рухом	Б. рівномірним рухом
В. рухом з постійним по модулю прискоренням	Г. рухом з постійним по напрямку прискоренням

Завдання №2

Швидкість точки твердого тіла при плоско-паралельному русі можна визначити за формулою:

А. $\vec{v} = \vec{v}_c + \vec{\omega} \times \vec{r}$	Б. $\vec{v} = \vec{v}_c + \vec{\omega} \cdot \vec{r}$
В. $\vec{v} = \vec{\omega}_c + \vec{\omega} \cdot \vec{r}$	Г. $\vec{v} = \vec{\omega} - \vec{v}_c \times \vec{r}$

Завдання №3

Камінь кинуто вертикально вгору. В яких точках траєкторії він буде мати максимальне прискорення?

(Опором повітря нехтуємо)

А. в момент кидання	Б. прискорення постійне
В. в момент, коли тіло знаходиться в найвищій точці траєкторії	Г. на середині максимальної висоти підйому

Завдання №4

Модуль рівнодійної всіх сил, прикладених до тіла масою 4 кг, рівний 10 Н. Чому рівна абсолютна величина прискорення, з яким рухається тіло?

А. $a = 2,5 \text{ м/с}^2$	Б. $a = 40 \text{ м/с}^2$
В. прискорення змінюється з плином часу	Г. $a = 0,4 \text{ м/с}^2$

Завдання №5

Яка сила при ходьбі забезпечує переміщення людини?

А. сила тяжіння	Б. сила пружності
В. сила тертя спокою	Г. сила тертя ковзання

Завдання №6

Модуль рівнодійної всіх сил, прикладених до тіла масою 2 кг, рівний 10Н. Чому рівна абсолютна величина швидкості тіла?

А. $v = 0,2\text{і} / \text{ї}$	Б. швидкість змінюється з плином часу
В. $v = 20\text{і} / \text{ї}$	Г. $v = 5\text{і} / \text{ї}$

Завдання №7

У скільки разів кутова швидкість годинникової стрілки більше кутової швидкості добового обертання Землі?

А. 24	Б. 2	В. 60	Г. 12
-------	------	-------	-------

Завдання №8

Людина знаходиться в середині звуконепроникного вагону з заштореними вікнами. За допомогою яких перерахованих нижче дослідів можна визначити чи знаходиться потяг в стані спокою, чи рухається прямолінійно і рівномірно?

А. за допомогою кульки, що лежить на полиці	Б. за допомогою пружинного маятника
В. за допомогою математичного маятника	Г. ніякі механічні досліді не дозволяють це зробити

Завдання №9

У стані невагомості:

А. маса тіла рівна нулю	Б. сила тяжіння рівна нулю
В. на тіло діє тільки сила тяжіння	Г. на тіло не діють ніякі сили

Завдання №10

Рух тіла змінної маси виражається рівнянням Мещерського, яке має наступний вигляд:

А. $m \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F} + (\vec{u} - \vec{v}) \frac{dm}{dt}$	Б. $m \frac{d^2\vec{v}}{dt^2} = \vec{F} + (\vec{u} - \vec{v}) \frac{dm}{dt}$
В. $m \frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{F} + (\vec{u} - \vec{v}) \frac{dm}{dt}$	Г. $m \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F} + (\vec{u} - \vec{v}) \frac{d^2m}{dt^2}$

Варіант III

Завдання №1

У скільки разів прискорення вільного падіння на поверхні Землі більше за прискорення вільного падіння на висоті рівній $2R$ від поверхні Землі? (Тут R -радіус Землі)

А. в 2 рази	Б. в 4 рази
В. в 9 разів	Г. прискорення вільного падіння не залежить від висоти

Завдання №2

Швидкість точки твердого тіла при вільному русі можна визначити за формулою:

А. $\vec{v} = \vec{v}_c + \vec{\omega} \times \vec{r}$	Б. $\vec{v} = \vec{v}_c + \vec{\omega} \cdot \vec{r}$
В. $\vec{v} = \vec{\omega}_c + \vec{\omega} \cdot \vec{r}$	Г. $\vec{v} = \vec{\omega} - \vec{v}_c \times \vec{r}$

Завдання №3

Момент кількості руху матеріальної точки відносно довільної нерухомої точки простору O не змінюється з часом (зберігається), якщо:

А. сума модулів векторів всіх сил рівна нулю	Б. геометрична сума векторів всіх сил рівна нулю
В. результуючий момент всіх сил відносно точки O рівний нулю	Г. геометрична сума векторів всіх сил не змінюється з часом

Завдання №4

Прискорення точки твердого тіла при плоско-паралельному русі можна виразити формулою:

А. $\vec{w} = \vec{w}_c + \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}) + \vec{\varepsilon} \times \vec{r}$	Б. $\vec{w} = \vec{w}_c + (\vec{\omega} \times \vec{r}) \times \vec{r} + \vec{\varepsilon} \times \vec{r}$
В. $\vec{w} = \vec{w}_c + \vec{\omega} \cdot (\vec{\omega} \cdot \vec{r}) + \vec{\varepsilon} \cdot \vec{r}$	Г. $\vec{w} = \vec{w}_c + \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \cdot \vec{r}) + \vec{\varepsilon} \cdot \vec{r}$

Завдання №5

Другий закон Ньютона можна виразити формулою:

А. $\frac{d}{dt}(m\vec{v}) = \vec{F}$	Б. $\frac{d}{dt}(m\vec{a}) = \vec{F}$
В. $m\vec{v} = \vec{F}$	Г. $d\vec{F} = m\vec{v}dt$

Завдання №6

Теорему про зміну кінетичної енергії матеріальної точки можна виразити формулою:

А. $d\left(\frac{1}{2}mv^2\right) = \vec{F}d\vec{r}$	Б. $d\left(\frac{1}{2}mv^2\right) = \vec{F}dt$
В. $d\left(\frac{1}{2}mv^2\right) = \int \vec{F}dt$	Г. $d\left(\frac{1}{2}mv^2\right) = d\vec{F} \cdot d\vec{r}$

Завдання №7

Теорему про зміну моменту кількості руху матеріальної точки можна записати наступним співвідношенням:

А. $\frac{d}{dt}(\vec{r} \times m\vec{v}) = \vec{r} \times \vec{F}$	Б. $\frac{d}{dt}(m\vec{v} \times \vec{r}) = \vec{r} \times \vec{F}$
В. $\frac{d}{dt}(\vec{r} \times m\vec{v}) = \vec{F} \times \vec{r}$	Г. $\frac{d}{dt}(\vec{r} \cdot m\vec{v}) = \vec{F} \cdot \vec{r}$

Завдання №8

При русі матеріальної точки кількість руху не змінюється з часом (зберігається) за умови:

А. $\sum \vec{F}_i = 0$	Б. $\sum F_i = 0$
В. $\sum \vec{F}_i = const$	Г. $\sum F_i = const$

Завдання №9

При русі матеріальної точки її повна механічна енергія не змінюється з часом (зберігається), якщо:

А. рух відбувається під дією лише потенціальних стаціонарних сил	Б. рух відбувається зі сталою швидкістю
В. рух відбувається зі сталим прискоренням	Г. сумарна робота всіх прикладених до точки сил рівна нулю

Завдання №10

Прискорення точки твердого тіла при обертальному русі можна виразити за формулою:

А. $\vec{w} = \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}) + \vec{\varepsilon} \times \vec{r}$	Б. $\vec{w} = (\vec{\omega} \times \vec{r}) \times \vec{r} + \vec{\varepsilon} \times \vec{r}$
В. $\vec{w} = \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \cdot \vec{r}) + \vec{\varepsilon} \times \vec{r}$	Г. $\vec{w} = \vec{\omega} \cdot (\vec{\omega} \cdot \vec{r}) + \vec{\varepsilon} \cdot \vec{r}$

Варіант IV

Завдання №10

Теорема про зміну кількості руху системи матеріальних точок виражається формулою:

А. $\frac{d}{dt}(\sum m_k \vec{v}_k) = \sum \vec{F}_k^e$	Б. $\frac{d}{dt}(\sum m_k \vec{v}_k) = \sum \vec{r}_k \times \vec{F}_k^e$
В. $\frac{d}{dt}(\sum m_k \vec{v}_k) = \sum \vec{r}_k \vec{F}_k^e$	Г. $\frac{d}{dt}(\sum m_k \vec{v}_k) = \sum (\vec{F}_k^e + \vec{F}_k^i)$

Завдання №2

Зв'язок між прискореннями матеріальної точки в різних системах відліку виражається теоремою про додавання прискорень (теорема Коріоліса), яку можна записати формулою:

А. $\vec{w}_a = \vec{w}_r + \vec{w}_e + \vec{w}_k$	Б. $w_a = w_r + w_e + w_k$
В. $w_a = w_r + w_e$	Г. $\vec{w}_a = \vec{w}_r + \vec{w}_e + 2\vec{w}_k$

Завдання №3

Основне рівняння механіки має вигляд:

А. $\sum_k (\vec{F}_k - m_k \vec{w}_k) \delta \vec{r}_k = 0$	Б. $\sum_k (\vec{F}_k + m_k \vec{w}_k) \delta \vec{r}_k = 0$
В. $\sum_k (\vec{F}_k - m_k \vec{w}_k) = 0$	Г. $\sum_k (\vec{F}_k + \vec{R}_k + m_k \vec{w}_k) \delta \vec{r}_k = 0$

Завдання №4

Рівняння Лагранжа 2-го роду мають наступний вигляд:

А. $\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i$	Б. $\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial q_i} - \frac{dT}{dq_i} = Q_i$
В. $\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial^2 T}{\partial q_i^2} = Q_i$	Г. $\frac{d}{dt} \frac{\partial^2 T}{\partial \dot{q}_i^2} - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i$

Завдання №5

Прискорення Коріоліса виражається наступною формулою:

А. $\vec{w}_k = 2[\vec{\omega} \times \vec{v}_r]$	Б. $\vec{w}_k = 2[\vec{\omega} \times \vec{r}]$
В. $\vec{w}_k = \frac{1}{2}[\vec{\omega} \times \vec{v}_r]$	Г. $\vec{w}_k = 2[\vec{r} \times \vec{\omega}]$

Завдання №6

Зміна кінетичної енергії твердого тіла при обертальному русі виражається формулою:

А. $\frac{1}{2} J\omega^2 - \frac{1}{2} J\omega_0^2 = \int M^e d\varphi$	Б. $\frac{1}{2} m\omega^2 - \frac{1}{2} m\omega_0^2 = \int M^e d\varphi$
В. $\frac{1}{2} J\omega^2 - \frac{1}{2} J\omega_0^2 = \int F^e d\varphi$	Г. $\frac{1}{2} m\omega^2 - \frac{1}{2} m\omega_0^2 = \int F^e d\varphi$

Завдання №7

Зміна моменту кількості руху твердого тіла при обертальному русі виражається формулою:

А. $J\omega - J\omega_0 = \int M^e dt$	Б. $m\omega - m\omega_0 = \int M^e dt$
В. $J\omega - J\omega_0 = \int F^e dt$	Г. $m\omega - m\omega_0 = \int F^e dt$

Завдання №8

Рівняння Лагранжа 2-го роду у випадку, коли активні сили мають силову функцію приймають наступний вигляд:

А. $\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial L}{\partial q_i} = Q_i$	Б. $\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} - \frac{dL}{dq_i} = Q_i$
В. $\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial^2 L}{\partial q_i^2} = Q_i$	Г. $\frac{d}{dt} \frac{\partial^2 L}{\partial \dot{q}_i^2} - \frac{\partial L}{\partial q_i} = Q_i$

Завдання №9

Швидкість точки твердого тіла при обертальному русі можна визначити за формулою:

А. $\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$	Б. $\vec{v} = \vec{\omega} / r$
В. $\vec{v} = \vec{r} \cdot \vec{\omega}$	Г. $\vec{v} = \vec{r} \times \vec{\omega}$

Завдання №10

Теорема про зміну кінетичної енергії системи матеріальних точок виражається формулою:

А. $dT = dA^e + dA^i$	Б. $dT = dA^e - dA^i$
В. $dT = dA$	Г. $dT = dA^i$

Варіант V

Завдання №1

Функція Лагранжа рівна:

А. сумі кінетичної енергії системи і силової функції активних сил $L = T + U$	Б. різниці кінетичної енергії системи і силової функції активних сил $L = T - U$
В. сумі кінетичної енергії системи і потенціальної енергії $L = T + V$	Г. сумі потенціальної енергії системи і силової функції активних сил $L = V + U$

Завдання №2

Канонічні рівняння Гамільтона мають вигляд:

А. $\dot{q}_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}; p_i = -\frac{\partial H}{\partial \dot{q}_i} (i = 1, 2, \dots, n)$	
Б. $q_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}; p_i = -\frac{\partial H}{\partial \dot{q}_i} (i = 1, 2, \dots, n)$	
В. $q_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}; p_i = \frac{\partial H}{\partial \dot{q}_i} (i = 1, 2, \dots, n)$	
Г. $\dot{q}_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}; p_i = -\frac{\partial H}{\partial \dot{q}_i} (i = 1, 2, \dots, n)$	

Завдання №3

Узагальнена енергія системи виражається формулою

А. $H = \sum_{i=1}^n \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} \dot{q}_i - L(q_i, \dot{q}_i, t)$	Б. $H = \sum_{i=1}^n \frac{\partial L}{\partial \ddot{q}_i} \ddot{q}_i - L(q_i, \dot{q}_i, t)$
В. $H = \sum_{i=1}^n \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} \dot{q}_i - \frac{\partial L}{\partial q_i}$	Г. $H = \sum_{i=1}^n \frac{\partial L}{\partial q_i} q_i - L(q_i, \dot{q}_i, t)$

Завдання №4

Кінетична енергія обертального руху твердого тіла рівна:

А. $T = \frac{J\omega^2}{2}$	Б. $T = \frac{M\omega^2}{2}$
В. $T = \frac{Mv_c^2}{2}$	Г. $T = \frac{Jv_c^2}{2}$

Завдання №5

Теорему про зміну кількості руху матеріальної точки можна виразити формулою:

А. $d(m\vec{v}) = \vec{F}dt$	Б. $d(m\vec{v}) = \vec{F}d\vec{r}$
В. $d(m\vec{v}) = \int \vec{F}dt$	Г. $d(m\vec{v}) = \vec{r} \times \vec{F}$

Завдання №6

Узагальнені імпульси виражаються наступними формулами:

А. $p_i = \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} (i=1,2,\dots,n)$	Б. $p_i = \frac{\partial L}{\partial q_i} (i=1,2,\dots,n)$
В. $p_i = \frac{\partial^2 L}{\partial q^2_i} (i=1,2,\dots,n)$	Г. $p_i = \frac{\partial^2 L}{\partial \dot{q}_i \partial q} (i=1,2,\dots,n)$

Завдання №7

Центр мас механічної системи рухається:

А. як матеріальна точка, маса якої рівна масі системи, на яку діє сила, рівна головному вектору зовнішніх сил системи	Б. завжди рівномірно і прямолінійно
В. як матеріальна точка маса якої рівна масі системи, а її імпульс залишається незмінним	Г. як матеріальна точка маса якої рівна масі системи, а її механічна енергія залишається незмінною

Завдання №8

Центром мас системи називається точка положення якої визначається формулою:

А. $\vec{r}_c = \frac{\sum m_k \vec{r}_k}{\sum m_k}$	Б. $\vec{r}_c = \frac{\sum m_k \vec{r}_k}{2}$
В. $\vec{r}_c = \frac{\sum m_k \vec{r}_k}{\sum m_k r_k^2}$	Г. $\vec{r}_c = \frac{\sum m_k \vec{r}_k^2}{\sum m_k}$

Завдання №9

Зв'язок між швидкостями матеріальної точки в різних системах відліку виражається теоремою про додавання швидкостей, яку можна записати формулою:

А. $\vec{v}_a = \vec{v}_r + \vec{v}_e$	Б. $v_a = v_r + v_e$
В. $\vec{v}_a = \vec{v}_r + \vec{v}_e + \vec{v}_k$	Г. $v_a = v_r + v_e + v_k$

Завдання №10

Теорема про зміну моменту кількості руху (відносно нерухомої точки простору) системи матеріальних точок виражається формулою:

А. $\frac{d}{dt}(\sum \vec{r}_k \times m_k \vec{v}_k) = \sum \vec{r}_k \times \vec{F}_k^e$	Б. $\frac{d}{dt}(\sum \vec{r}_k m_k \vec{v}_k) = \sum \vec{r}_k \vec{F}_k^e$
В. $\frac{d}{dt}(\sum m_k \vec{v}_k \times \vec{r}_k) = \sum \vec{F}_k^e \times \vec{r}_k$	Г. $\frac{d}{dt}(\sum \vec{r}_k m_k \vec{v}_k) = \sum \vec{r}_k \times \vec{F}_k^e$

Молекулярна фізика

Варіант I

Завдання №1

Які основні методи дослідження використовують для вивчення фізичних властивостей макроскопічних систем?

А. молекулярно-кінетичний та експериментальний	Б. молекулярно-кінетичний та емпіричний
В. статистичний та теоретичний	Г. статистичний та термодинамічний

Завдання №2

Яке з нижче наведених явищ не є експериментальним підтвердженням молекулярно-кінетичної теорії?

А. дифузія	Б. броунівський рух
В. дифракція	Г. осмос

Завдання №3

Фізична величина, яка чисельно дорівнює роботі розширення 1 моля ідеального газу при ізобарному нагріванні його на 1^0 К, є:

А. стала Больцмана	Б. стала Авогадро
В. універсальна газова стала	Г. молярна маса газу

Завдання №4

Середню квадратичну швидкість руху броунівської частинки визначають за формулою:

А. $v = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}$	Б. $v = \sqrt{\frac{2kT}{m_0}}$
В. $v = \sqrt{\frac{8kT}{\pi m_0}}$	Г. $v = \sqrt{\frac{2RT}{\mu}}$

Завдання №5

З підвищенням температури, в'язкість (внутрішнє тертя) газів:

А. зростає	Б. спадає
В. не змінюється	Г. може як зростати, так і спадати

Завдання №6

Яке із наведених нижче рівнянь не є основним рівнянням молекулярно-кінетичної теорії газів:

А. $P = nkT$	Б. $P = \sum_{i=1}^n P_i$
В. $P = \frac{2}{3} n \bar{E}_k$	Г. $P = \frac{1}{3} n m_0 \bar{v}^2$

Завдання №7

Який із нижче наведених дослідів є експериментальним підтвердженням розподілу Максвелла молекул за швидкостями?

А. Перрена	Б. Ньютона
В. Больцмана	Г. Штерна

Варіант II

Завдання №1

Тиск повітря зі збільшенням висоти над Землею:

А. збільшується за лінійним законом	Б. зменшується за лінійним законом
В. збільшується за експоненціальним законом	Г. зменшується за експоненціальним законом

Завдання №2

Найбільш імовірна швидкість руху молекул визначається за формулою:

А. $v = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$	Б. $v = \sqrt{\frac{8RT}{\pi\mu}}$
В. $v = \sqrt{\frac{3RT}{m_0}}$	Г. $v = \sqrt{\frac{2RT}{\mu}}$

Завдання №3

Середня довжина вільного пробігу молекул з підвищенням тиску:

А. збільшується	Б. зменшується
В. не змінюється	Г. може як збільшуватись, так і зменшуватись

Завдання №4

Теплопровідність – це:

А. процес перетворення рідини в газоподібний стан	Б. молекулярне перенесення енергії в суцільному середовищі, зумовлене градієнтом температури
В. процес обміну імпульсом впорядкованого руху молекул між шарами, які переміщуються з різними швидкостями	Г. процес самовільного вирівнювання густин у суміші, зумовлений тепловим рухом мікрочастинок

Завдання №5

Зі зниженням температури, в'язкість (внутрішнє тертя) рідин:

А. зростає	Б. спадає
В. не змінюється	Г. може як зростати, так і спадати

Завдання №6

Математичним виразом закону Фіка для дифузії є співвідношення:

A. $\vec{F} = -6\pi r\eta\vec{v}$	Б. $j = -\lambda \text{grad}T$
В. $\vec{F} = -\eta \frac{d\vec{v}}{dx} \Delta S$	Г. $j = -D \frac{d\rho}{dx}$

Завдання №7

Математичним виразом першого закону термодинаміки є співвідношення (dQ – кількість енергії, передана системі; dA – робота, виконана системою; dU – зміна внутрішньої енергії системи):

A. $dQ = dA - dU$	Б. $dQ = dA + dU$
В. $dA = dQ + dU$	Г. $dU = dQ + dA$

Варіант III

Завдання №1

Теплоємність визначається відношенням:

А. $C = \frac{dT}{dQ}$	Б. $C = \frac{dQ}{dT}$
В. $C = dQ - dT$	Г. $C = dQ + dT$

Завдання №2

Показник адиабати $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ для повітря рівний:

А. 1	Б. 0,5
В. 1,4	Г. 2,7

Завдання №3

Рівняння Майера для одного моля ідеального газу має вигляд:

А. $C_p = C_v + R$	Б. $C_v = 3R$
В. $\lambda = \frac{C_p}{C_v}$	Г. $C_v = 3k$

Завдання №4

Математичним виразом закону Дюлонга і Пті є співвідношення (C_v – молярна теплоємність тіла):

А. $C_v = 3R$	Б. $C_v = 3k$
В. $C_v = C_p + R$	Г. $C_v = \frac{3}{2}kT$

Завдання №5

Адіабатним називається процес, що відбувається:

А. при сталому тиску системи ($P = const$)	Б. при сталому об'ємі системи ($V = const$)
В. при сталій температурі системи ($T = const$)	Г. без теплообміну з навколишнім середовищем ($dQ = 0$)

Завдання №6

Якщо молекула має i "невиморожених" ступенів вільності, то внутрішня енергія теплового руху одного моля молекул ідеального газу рівна:

А. $U = \frac{i}{2} kT$	Б. $U = \frac{i+2}{2} kT$
В. $U = \frac{i}{2} RT$	Г. $U = \frac{i+2}{2} RT$

Завдання №7

Політропним називають процес, який характеризується сталою:

А. температурою	Б. кількістю теплоти
В. теплоємністю	Г. внутрішньою енергією

Варіант IV

Завдання №1

Газ не виконує роботу під час:

А. ізотермічного процесу	Б. ізохорного процесу
В. ізобарного процесу	Г. адіабатного процесу

Завдання №2

ККД ідеальної теплової машини зростає найбільше, якщо:

А. збільшити температуру лише нагрівача	Б. зменшити температуру лише холодильника
В. збільшити температуру нагрівача та зменшити температуру холодильника	Г. зменшити температуру нагрівача та збільшити температуру холодильника

Завдання №3

Ентропія замкненої системи в усіх реальних процесах:

А. зростає	Б. спадає
В. залишається постійною	Г. може як зростати, так і спадати

Завдання №4

Якщо кількість молекул, які щосекунди вилітають з поверхні рідини та повертаються до неї, однакова, то пара над рідиною є:

А. перегрітою	Б. переохолодженою
В. насиченою	Г. ненасиченою

Завдання №5

Згідно третього закону термодинаміки при наближенні до абсолютного нуля теплоємності C_p і C_v для всіх тіл:

А. $\lim_{T \rightarrow 0} C_p = 0,$ $\lim_{T \rightarrow 0} C_v = const$	Б. $\lim_{T \rightarrow 0} C_p = 0,$ $\lim_{T \rightarrow 0} C_v = 0$
В. $\lim_{T \rightarrow 0} C_p = const,$ $\lim_{T \rightarrow 0} C_v = const$	Г. $\lim_{T \rightarrow 0} C_p = const,$ $\lim_{T \rightarrow 0} C_v = 0$

Завдання №6

Зв'язок ентропії з термодинамічною ймовірністю ω виражається співвідношенням:

Д. $S = R \lg \omega$	Е. $S = k \lg \omega$
Ж. $S = R \ln \omega$	З. $S = k \ln \omega$

Завдання №7

Рівняння Ван-дер-Ваальса для одного моля газу має вигляд:

А. $\left(p - \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$	Б. $\left(p + \frac{a}{V^2}\right)(V + b) = RT$
В. $\left(p - \frac{a}{V^2}\right)(V + b) = RT$	Г. $\left(p + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$

Варіант V

Завдання №1

Сублімація – це:

А. плавлення твердого тіла	Б. кристалізація речовини
В. випаровування твердого тіла, обминаючи рідку фазу речовини	Г. підвищення точки кипіння речовини при збільшенні зовнішнього тиску

Завдання №2

Критичною називають температуру при якій:

А. речовина рідкого стану переходить у газоподібний стан	Б. речовина закипає
В. зникає різниця між рідиною і паром	Г. речовина з твердого стану переходить у рідкий стан

Завдання №3

У стані стійкої рівноваги поверхнева потенціальна енергія ізольованої рідини повинна бути:

А. максимальною	Б. мінімальною
В. рівною нулю	Г. може мати довільне значення

Завдання №4

Коефіцієнт лінійного розширення виражається формулою:

А. $a = \frac{l}{\Delta l \Delta T}$	Б. $a = \frac{\Delta l}{l \Delta T}$
В. $a = \frac{l}{\Delta l}$	Г. $a = \frac{\Delta l \Delta T}{l}$

Завдання №5

За кристалографічною ознакою, структуру кристала описують за допомогою:

А. 14 ґраток Браве, які поділяють на 5 сингоній	Б. 10 ґраток Браве, які поділяють на 5 сингоній
В. 14 ґраток Браве, які поділяють на 7 сингоній	Г. 10 ґраток Браве, які поділяють на 7 сингоній

Завдання №6

Температура інверсії – це:

А. значення температури, при якій ефект Джоуля – Томсона змінює знак	Б. температура за якої кількість молекул, які покинули поверхню рідини, рівна кількості молекул, які повернулись в рідину за однакові інтервали часу
В. температура при якій рідина стає перегрітою	Г. температура при якій газ стає переохолодженим

Завдання №7

Коефіцієнт поверхневого натягу рідин з підвищенням температури:

А. збільшується	Б. зменшується
В. залишається постійним	Г. рівний нулю

Варіант VI

Завдання №1

Коефіцієнт динамічної в'язкості визначається співвідношенням

$$\eta = \frac{1}{3} \langle v \rangle \langle l \rangle \rho, \text{ де } \langle v \rangle - \text{це швидкість:}$$

А. середня квадратична	Б. середня арифметична
В. найбільш імовірна	Г. миттєва

Завдання №2

Коефіцієнт динамічної (η) і кінематичної (ν) в'язкості зв'язані співвідношенням:

А. $\nu = \frac{\rho}{\eta}$	Б. $\nu = \rho\eta$
В. $\nu = \frac{\eta}{\rho}$	Г. $\nu = \frac{1}{3} \rho\eta$

Завдання №3

Потрійна точка – це точка, яка на діаграмі відображає:

А. значення P, T, V , що відповідають критичному стану речовини	Б. значення P, T, V при переході речовини з рідкого стану в газоподібний
В. значення P, T, V при переході речовини з твердого стану в рідкий	Г. стан, в якому співіснують в рівновазі три фази даної речовини

Завдання №4

За законом Вант-Гоффа осмотичний тиск з підвищенням температури:

А. збільшується	Б. зменшується
В. не змінюється	Г. збільшується до деякої температури, а потім зменшується

Завдання №5

Під час плавлення однокомпонентного твердого тіла при підведенні теплоти температура тіла:

А. зростає	Б. спадає
В. залишається незмінною	Г. упродовж усього процесу то зростає, то спадає

Завдання №6

Висота піднімання (опускання) рідини в циліндричній капілярній трубці визначається співвідношенням (R - радіус капіляру, θ - кут змочування):

А. $h = \frac{2\sigma}{\rho g R \cos\theta}$	Б. $h = \frac{2\sigma \cos\theta}{\rho g R}$
В. $h = \rho g R \cos\theta$	Г. $h = \frac{\rho g R \cos\theta}{2\sigma}$

Завдання №7

Формула Лапласа для визначення додаткового тиску, спричиненого кривизною поверхні рідини, має вигляд:

А. $\Delta p = \frac{m}{\mu} \frac{R \Delta T}{V}$	Б. $\Delta p = \sigma \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)$
В. $\Delta p = \rho g \Delta h$	Г. $\Delta p = P_0 e^{\frac{\mu g h}{RT}}$

Варіант VII

Завдання №1

Під час спостереження у мікроскоп за броунівськими частинками можна помітити, що вони рухаються:

А. в одному напрямі з однаковими швидкостями	Б. у різних напрямках з різними швидкостями
В. у різних напрямках з однаковими швидкостями	Г. в одному напрямі з різними швидкостями

Завдання №2

Внутрішня енергія ідеального газу не змінюється під час:

А. ізотермічного процесу	Б. ізобарного процесу
В. ізохорного процесу	Г. адіабатного процесу

Завдання №3

Ефективність дії холодильної машини визначається холодильним коефіцієнтом, який рівний:

А. $\varepsilon = \frac{Q_1}{A}$	Б. $\varepsilon = \frac{Q_1}{Q_1 - Q_2}$
В. $\varepsilon = \frac{A}{Q_1}$	Г. $\varepsilon = \frac{Q_2}{A}$

Завдання №4

Молярна теплоємність газів за умови $P = const$ рівна:

А. $C_p = \frac{i}{2} R$	Б. $C_p = \frac{i+2}{2} R$
В. $C_p = \frac{i+2}{i} R$	Г. $C_p = \frac{i-2}{i} R$

Завдання №5

Точкою роси називають температуру, при якій:

А. рідина починає кипіти	Б. припиняється перехід молекул рідини в пару
В. ненасичена пара стає насиченою	Г. ненасичена пара стає перегрітою

Завдання №6

Ефективним діаметром молекули називають:

А. максимальні розміри молекули, коли вона приймає форму диполя	Б. діаметр двох молекул, які щільно прилягають одна до одної
В. мінімальну відстань, на яку наближаються центри двох молекул під час їх взаємодії	Г. радіус молекули

Завдання №7

Під дією лише сил поверхневого натягу рідина матиме форму:

А. посудини, в якій щойно була	Б. витягнутої краплі
В. кулі	Г. плоскої поверхні

Статистична фізика

Варіант I

Завдання №1

Канонічний розподіл Гіббса для класичних систем у тепловому контакті з термостатом

$$\text{А. } \rho(X) = \frac{1}{Z} \exp\left(-\frac{H(X)}{kT}\right)$$

$$\text{Б. } \rho(X) = \Lambda \cdot \delta(H(X) - E)$$

$$\text{В. } \rho(N, X) = \frac{1}{Z} \exp\left(\frac{\mu N - H(X)}{kT}\right)$$

$$\text{Г. } \rho(N_1 \dots N_m, X) = \frac{1}{Z} \exp\left(\frac{\mu_1 N_1 + \dots + \mu_m N_m - H(N_1 \dots N_m, X)}{kT}\right)$$

Завдання №2

Як залежить від температури та маси молекул найбільш імовірна швидкість?

$$\text{А. } \sqrt{\frac{3kT}{m}}$$

$$\text{Б. } \sqrt{\frac{2kT}{m}}$$

$$\text{В. } \sqrt{\frac{8kT}{\pi m}}$$

$$\text{Г. } 0$$

Завдання №3

Розподіл Максвелла за проекцією імпульсу:

$$\text{А. } \left(\frac{1}{2\pi mkT}\right)^{1/2} \exp\left(-\frac{p_x^2}{2mkT}\right)$$

$$\text{Б. } 4\pi \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{3/2} V^2 \exp\left(-\frac{mV^2}{2kT}\right)$$

$$\text{В. } \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{1/2} \exp\left(-\frac{mV_x^2}{2kT}\right)$$

$$\text{Г. } \left(\frac{1}{2\pi mkT}\right)^{3/2} \exp\left(-\frac{p^2}{2mkT}\right)$$

Завдання №4

Розподіл Максвела за проекцією швидкості:

А. $\left(\frac{1}{2\pi mkT}\right)^{1/2} \exp\left(-\frac{p_x^2}{2mkT}\right)$
Б. $\left(\frac{1}{2\pi mkT}\right)^{3/2} \exp\left(-\frac{p^2}{2mkT}\right)$
В. $\left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{1/2} \exp\left(-\frac{mV_x^2}{2kT}\right)$
Г. $4\pi\left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{3/2} V^2 \exp\left(-\frac{mV^2}{2kT}\right)$

Завдання №5

Мікроканонічний розподіл Гіббса у фазовому просторі для класичних ізольованих систем:

А. $\rho(N, X) = \frac{1}{Z} \exp\left(\frac{\mu N - H(X)}{kT}\right)$
Б. $\rho(X) = \frac{1}{Z} \exp\left(-\frac{H(X)}{kT}\right)$
В. $\rho(X) = \Lambda \cdot \delta(H(X) - E)$
Г. $\rho(N_1 \dots N_m, X) = \frac{1}{Z} \exp\left(\frac{\mu_1 N_1 + \dots + \mu_m N_m - H(N_1, \dots, N_m, X)}{kT}\right)$

Завдання №6

Як залежить від температури та маси молекул середня арифметична швидкість?

А. $\sqrt{\frac{3kT}{m}}$	Б. $\sqrt{\frac{2kT}{m}}$
В. $\sqrt{\frac{8kT}{\pi m}}$	Г. 0

Завдання №7

Гіпотеза хаосу для ізольованих систем:

А. імовірності всіх мікростанів ізольованої системи однакові	Б. неможливо передбачити значення енергії системи
В. імовірності мікростанів розподілені за нормальним (Гаусовим) законом	Г. імовірність мікростану визначається розподілом Максвела

Завдання №8

Великий канонічний розподіл Гіббса для однокомпонентних систем у тепловому та дифузійному контакті з термостатом:

А. $\rho(X) = \frac{1}{Z} \exp\left(-\frac{H(X)}{kT}\right)$
Б. $\rho(X) = \Lambda \cdot \delta(H(X) - E)$
В. $\rho(N, X) = \frac{1}{Z} \exp\left(\frac{\mu N - H(X)}{kT}\right)$
Г. $f(\varepsilon) = \frac{1}{\exp\left(\frac{\varepsilon - \mu}{kT}\right) - 1}$

Завдання №9

Розподіл Максвела за вектором імпульсу:

А. $\left(\frac{1}{2\pi mkT}\right)^{1/2} \exp\left(-\frac{p_x^2}{2mkT}\right)$
Б. $4\pi \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{3/2} V^2 \exp\left(-\frac{mV^2}{2kT}\right)$
В. $\left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{1/2} \exp\left(-\frac{mV_k^2}{2kT}\right)$
Г. $\left(\frac{1}{2\pi mkT}\right)^{3/2} \exp\left(-\frac{p^2}{2mkT}\right)$

Завдання №10

Розподіл Максвелла за модулем швидкості:

А. $\left(\frac{1}{2\pi mkT}\right)^{1/2} \exp\left(-\frac{p_x^2}{2mkT}\right)$
Б. $\left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{1/2} \exp\left(-\frac{mV_x^2}{2kT}\right)$
В. $4\pi\left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{3/2} V^2 \exp\left(-\frac{mV^2}{2kT}\right)$
Г. $\left(\frac{1}{2\pi mkT}\right)^{3/2} \exp\left(-\frac{p^2}{2mkT}\right)$

Варіант II

Завдання №1

Критерій виморожування коливального ступеня вільності:

А. $h\nu / kT \gg 1$	Б. $T \rightarrow 0$
В. $h\nu / kT \ll 1$	Г. $T \rightarrow \infty$

Завдання №2

Барометрична формула:

А. $p = const \cdot \exp\left(-\frac{U(\vec{r})}{kT}\right)$
Б. $p = const \cdot \exp\left(-\frac{U(\vec{r})}{2kT}\right)$
В. $p = const \cdot \left(-\frac{mgh}{kT}\right)$
Г. $p = const \cdot \exp\left(-\frac{mV^2 / 2 + U(\vec{r})}{kT}\right)$

Завдання №3

Що із списку не є бозе-частинкою?

А. глюон	Б. фотон
В. π -мезон	Г. кварк

Завдання №4

Що із списку не є фермі-частинкою?

А. фотон	Б. електрон
В. протон	Г. кварк

Завдання №5

Принцип Паулі:

А. два електрони не можуть мати однакову енергію
Б. дві фермі-частинки не можуть перебувати на одному енергетичному рівні
В. дві тотожні фермі-частинки не можуть перебувати в одному квантовому стані
Г. два електрони з однаковою енергією мусять мати антипаралельні спіни

Завдання №6

Середня енергія квантового осцилятора:

А. $\frac{h\nu}{2} + \frac{h\nu}{\exp(h\nu/kT) - 1}$	Б. $\frac{h\nu}{\exp(h\nu/kT) - 1}$
В. $h\nu$	Г. kT

Завдання №7

Як залежить від температури та маси молекул середня проекція швидкості на вісь X?

А. 0	Б. $\sqrt{\frac{2kT}{m}}$
В. $\sqrt{\frac{8kT}{\pi m}}$	Г. $\sqrt{\frac{3kT}{m}}$

Завдання №8

Розподіл Бозе-Ейнштейна

А. заселеність орбіталі з енергією \mathcal{E} частинками бозе-газу рівна $f(\mathcal{E}) = \frac{1}{\exp\left(\frac{\mathcal{E} - \mu}{kT}\right) - 1}$
Б. ймовірність бозе-частинці перебувати на орбіталі з енергією \mathcal{E} рівна $f(\mathcal{E}) = \frac{1}{\exp\left(\frac{\mathcal{E} - \mu}{kT}\right) - 1}$
В. заселеність орбіталі з енергією \mathcal{E} частинками фермі-газу рівна $f(\mathcal{E}) = \frac{1}{\exp\left(\frac{\mathcal{E} - \mu}{kT}\right) + 1}$
Г. ймовірність бозе-частинці перебувати на орбіталі з енергією \mathcal{E} рівна $f(\mathcal{E}) = \frac{1}{\exp\left(\frac{\mathcal{E} - \mu}{kT}\right) + 1}$

Завдання №9

Як залежить від температури та маси молекул середня квадратична швидкість?

А. $\sqrt{\frac{8kT}{\pi m}}$	Б. $\sqrt{\frac{2kT}{m}}$
В. $\sqrt{\frac{3kT}{m}}$	Г. 0

Завдання №10

Розподіл Фермі-Дірака: заселеність орбіталі з енергією ε частинками фермі-газу рівна :

А. $f(\varepsilon) = \frac{1}{\exp\left(\frac{\varepsilon - \mu}{kT}\right) + 1}$
Б. $f(\varepsilon) = \frac{1}{\exp\left(\frac{\varepsilon - \mu}{kT}\right) - 1}$
В. $f(\varepsilon) = \frac{1}{\exp\left(\frac{\varepsilon}{kT}\right) + 1}$
Г. $f(\varepsilon) = \frac{1}{\exp\left(\frac{\varepsilon - \mu}{kT}\right) + 1}$

Варіант III

Завдання №1

Критерій виморожування обертального ступеня вільності:

А. $kT \ll h\nu$	Б. $T \rightarrow 0$
В. $kT \gg \hbar^2 / I$	Г. $kT \ll \hbar^2 / I$

(I - момент інерції)

Завдання №2

Яка причина ультрафіолетової катастрофи? Яка з відповідей неправильна?

А. квантова природа випромінювання
Б. застосування теореми про рівномірний розподіл енергії за ступенями вільності
В. нехтування ефектом Доплера – залежністю частоти від швидкості
Г. зменшення енергії на одну коливальну ступінь вільності для великих частот

Завдання №3

Яка середня енергія припадає на обертальну ступінь вільності в класичній фізиці?

А. $h\nu$	Б. kT
В. $3kT / 2$	Г. $kT / 2$

Завдання №4

Яка середня енергія припадає на коливальну ступінь вільності в класичній фізиці?

А. kT	Б. $kT / 2$
В. $3/2 \cdot kT$	Г. $h\nu$

Завдання №5

Чому ультрафіолетова катастрофа називається ультрафіолетовою?

А. розходження між теоретичним і експериментальним значеннями спектральної випромінювальної здатності чорного тіла зростає при заході в ультрафіолетову область
Б. ультрафіолетове випромінювання сильно поглинається речовиною
В. ультрафіолетове випромінювання шкідливе для здоров'я
Г. ультрафіолетове випромінювання характерно для явища колапсу надважкої зірки

Завдання №6

Вказати неправильну відповідь на запитання: "Чому ультрафіолетова катастрофа називається катастрофою?"

А. чорне тіло повинно, згідно формулі Релея-Джинса, катастрофічно охолоджуватись
Б. катастрофічно не співпадає теоретичне і експериментальне значення випромінювальної здатності чорного тіла
В. інтегральна випромінювальна здатність катастрофічно розходиться
Г. катастрофічно не співпадає теоретичне і експериментальне значення поглинальної здатності чорного тіла

Завдання №7

Яка середня енергія припадає на поступальну ступінь вільності в класичній фізиці?

А. $kT / 2$	Б. kT
В. $3kT / 2$	Г. $h\nu$

Завдання №8

Формула Планка для випромінювальної здатності абсолютно чорного тіла:

А. $\frac{8\pi\nu^2}{c^2} \frac{h\nu}{\exp(-h\nu / kT) + 1}$	Б. $\frac{8\pi\nu^2}{c^3} \frac{h\nu}{\exp(h\nu / kT) - 1}$
В. $\frac{2\pi\nu^2}{c^2} \frac{h\nu}{\exp(-h\nu / kT) - 1}$	Г. $\frac{2\pi\nu^2}{c^2} \frac{h\nu}{\exp(h\nu / kT) - 1}$

Завдання №9

Як виражається температура через ентропію?

A. $T = \frac{1}{\left(\frac{\partial S}{\partial N}\right)_E}$	Б. $T = \frac{1}{\left(\frac{\partial S}{\partial E}\right)_N}$
В. $T = \left(\frac{\partial S}{\partial E}\right)_N$	Г. $T = -\left(\frac{\partial S}{\partial N}\right)_E$

Завдання №10

Розподіл Больцмана:

A. $\rho(\vec{r}) = const \cdot \exp\left(-\frac{mgh}{kT}\right)$
Б. $\rho(\vec{r}) = const \cdot \exp\left(-\frac{U(\vec{r})}{2kT}\right)$
В. $\rho(\vec{r}) = const \cdot \exp\left(-\frac{U(\vec{r})}{kT}\right)$
Г. $\rho(\vec{r}) = const \cdot \exp\left(-\frac{mV^2/2 + U(\vec{r})}{kT}\right)$

Варіант IV

Завдання №1

Як виражається тиск через ентропію?

А. $p = T \left(\frac{\partial S}{\partial N} \right)_{E,V}$	Б. $p = -T \left(\frac{\partial S}{\partial V} \right)_{E,N}$
В. $p = \left(\frac{\partial S}{\partial V} \right)_N$	Г. $p = T \left(\frac{\partial S}{\partial V} \right)_{E,N}$

Завдання №2

Термодинамічна тотожність:

А. $TdS = dE + pdV + \mu dN$	Б. $TdS = dE - pdV + \mu dN$
В. $TdS = dE + pdV - \mu dN$	Г. $TdS = dE - pdV - \mu dN$

Завдання №3

Яке із формулювань першого закону термодинаміки хибне? ($d'A$ - робота, яка виконується системою)

А. $d^*Q = -dE + d^*A$
Б. $d^*Q = dE + d^*A$
В. енергія зберігається. Тепло – це особлива форма енергії
Г. не існує вічного двигуна першого роду

Завдання №4

Які процеси складають цикл Карно?

А. ізобарне розширення, ізохорне охолодження, ізобарне стиснення, ізохорне нагрівання
Б. ізобарне розширення, адіабатне розширення, ізобарне стиснення, адіабатне стиснення
В. ізотермічне розширення, адіабатне розширення, ізотермічне стиснення, адіабатне стиснення
Г. ізотермічне розширення, ізохорне охолодження, ізотермічне стиснення, ізохорне нагрівання

Завдання №5

Повітря в кімнаті при атмосферному тиску нагрівають батареєю. Як при цьому змінюється внутрішня енергія повітря в кімнаті?

А. не зміниться	Б. зменшиться
В. збільшиться	Г. збільшиться пропорційно до температури

Завдання №6

Яка із перелічених властивостей тіла при низьких температурах не існує?

А. теплоємність прямує до нуля
Б. швидкість атомів і електронів прямує до нуля
В. ентропія прямує до мінімального значення, яке не залежить від зовнішніх параметрів
Г. опір ідеального кристалу прямує до нуля

Завдання №7

Що із перерахованого не є функцією стану?

А. теплота	Б. внутрішня енергія
В. ентропія	Г. потенціал Гіббса

Завдання №8

Що із перерахованого не є функцією процесу?

А. робота	Б. кількість тепла
В. теплоємність	Г. ентропія

Завдання №9

Яке із формулювань другого закону термодинаміки хибне?

А. $dS \geq dQ/T$
Б. не існує вічних двигунів другого роду
В. ентропія ізольованої системи прямує до максимуму
Г. тепло не може передаватись від холодного тіла до гарячого

Завдання №10

Як виражається хімічний потенціал через ентропію?

А. $\mu = T \left(\frac{\partial S}{\partial N} \right)_E$	Б. $\mu = -T \left(\frac{\partial S}{\partial N} \right)_E$
В. $\mu = \left(\frac{\partial S}{\partial E} \right)_N$	Г. $\mu = - \left(\frac{\partial S}{\partial N} \right)_E$

Варіант V

Завдання №1

Як пов'язана вільна енергія Гельмгольца з статистичною сумою чи статистичним інтегралом?

А. $F = -kT \ln z$	Б. $F = kT \ln z$
В. $F = -kT \cdot z$	Г. $z = kT \ln F$

Завдання №2

Який із перелічених фазових переходів є перетворенням другого роду?

А. Пара-кристал
Б. пара-рідина
В. рідина-кристал
Г. пара-ферромагнетик

Завдання №3

Який із перелічених фазових переходів є перетворенням першого роду?

А. впорядкування сплаву Cu_1Zn_1
Б. впорядкування сплаву Cu_3Au_1
В. нормальний провідник - надпровідник
Г. нормальний гелій – надтекучий гелій

Завдання №4

Яка максимальна кількість фаз однокомпонентної системи можуть одночасно перебувати у рівновазі одна з одною?

А. три	Б. дві
В. одна	Г. чотири

Завдання №5

Закон Ейнштейна для випадкових блукань:

А. $h\nu = A \hbar \omega + mV_{\max}^2 / 2$	Б. $E = mc^2$
В. $\langle (\Delta \vec{r})^2 \rangle = 6Dt$	Г. $R_{\alpha\beta} - \frac{R}{2} g_{\alpha\beta} + \Lambda g_{\alpha\beta} = \frac{8\pi G}{c^3} T_{\alpha\beta}$

Завдання №6

Яка максимальна кількість фаз бінарної системи можуть одночасно перебувати у рівновазі одна з одною?

А. чотири	Б. три
В. два	Г. один

Завдання №7

Рівняння Клапейрона-Клаузіуса для фазових переходів першого роду. Вказати неправильну відповідь:

А. $\frac{dp}{dT} = \frac{\Delta S}{\Delta V}$	Б. $\frac{p}{T} = \frac{\nu R}{V}$
В. $\frac{dp}{dT} = \frac{q}{T\Delta V}$	Г. $\frac{dp}{dT} = \frac{S_{new} - S_{old}}{V_{new} - V_{old}}$

Завдання №8

Що таке броунівський рух?

А. неупорядкований, хаотичний рух дрібних частинок речовини в розчинах, спричинений хаотичним рухом молекул
Б. неупорядкований, хаотичний рух молекул, обумовлений температурою
В. неупорядкований, хаотичний рух атомів
Г. неупорядкований, хаотичний рух електронів у метали

Завдання №9

Розподіл Гаусса:

А. $\exp\left(-\frac{(x-\langle x \rangle)^2}{2\sigma^2}\right)$	Б. $\exp\left(\frac{(x-\langle x \rangle)^2}{2\sigma^2}\right)$
В. $\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(\frac{(x-\langle x \rangle)^2}{2\sigma^2}\right)$	Г. $\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{(x-\langle x \rangle)^2}{2\sigma^2}\right)$

Завдання №10

У якого з перелічених політропних процесів найбільша теплоємність?

А. ізобарне нагрівання	Б. ізохорне нагрівання
В. ізотермічне розширення	Г. адіабатне розширення

Електрика і магнетизм

Варіант I

Завдання №1

Чому рівний елементарний заряд?

А. $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$	Б. $e = 1.9 \cdot 10^{-16} \text{ Кл}$
В. $e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ Кл}$	Г. $e = 1.38 \cdot 10^{-24} \text{ Кл}$

Завдання №2

Який вигляд має закон Кулона?

А. $F = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{ q_1 q_2 }{\epsilon r^2}$	Б. $F = \frac{ q_1 q_2 }{r}$
В. $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{ q_1 q_2 }{r}$	Г. $F = \frac{1}{4\pi} \frac{ q_1 q_2 }{\epsilon^2}$

Завдання №3

Чому рівна напруженість електричного поля точкового заряду?

А. $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{\epsilon r^3} \vec{r}$	Б. $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{\epsilon r^2} \vec{r}$
В. $\vec{E} = \frac{1}{4\pi} \frac{q}{r^2} \vec{r}$	Г. $\vec{E} = \frac{\epsilon\epsilon_0}{4\pi} \frac{q}{r^2} \vec{r}$

Завдання №4

Чому рівна напруженість електричного поля?

А. $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$	Б. $\vec{E} = q_0 \vec{F}$
В. $\vec{E} = \frac{q_0}{\vec{F}}$	Г. $\vec{E} = \frac{1}{q_0 \vec{F}}$

Завдання №5

У яких одиницях вимірюється напруженість електричного поля?

А. $\frac{В}{м}$	Б. В
В. Тл	Г. $\frac{А}{м}$

Завдання №6

Чому рівний потенціал електричного поля?

А. $\varphi = \frac{W_n}{q_0}$	Б. $\varphi = q_0 U$
В. $\varphi = \frac{q_0}{W_n}$	Г. $\varphi = \frac{q_0}{U}$

Завдання №7

Чому рівний потенціал електричного поля точкового заряду?

А. $\varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r}$	Б. $\varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}$
В. $\varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon r^2}$	Г. $\varphi = \frac{q}{4\pi r}$

Завдання №8Який вираз може не виконуватися на межі дотику двох ізотропних діелектриків? (Пояснення індексів: n - нормальні, τ - тангенціальні складові векторів)

А. $D_{1\tau} = D_{2\tau}$	Б. $\epsilon_1 E_{1n} = \epsilon_2 E_{2n}$
В. $D_{1n} = D_{2n}$	Г. $E_{1\tau} = E_{2\tau}$

Завдання №9

Чому рівна робота сил електростатичного поля?

А. $A_{12} = q(\varphi_1 - \varphi_2)$	Б. $A_{12} = q(E_1 - E_2)$
В. $A_{12} = \frac{(\varphi_1 - \varphi_2)}{q}$	Г. $A_{12} = \frac{(E_1 - E_2)}{q}$

Завдання №10

Як пов'язані напруженість і потенціал електростатичного поля?

А. $\vec{E} = -grad(\varphi)$	Б. $\vec{E} = grad(\varphi)$
В. $\vec{E} = -div(\varphi)$	Г. $\vec{E} = div(\varphi)$

Варіант II

Завдання №1

Чому рівна електрична ємність плоского конденсатора?

А. $C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}$	Б. $C = \frac{\varepsilon S}{d}$
В. $C = \frac{S}{d\varepsilon\varepsilon_0}$	Г. $C = \frac{S}{\varepsilon_0 d}$

Завдання №2

Як визначається електрична ємність послідовно з'єднаних конденсаторів?

А. $\frac{1}{C} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}$	Б. $C = \sum_{i=1}^n C_i$
В. $\frac{1}{C} = \sum_{i=1}^n C_i$	Г. $C = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}$

Завдання №3

Який вигляд має вираз для енергії електричного поля?

А. $W_e = \frac{\varepsilon_0}{2} \int_V \varepsilon E^2 dV$	Б. $W_e = \frac{1}{2} \int_V E^2 dV$
В. $W_e = \frac{1}{2} \varepsilon_0 \int_V \varepsilon D^2 dV$	Г. $W_e = \frac{1}{2} \int_V D^2 dV$

Завдання №4

У яких одиницях вимірюється індукція електричного поля?

А. $\frac{Кл}{м^2}$	Б. $\frac{В}{м}$
В. $Тл$	Г. $\frac{А}{м}$

Завдання №5

Що є носіями електричного струму у металах?

А. електрони	Б. іони
В. фонони	Г. протони

Завдання №6

Чому рівна напруженість електричного поля нескінченної рівномірно зарядженої площини?

А. $E = \frac{\sigma}{2\epsilon\epsilon_0}$	Б. $E = \frac{\sigma}{\epsilon\epsilon_0}$
В. $E = \frac{\sigma}{2\pi\epsilon_0 r}$	Г. $E = \frac{\sigma}{\epsilon\epsilon_0 r}$

Завдання №7

Чому рівна енергія електричного поля зарядженого провідника?

А. $W_e = \frac{C\varphi^2}{2}$	Б. $W_e = \frac{Cq^2}{2}$
В. $W_e = \frac{\varphi^2}{2C}$	Г. $W_e = \frac{q\varphi^2}{2C}$

Завдання №8

Який вираз відповідає теоремі Остроградського-Гауса?

А. $\oint_S D_n dS = \int_{V_s} \rho dV$	Б. $\oint_S D_n dS = \frac{1}{\epsilon\epsilon_0} \int_{V_s} \rho dV$
В. $\oint_S E_n dS = \int_{V_s} \rho dV$	Г. $\oint_S E_n dS = \epsilon\epsilon_0 \int_{V_s} \rho dV$

Завдання №9

Як пов'язані між собою напруженість та індукція електричного поля?

А. $\vec{D} = \epsilon\epsilon_0 \vec{E}$	Б. $\vec{B} = \mu\mu_0 \vec{H}$
В. $\vec{H} = \mu\mu_0 \vec{B}$	Г. $\vec{E} = \epsilon\epsilon_0 \vec{D}$

Завдання №10

Чому рівна електрична ємність відокремленого провідника?

А. $C = \frac{q}{\varphi}$	Б. $C = \frac{q}{U}$
В. $C = \frac{\varphi}{q}$	Г. $C = \frac{U}{q}$

Варіант III

Завдання №1

Що таке електричний струм?

А. упорядкований рух електричних зарядів
Б. хаотичний рух негативно заряджених частинок
В. упорядкований рух позитивно заряджених частинок
Г. хаотичний рух заряджених частинок

Завдання №2

Який вигляд має закон Ома для однорідної ділянки кола?
(Позначення: U - напруга, E - е.р.с.)

А. $I = \frac{U}{R}$	Б. $I = \frac{E}{R}$
В. $I = \frac{E}{R+r}$	Г. $I = \frac{U}{R+r}$

Завдання №3

Який вигляд має закон Ома для неоднорідної ділянки кола?

А. $I = \frac{(\varphi_1 - \varphi_2) + E_{12}}{R}$	Б. $I = \frac{(\varphi_1 - \varphi_2) + U_{12}}{R}$
В. $I = \frac{(\varphi_1 - \varphi_2) - U_{12}}{R}$	Г. $I = \frac{(\varphi_1 - \varphi_2) + U_{12}}{R+r}$

Завдання №4

Як визначається опір R однорідного провідника через питомий опір?

А. $R = \rho \frac{l}{S}$	Б. $R = \frac{\rho}{lS}$
В. $R = \rho lS$	Г. $R = \rho \frac{S}{l}$

Завдання №5

Що є носіями електричного струму в електролітах?

А. електрони	Б. іони
В. фонони	Г. протони

Завдання №6

Який вигляд має закон Ома для повного кола? (Позначення: U - напруга, E - е.р.с.)

A. $I = \frac{U}{R}$	Б. $I = \frac{E}{R}$
В. $I = \frac{E}{R+r}$	Г. $I = \frac{U}{R+r}$

Завдання №7

Який вираз відповідає першому правилу Кірхгофа?

A. $\sum I_i = 0$	Б. $\sum E_i = \sum I_i R_i$
В. $\sum U_i = \sum I_i R_i$	Г. $\sum E_i = 0$

Завдання №8

Який вираз відповідає першому закону Фарадея для електролізу?

A. $m = kq$	Б. $m = \frac{k}{q}$
В. $m = klq$	Г. $m = \frac{kI}{q}$

Завдання №9

Який вигляд має закон Джоуля-Ленца?

A. $Q = I^2 R t$	Б. $Q = IE$
В. $Q = \frac{I^2}{R}$	Г. $Q = IR^2 t$

Завдання №10

Який вираз відповідає другому правилу Кірхгофа?

(Позначення: U - напруга, E - е.р.с.)

A. $\sum I_i = 0$	Б. $\sum E_i = \sum I_i R_i$
В. $\sum U_i = \sum I_i R_i$	Г. $\sum E_i = 0$

Варіант IV

Завдання №1

Як формулюється другий закон Фарадея для електролізу?

А. електрохімічні еквіваленти речовин прямо пропорційні хімічним еквівалентам
Б. хімічні еквіваленти речовин обернено пропорційні електрохімічним еквівалентам
В. електрохімічні еквіваленти речовин не залежать від хімічних еквівалентів
Г. електрохімічні еквіваленти речовин обернено пропорційні хімічним еквівалентам

Завдання №2

Який вигляд має закон Ома у диференціальній формі?

А $\vec{j} = \sigma \vec{E}$	Б $w = \sigma E^2$
В $w = \frac{1}{\rho} E$	Г $\vec{j} = \sigma \vec{H}$

Завдання №3

Який вигляд має закон Джоуля-Ленца у диференціальній формі?

А. $w = \sigma E^2$	Б. $\vec{j} = \sigma \vec{E}$
В. $w = \frac{1}{\rho} E$	Г. $\vec{j} = \sigma \vec{H}$

Завдання №4

У яких одиницях вимірюється напруженість магнітного поля?

А. $\frac{B}{m}$	Б. B
В. Tl	Г. $\frac{A}{m}$

Завдання №5

Чому рівна сила Ампера?

А. $\vec{F} = q \vec{v} \vec{B} $	Б. $\vec{F} = q d\vec{l} \vec{B} $
В. $d\vec{F} = I \vec{v} \vec{B} $	Г. $d\vec{F} = I d\vec{l} \vec{B} $

Завдання №6

У яких одиницях вимірюється індукція магнітного поля?

А. $\frac{Кл}{м^2}$	Б. $\frac{В}{м}$
В. Тл	Г. $\frac{А}{м}$

Завдання №7

Який вираз відповідає закону Біо-Савара-Лапласа?

А. $d\vec{B} = \frac{\mu\mu_0 I [d\vec{l} \vec{r}]}{4\pi r^3}$	Б. $d\vec{B} = \frac{\mu_0 I [d\vec{l} \vec{r}]}{4\pi r}$
В. $d\vec{B} = \frac{4\pi I [d\vec{l} \vec{r}]}{\mu_0 r^3}$	Г. $d\vec{B} = \frac{I [d\vec{l} \vec{r}]}{r^2}$

Завдання №8

Чому рівна магнітна індукція нескінченно довгого провідника зі струмом?

А. $B = \frac{\mu\mu_0 I}{2\pi R}$	Б. $B = \frac{\mu I}{2\pi R^2}$
В. $B = \frac{I}{R}$	Г. $B = \frac{2\pi I}{\mu\mu_0 R^2}$

Завдання №9

Чому рівний магнітний момент контуру зі струмом?

А. $\vec{p}_m = I\vec{S}$	Б. $\vec{p}_m = \frac{I}{\vec{S}}$
В. $\vec{p}_m = \frac{\vec{S}}{I}$	Г. $\vec{p}_m = \frac{I\vec{S}}{\mu_B}$

Завдання №10

Чому рівна сила Лоренца?

А. $\vec{F} = q \vec{v}\vec{B} $	Б. $\vec{F} = q d\vec{l}\vec{B} $
В. $d\vec{F} = I \vec{v}\vec{B} $	Г. $d\vec{F} = I d\vec{l}\vec{B} $

Варіант V

Завдання №1

Чому рівна робота по переміщенню контуру зі струмом у магнітному полі?

А. $A = I\Delta\Phi$	Б. $A = Iv\Delta S$
В. $A = IBls \sin \alpha$	Г. $A = Iq\Delta S$

Завдання №2

Який вигляд має закон повного струму для магнітного поля у середовищі?

А. $\oint_L (\vec{H}d\vec{l}) = \sum_i I_i$	Б. $\oint_L (\vec{B}d\vec{l}) = \sum_i I_i$
В. $\oint_L (\vec{H}d\vec{l}) = \mu\mu_0 \sum_i I_i$	Г. $\oint_L (\vec{B}d\vec{l}) = \frac{1}{\mu\mu_0} \sum_i I_i$

Завдання №3

Як пов'язані між собою напруженість та індукція магнітного поля?

А. $\vec{D} = \varepsilon\varepsilon_0\vec{E}$	Б. $\vec{B} = \mu\mu_0\vec{H}$
В. $\vec{H} = \mu\mu_0\vec{B}$	Г. $\vec{E} = \varepsilon\varepsilon_0\vec{D}$

Завдання №4

Чому рівна енергія магнітного поля провідника зі струмом?

А. $W_m = \frac{LI^2}{2}$	Б. $W_m = \frac{I^2}{2L}$
В. $W_m = \frac{LI}{2}$	Г. $W_m = \frac{L^2I}{2}$

Завдання №5

Чому рівний період власних коливань у контурі?

А. $T = 2\pi \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}}}$	Б. $T = 2\pi \frac{1}{\sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{4L^2}}}$
В. $T = 2\pi \frac{1}{\sqrt{\frac{C}{L} - \frac{4L}{R^2}}}$	Г. $T = 2\pi \frac{1}{\sqrt{CL - \frac{4L^2}{R^2}}}$

Завдання №6

Чому рівна ЕРС самоіндукції?

А. $E_{ci} = -L \frac{dI}{dt}$	Б. $E_{ci} = -\frac{1}{L} \frac{dB}{dt}$
В. $E_{ci} = -L \frac{d\Phi}{dt}$	Г. $E_{ci} = -\frac{dH}{dt}$

Завдання №7

Який вигляд має формула Томсона?

А. $T = 2\pi\sqrt{LC}$	Б. $T = 2\pi \frac{1}{\sqrt{LC}}$
В. $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$	Г. $T = 2\pi\sqrt{\frac{C}{L}}$

Завдання №8

Який вираз відповідає основному закону електромагнітної індукції?

А. $E_i = -\frac{d\Phi}{dt}$	Б. $E_i = -\frac{dB}{dt}$
В. $E_i = -\frac{1}{L} \frac{dI}{dt}$	Г. $E_i = -\frac{dH}{dt}$

Завдання №9

Чому рівна густина енергії магнітного поля?

А. $\omega_i = \frac{\mu\mu_0 H^2}{2}$	Б. $\omega_i = \frac{\mu\mu_0 B^2}{2}$
В. $\omega_i = \frac{H^2}{2\mu\mu_0}$	Г. $\omega_i = \frac{BH}{2\mu\mu_0}$

Завдання №10

У якому із рівнянь Максвелла допущена помилка?

А. $rot(\vec{E}) = \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$	Б. $div(\vec{D}) = \rho$
В. $div(\vec{B}) = 0$	Г. $rot(\vec{H}) = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$

Електродинаміка

Варіант I

Завдання №1

Закон Кулона (у вакуумі) записують формулою:

A. $\vec{f} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e}{\vec{r}}$	Б. $\vec{f} = \frac{1}{4\pi} \frac{e}{\vec{r}}$
В. $\vec{f} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e_1 e_2}{r^2} \frac{\vec{r}}{r}$	Г. $\vec{f} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e_1 e_2}{\vec{r}}$

Завдання №2

Сила, що діє на точковий заряд у електростатичному полі, рівна:

A. $\vec{f} = q\vec{E}$	Б. $\vec{f} = q + \vec{E}$
В. $\vec{f} = \frac{q}{\vec{E}}$	Г. $\vec{f} = q - \vec{E}$

Завдання №3

Потік вектора напруженості електростатичного поля N через замкнену поверхню з середини назовні (теорема Гауса) виражається наступним рівнянням:

A. $N = \frac{1}{\epsilon_0} \sum e$	Б. $N = \frac{1}{\epsilon\epsilon_0} \sum q$
В. $N = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \sum e$	Г. $N = \frac{1}{\epsilon_0} \sum e^2$

Завдання №4

Енергія диполя в зовнішньому електричному полі рівна:

A. $W = \vec{p}\vec{E}$	Б. $W = -\vec{p}\vec{E}$
В. $W = \vec{p}\vec{E}^2$	Г. $W = \frac{\vec{p}}{\vec{E}}$

Завдання №5

В ізотропному діелектрику абсолютна діелектрична проникність середовища виражається через електричну сталу та відносну діелектричну проникність наступним співвідношенням:

A. $\epsilon' = \epsilon_0 + \epsilon$	Б. $\epsilon' = \epsilon_0 - \epsilon$	В. $\epsilon' = \epsilon_0 \epsilon$	Г. $\epsilon' = \epsilon_0 \epsilon^2$
----------------------------------------	----------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------------

Завдання №6

Вектор намагнічення в однорідному ізотропному магнетикі пов'язаний з напруженістю магнітного поля наступним співвідношенням:

А. $\vec{M} = \frac{\chi}{\vec{H}}$	Б. $\vec{M} = \chi - \vec{H}$
В. $\vec{M} = \chi \vec{H}$	Г. $\vec{M} = \chi + \vec{H}$

Завдання №7

Потенціал електростатичного поля у вакуумі задовольняє рівнянню Пуассона:

А. $\nabla^2 \varphi = -\frac{\rho}{\epsilon_0}$	Б. $\nabla^2 \varphi = \frac{\rho^2}{\epsilon_0}$
В. $\nabla^2 \varphi^2 = -\frac{\rho}{\epsilon_0}$	Г. $\nabla^2 \varphi = \epsilon_0 \rho$

Завдання №8

Вектор індукції електричного поля виражається через вектор напруженості електричного поля та вектор поляризації рівнянням:

А. $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{P} \cdot \vec{E}$	Б. $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$
В. $\vec{D} = \frac{\epsilon_0 \vec{E}}{\vec{P}}$	Г. $\vec{D} = \frac{\vec{P}}{\epsilon_0 \vec{E}}$

Завдання №9

Ємність зарядженого провідника рівна:

А. $C = \frac{q}{\varphi}$	Б. $C = \frac{\varphi}{q}$
В. $C = q - \varphi$	Г. $C = q + \varphi$

Завдання №10

Ємність плоского конденсатора рівна:

А. $C = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$	Б. $C = \frac{\epsilon_0 S}{\epsilon d}$
В. $C = \epsilon_0 \epsilon S d$	Г. $C = \frac{d}{\epsilon_0 \epsilon S}$

Варіант II

Завдання №1

Вектор поляризації в ізотропному середовищі виражається через напруженість електричного поля рівністю:

А. $\vec{P} = \alpha - \varepsilon_0 \vec{E}$	Б. $\vec{P} = \alpha \varepsilon_0 \vec{E}$
В. $\vec{P} = \frac{\alpha}{\varepsilon_0 \vec{E}}$	Г. $\vec{P} = \frac{\varepsilon_0 \vec{E}}{2}$

Завдання №2

Густина енергії електричного поля рівна:

А. $W = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon \vec{P}}{2}$	Б. $W = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon E}{2}$
В. $W = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon E^2}{2}$	Г. $W = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon P^2}{2}$

Завдання №3

Закон збереження електричного заряду виражають формулою:

А. $\frac{\partial \rho}{\partial t} = -rot \vec{j}$	Б. $\frac{\partial^2 \rho}{\partial t^2} = -div \vec{j}$
В. $\frac{\partial \rho}{\partial t} = -div \vec{j}$	Г. $\frac{\partial^2 \rho}{\partial t^2} = rot \vec{j}$

Завдання №4

Закон Ампера виражається формулою:

А. $d\vec{F} = \mu_0 [\vec{j} \vec{H}] dV$	Б. $d\vec{F} = \frac{\mu_0}{[\vec{j} \vec{H}]} dV$
В. $d\vec{F} = \frac{[\vec{j} \vec{r}]}{4\pi r^3} dV$	Г. $d\vec{F} = \frac{\mu_0}{[\vec{j} \vec{D}]} dV$

Завдання №5

Закон Ома для ділянки кола у диференціальній формі виражають формулою:

А. $\vec{j} = \sigma \vec{E}$	Б. $\vec{j} = q \vec{E}$
В. $\vec{j} = \frac{\vec{E}}{\sigma}$	Г. $\vec{j} = \frac{\sigma}{\vec{E}}$

Завдання №6

Закон Джоуля-Ленца в диференціальній формі записують формулою:

А. $\vec{j} = \sigma \vec{E}$	Б. $q = \vec{j} \vec{E}$
В. $q = \sigma \vec{E}$	Г. $q = \frac{\vec{j}}{\vec{E}}$

Завдання №7

Закон Біо-Савара-Лапласа виражається формулою:

А. $d\vec{F} = \mu_0 [\vec{j} \vec{H}] dV$	Б. $d\vec{H} = \frac{[\vec{j} \vec{r}]}{4\pi r^2} dV$
В. $d\vec{F} = \frac{[\vec{j} \vec{r}]}{4\pi r^3} dV$	Г. $d\vec{H} = \frac{[\vec{j} \vec{r}]}{r^3} dV$

Завдання №8

Потенціал і напруженість магнітного поля у вакуумі пов'язані, наступним співвідношенням:

А. $\vec{H} = \frac{1}{\mu_0} \text{rot} \vec{A}$	Б. $\vec{H} = \frac{1}{\mu_0} \text{div} \vec{A}$
В. $\vec{H} = \text{rot} \vec{A}$	Г. $\vec{H} = \frac{1}{\mu_0} - \text{rot} \vec{A}$

Завдання №9

На електричний заряд в електромагнітному полі діє сила, яка визначається за формулою:

А. $\vec{f} = (q\vec{E} - \mu_0 [\vec{v} \vec{H}])$	Б. $\vec{f} = \vec{E} - \mu_0 [\vec{v} \vec{H}]$
В. $\vec{f} = q(\vec{E} - \mu_0 [\vec{v} \vec{H}])$	Г. $\vec{f} = q(\vec{E}^2 - \mu_0 [\vec{v} \vec{H}])$

Завдання №10

Дипольний момент рівний:

А. $\vec{p} = e^2 \delta$	Б. $\vec{p} = e \vec{\delta}$	В. $\vec{p} = e - \vec{\delta}$	Г. $\vec{p} = e \vec{\delta}^2$
---------------------------	-------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

Варіант III

Завдання №1

Вектор напруженості і вектор індукції магнітного поля в однорідному ізотропному магнетикі пов'язані наступним співвідношенням:

А. $\vec{B} = \varepsilon\varepsilon_0\vec{H}$	Б. $\vec{B} = \mu\mu_0\vec{H}$
В. $\vec{B} = \frac{\mu}{\mu_0}\vec{H}$	Г. $\vec{B} = 1 - \mu\mu_0\vec{H}$

Завдання №2

Магнітних зарядів в природі не існує. Це твердження виражається рівнянням:

А. $\text{div}\vec{D} = 0$	Б. $\text{div}\vec{B} = 0$
В. $\text{rot}\vec{H} = \vec{j}_n + \frac{\partial\vec{D}}{\partial t}$	Г. $\text{rot}\vec{E} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}$

Завдання №3

Вихрове електричне поле породжується змінним магнітним полем. Це твердження виражається рівнянням:

А. $\text{div}\vec{B} = 0$	Б. $\text{div}\vec{D} = 0$
В. $\text{rot}\vec{H} = \vec{j}_n - \frac{\partial\vec{D}}{\partial t}$	Г. $\text{rot}\vec{E} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}$

Завдання №4

Густина енергії електромагнітного поля рівна:

А. $\omega = \frac{1}{2}(\vec{E}\vec{D} + \vec{H}\vec{B})$	Б. $\omega = \frac{1}{2}(\vec{E}\vec{H} + \vec{D}\vec{B})$
В. $\omega = \frac{1}{2}(\vec{E}\vec{D} - \vec{H}\vec{B})$	Г. $\omega = \frac{1}{2}(\vec{E}\vec{H} - \vec{D}\vec{B})$

Завдання №5

Теорема Пойнтінга виражається рівнянням:

А. $\iint_{\Sigma} S_n d\Sigma = -\frac{\partial W}{\partial t}$	Б. $\iint_{\Sigma} S_n d\Sigma = \int W dl$
В. $\iint_{\Sigma} S_n d\Sigma = -\frac{\partial^2 W}{\partial t^2}$	Г. $\iint_{\Sigma} S_n d\Sigma = \frac{\partial^2 W}{\partial t^2}$

Завдання №6

Закон Ома в диференціальній формі, для ділянки кола на якій діють сторонні сили записується рівнянням:

A. $\vec{j} = \sigma^2(\vec{E} + \vec{E}^{cm})$	Б. $\vec{j} = \vec{E}^{cm} / \sigma$
В. $\vec{j} = \sigma(\vec{E} + \vec{E}^{cm})$	Г. $\vec{j} = (\vec{E} + \vec{E}^{cm}) / \sigma$

Завдання №7

Вектор Пойнтінга рівний:

A. $\vec{S} = \vec{E}\vec{H}$	Б. $\vec{S} = [\vec{D}\vec{B}]$
В. $\vec{S} = [\vec{E}\vec{H}]$	Г. $\vec{S} = \vec{D}\vec{B}$

Завдання №8

Магнітний потік, що пронизує контур можна виразити через векторний потенціал магнітного поля рівнянням:

A. $\Phi = -\iint_s A_n ds$	Б. $\Phi = \int_l A^2 dl$
В. $\Phi = 2\int_l A_l dl$	Г. $\Phi = \int_l A_l dl$

Завдання №9

Густина енергії магнітного поля рівна:

A. $\omega = \frac{\vec{H} \cdot \vec{D}}{2}$	Б. $\omega = 2\vec{H} \cdot \vec{B}$
В. $\omega = \frac{\vec{H} \cdot \vec{B}}{2}$	Г. $\omega = \frac{2}{\vec{H} \cdot \vec{B}}$

Завдання №10

Вихрове магнітне поле породжується струмами провідності і струмами зміщення. Це твердження виражається рівнянням:

A. $\text{div}\vec{D} = 0$	Б. $\text{div}\vec{H} = \vec{j}_n - \frac{\partial\vec{D}}{\partial t}$
В. $\text{rot}\vec{H} = \vec{j}_n + \frac{\partial\vec{D}}{\partial t}$	Г. $\text{rot}\vec{E} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}$

Варіант IV

Завдання №1

Модуль вектор Пойнтінга в однорідному ізотропному середовищі виражається через густину енергії і фазову швидкість за формулою:

A. $S = \frac{\omega v}{2}$	Б. $S = \omega v^2$
В. $S = \omega v$	Г. $S = 2\omega v$

Завдання №2

Теорема Лармора виражається рівнянням:

A. $\vec{\omega} = -\mu \frac{e\vec{E}}{m}$	Б. $\vec{\omega} = -\mu_0 \frac{e\vec{H}}{2m}$
В. $\vec{\omega} = -\mu_0 \frac{\vec{H}}{2m}$	Г. $\vec{\omega} = -\mu_0 \frac{e\vec{H}}{m}$

Завдання №3

Енергія магнітного поля системи контурів з струмом рівна:

A. $W = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^m I_k^2 \Phi_k^2$	Б. $W = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^m I_k \Phi_k$
В. $W = -\frac{1}{2} \sum_{k=1}^m I_k^2 \Phi_k$	Г. $W = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^m I_k \Phi_k^2$

Завдання №4

При переході межі поділу діелектриків виконується наступне співвідношення для вектора індукції електричного поля:

A. $D_{1r} = D_{2r}$	Б. $D_{1r} - D_{2r} = \sigma$
В. $D_{2n} - D_{1n} = \sigma$	Г. $\varepsilon_1 D_{1n} = \varepsilon_2 D_{2n}$

Завдання №5

Напруженість електростатичного поля у вакуумі, що створюється системою точкових зарядів в певній точці простору, рівна:

A. $\vec{E} = \sum_i \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{e_i \vec{r}_i}{r_i^2}$	Б. $E = \sum_i \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{e_i}{r_i^2}$
В. $\vec{E} = \sum_i \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{e_i \vec{r}_i}{r_i}$	Г. $E = \sum_i \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{e_i}{r_i}$

Завдання №6

Енергія зарядженого провідника може бути виражена такою формулою:

A. $W = \frac{q^2}{2C}$	Б. $W = \frac{q^2 C}{2}$
В. $W = \frac{q^2 \varphi}{2}$	Г. $W = \frac{C^2 \varphi}{2}$

Завдання №7

При переході межі поділу діелектриків виконується наступне співвідношення для вектора напруженості електричного поля:

A. $E_{1\tau} = E_{2\tau}$	Б. $E_{1\tau} - E_{2\tau} = \sigma$
В. $E_{1n} - E_{2n} = \sigma$	Г. $E_{1n} = E_{2n}$

Завдання №8

Енергія електричного поля системи точкових зарядів рівна:

A. $W = \sum_i e_i \varphi_i^2$	Б. $W = \sum_i e_i^2 \varphi_i^2$
В. $W = \frac{1}{2} \sum_i e_i^2 \varphi_i$	Г. $W = \frac{1}{2} \sum_i e_i \varphi_i$

Завдання №9

Вектори \vec{H} і \vec{E} в плоскій монохроматичній хвилі розташовані:

A. в площині фронту хвилі і перпендикулярні один одному	Б. в площині фронту хвилі і паралельні один одному
В. в площині перпендикулярній фронту хвилі і паралельні один одному	Г. в площині перпендикулярній фронту хвилі і розташовані під кутом 90 градусів один до одного

Завдання №10

Магнітний потік, що пронизує поверхню площею S рівний:

A. $\Phi = \frac{1}{\mu\mu_0} \int_S H_n dS$	Б. $\Phi = \mu\mu_0 \int_S H_n dS$
В. $\Phi = \frac{1}{4\pi} \int_S H_n dS$	Г. $\Phi = \mu\mu_0 \int_S H_t dS$

Варіант V

Завдання №1

При переході межі поділу магнетиків виконується наступне співвідношення для вектора індукції магнітного поля:

А. $B_{1\tau} = B_{2\tau}$	Б. $B_{1\tau} - B_{2\tau} = j_\tau$
В. $B_{2n} = B_{1n}$	Г. $B_{1n} - B_{2n} = j_n$

Завдання №2

При переході межі поділу магнетиків виконується наступне співвідношення для вектора напруженості магнітного поля:

А. $\mu_2 H_{2x} = \mu_1 H_{1x}$	Б. $H_{1n} - H_{2n} = j_n$
В. $H_{2\tau} = H_{1\tau}$	Г. $H_{2\tau} - H_{1\tau} = j_N$

Завдання №3

Векторний потенціал магнітного поля рівний:

А. $\vec{A} = \frac{\mu'}{4\pi} \int_V \frac{\vec{j}}{r} dV$	Б. $\vec{A} = \frac{\mu'}{4\pi} \int_V \frac{\vec{j}}{r^2} dV$
В. $\vec{A} = \frac{\mu'}{4\pi} \int_V \frac{j \vec{r}}{r^2} dV$	Г. $\vec{A} = \frac{\mu'}{4\pi} \int_V \frac{j}{r^2} \vec{r} dV$

Завдання №4

Енергія магнітного поля системи контурів з струмом рівна:

А. $W = \frac{1}{2} \sum_i \sum_k L_{ik}^2 I_i I_k$	Б. $W = \sum_i \sum_k L_{ik} I_i I_k$
В. $W = \sum_i \sum_k L_{ik} I_i^2 I_k^2$	Г. $W = \frac{1}{2} \sum_i \sum_k L_{ik} I_i I_k$

Завдання №5

Диференціальне рівняння квазістаціонарного струму в електричному колі з послідовно ввімкненими ємністю, опором, індуктивністю і за наявності ЕРС має вигляд:

А. $L \frac{d^2 I}{dt^2} + R \frac{dI}{dt} + \frac{1}{C} I = \frac{d\varepsilon}{dt}$	Б. $L \frac{d^2 I}{dt^2} + R \frac{dI}{dt} + \frac{1}{C} I = \varepsilon$
В. $L \frac{dI}{dt} + R \frac{dI}{dt} + \frac{1}{C} I = \varepsilon$	Г. $L \frac{d^2 I}{dt^2} + \frac{1}{C} \frac{dI}{dt} + RI = \frac{d\varepsilon}{dt}$

Завдання №6

Фазова швидкість електромагнітної хвилі рівна:

А. $v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon'\mu'}}$	Б. $v = \sqrt{\varepsilon'\mu'}$
В. $v = \frac{1}{\varepsilon'\mu'}$	Г. $W = \frac{q^2}{2C}$

Завдання №7

Електричний потенціал зарядженого провідника:

А. однаковий в усіх точках провідника (як в об'ємі, так і на його поверхні)	Б. різний в різних точках поверхні та об'єму
В. однаковий тільки в точках, що належать поверхні провідника	Г. однаковий тільки в точках, що знаходяться в об'ємі провідника

Завдання №8

Вектор напруженості електростатичного поля:

А. направлений по дотичній до поверхні провідника	Б. направлений по нормалі до поверхні провідника
В. направлений під гострим кутом до поверхні провідника	Г. не змінює напрямок при переході через границю провідник – середовище

Завдання №9

У однорідному електростатичному полі протон і електрон набувають прискорення:

А. однакові за напрямом і модулем	Б. однакові за напрямом і різні за модулем
В. протилежні за напрямом і однакові за модулем	Г. протилежні за напрямом і різні за модулем.

Завдання №10

Внаслідок скін – ефекту ефективний опір провідника:

А. зменшується	Б. збільшується
В. залишається незмінним	Г. зменшується несуттєво

Оптика

Варіант I

Завдання №1

Яскравість B визначається за формулою:

(I - сила світла, σ - площа, i - кут між нормаллю до світної поверхні і променем, $d\Omega$ - елемент тілесного кута, $d\sigma$ - елемент світної поверхні)

А. $B = \frac{I \cdot d\Omega}{d\sigma}$	Б. $B = \frac{I}{\sigma \cdot \cos i}$
В. $B = Id\Omega$	Г. $B = I\sigma$

Завдання №2

Система рівнянь Максвелла для однорідного ізоотропного непервідного середовища має вигляд:

А. $\text{rot}\vec{E} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}, \text{rot}\vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial\vec{D}}{\partial t},$ $\text{div}\vec{D} = \rho, \text{div}\vec{B} = 0$
Б. $\text{rot}\vec{E} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}, \text{rot}\vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial\vec{D}}{\partial t},$ $\text{div}\vec{D} = 0, \text{div}\vec{B} = 0$
В. $\text{rot}\vec{E} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}, \text{rot}\vec{H} = \frac{\partial\vec{D}}{\partial t},$ $\text{div}\vec{D} = 0, \text{div}\vec{B} = 0$
Г. $\text{rot}\vec{E} = \frac{\partial\vec{B}}{\partial t}, \text{rot}\vec{H} = -\frac{\partial\vec{D}}{\partial t},$ $\text{div}\vec{D} = 0, \text{div}\vec{B} = \rho$

Завдання №3

При поширенні світла в середовищі його швидкість залежить від такої пари характеристик середовища як:

А. σ та ρ	Б. σ та ε
В. ε та μ	Г. σ та μ

Завдання №4

Якщо за одиницю часу на одиницю освітлювальної поверхні падає N фотонів, то освітленість – це:

А. $Nh\nu$	Б. $N \frac{h\nu}{c}$
В. $N \frac{h\nu}{c^2}$	Г. $N \frac{h\nu}{c^3}$

Завдання №5

Освітленість E визначається за формулою:

(I - сила світла, $d\Omega$ - елемент тілесного кута, $d\sigma$ - елемент світної поверхні, i - кут між нормаллю до світної поверхні і променем)

А. $E = \frac{I \cdot d\Omega}{d\sigma}$	Б. $E = \frac{I}{\sigma \cdot \cos i}$
В. $E = Id\Omega$	Г. $E = I\sigma \cos i$

Завдання №6

Світловий потік може бути визначений за формулою:

(I - сила світла, $d\Omega$ - елемент тілесного кута, dS - елемент освітлюваної площі, E - освітленість)

А. $d\Phi = Id\Omega$	Б. $d\Phi = IdS$
В. $d\Phi = Ed\Omega$	Г. $d\Phi = IdE$

Варіант II

Завдання №1

Хвильові рівняння мають вигляд:

А. $\nabla \vec{E} - \mu\mu_0\varepsilon\varepsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} = 0$ $\nabla \vec{H} - \mu\mu_0\varepsilon\varepsilon_0 \frac{\partial \vec{H}}{\partial t} = 0$	Б. $\nabla^2 \vec{E} - \mu\mu_0\varepsilon\varepsilon_0 \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} = 0$ $\nabla^2 \vec{H} - \mu\mu_0\varepsilon\varepsilon_0 \frac{\partial^2 \vec{H}}{\partial t^2} = 0$
В. $\nabla^2 \vec{E} - \mu\mu_0\varepsilon\varepsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} = 0$ $\nabla^2 \vec{H} - \mu\mu_0\varepsilon\varepsilon_0 \frac{\partial \vec{H}}{\partial t} = 0$	Г. $\nabla \vec{H} - \mu\mu_0\varepsilon\varepsilon_0 \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} = 0$ $\nabla \vec{E} - \mu\mu_0\varepsilon\varepsilon_0 \frac{\partial^2 \vec{H}}{\partial t^2} = 0$

Завдання №2

Світність R визначається за формулою:

(I - сила світла, $d\Omega$ - елемент тілесного кута, $d\sigma$ - елемент світної поверхні, i - кут між нормаллю до світної поверхні і променем)

А. $R = \frac{I \cdot d\Omega}{d\sigma}$	Б. $R = \frac{I}{\sigma \cdot \cos i}$
В. $R = Id\Omega$	Г. $R = I\sigma \cos i$

Завдання №3

За якою формулою визначається швидкість світла в середовищі?

А. $v = \frac{\sqrt{\varepsilon \cdot \mu}}{\sqrt{\varepsilon_0 \cdot \mu_0}}$	Б. $v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon \cdot \mu \cdot \varepsilon_0 \cdot \mu_0}}$
В. $v = \sqrt{\varepsilon \cdot \mu} \cdot \sqrt{\varepsilon_0 \cdot \mu_0}$	Г. $v = \sqrt{\frac{\varepsilon_0 \mu_0}{\varepsilon \mu}}$

Завдання №4

Вираз $\frac{c}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}}$ дорівнює:

А. 1	Б. n
В. v	Г. c^2

Завдання №5

Яка з нижче наведених формул визначає показник заломлення світла?

А. $n = \sqrt{\varepsilon_0 \cdot \mu_0}$	Б. $n = \sqrt{\varepsilon \cdot \mu}$
В. $n = \sqrt{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot \mu_0 \cdot \mu}$	Г. $n = \varepsilon \cdot \mu$

Завдання №6

Фазою плоскої хвилі, яка поширюється вздовж осі x , є вираз:

А. $x + v \cdot t$	Б. $x - v \cdot t$
В. $\frac{x}{v \cdot t}$	Г. $\frac{vt}{x}$

Варіант III

Завдання №1

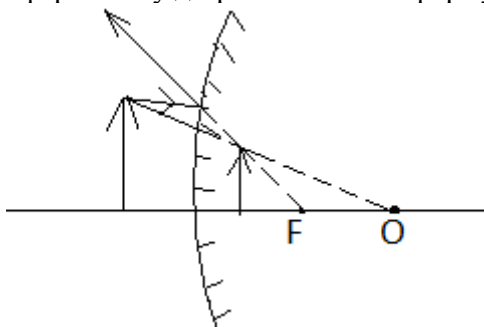
Значення кута падіння світлового променя на межу двох середовищ (із 1 у 2), при якому починає спостерігатися повне відбивання, визначається з формули:

(ε_1 і ε_2 - діелектричні проникності середовищ)

А. $\sin i_{cp} = \frac{\sqrt{\varepsilon_1}}{\sqrt{\varepsilon_2}}$	Б. $\sin i_{cp} = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}$
В. $\sin i_{cp} = \frac{\sqrt{\varepsilon_2}}{\sqrt{\varepsilon_1}}$	Г. $\sin i_{cp} = \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1}$

Завдання №2

На рисунку побудоване зображення предмета в опуклому сферичному дзеркалі. У якій з формул вірно розставлені знаки?



А. $\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} = \frac{1}{f} = \frac{2}{R}$	Б. $-\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} = \frac{1}{f} = \frac{2}{R}$
В. $\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} = \frac{1}{f} = \frac{2}{R}$	Г. $-\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} = \frac{1}{f} = \frac{2}{R}$

Завдання №3

Фокусна відстань телескопічної системи дорівнює:

А. $f = f_{ob} + f_{ox}$	Б. $f = f_{ob} - f_{ox}$
В. $f = 0$	Г. $f = \infty$

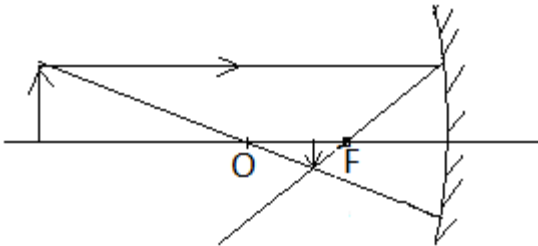
Завдання №4

Фокусна відстань системи з двох близько розташованих збірних лінз визначається за формулою:

А. $f = f_1 + f_2$	Б. $f = f_1 \cdot f_2$
В. $f = \frac{f_1 \cdot f_2}{f_1 + f_2}$	Г. $f = \sqrt{f_1^2 + f_2^2}$

Завдання №5

Яка із формул відповідає побудованому на рисунку зображенню предмета у ввігнутому сферичному дзеркалі?



А. $-\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} = \frac{1}{f} = \frac{2}{R}$	Б. $\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} = -\frac{1}{f} = -\frac{2}{R}$
В. $\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} = \frac{1}{f} = \frac{2}{R}$	Г. $\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} = \frac{1}{f} = \frac{2}{R}$

Завдання №6

Інтенсивність світла, що пройшло через поляризатор і аналізатор, визначається формулою (закон Малюса):

А. $I = 0,5I_0 \cos \alpha$	Б. $I = I_0 \cos^2 \alpha$
В. $I = 0,5I_0 \cos^2 \alpha$	Г. $I = 0,5I_0$

Варіант IV

Завдання №1

Час когерентності визначається формулою:

А. $\tau_{\text{ког}} = \frac{1}{\nu}$	Б. $\tau_{\text{ког}} = T$	В. $\tau_{\text{ког}} = \frac{1}{\omega}$	Г. $\tau_{\text{ког}} = \frac{1}{\Delta\nu}$
----------------------------------------	----------------------------	-------------------------------------------	----------------------------------------------

Завдання №2

При аномальній дисперсії призма відхиляє:

А. всі промені до своєї основи
Б. всі промені до вершини
В. фіолетові до вершини, червоні до основи
Г. червоні до вершини, фіолетові до основи

Завдання №3

При якому співвідношенні між власною частотою коливань електрона в атомі ω_0 і частотою падаючої хвилі ω показник заломлення може бути близьким до одиниці?

А. $\omega = \omega_0$	Б. $\omega > \omega_0$	В. $\omega < \omega_0$	Г. $\omega \ll \omega_0$
------------------------	------------------------	------------------------	--------------------------

Завдання №4

У досліді Юнга з двома близько розташованими ідентичними щілинами максимальна інтенсивність центрального максимуму при відкритій лише одній щілині становить I_0 . Яка буде результуюча інтенсивність I центрального максимуму при відкритих обох щілинах?

А. $I = I_0$	Б. $I = 2I_0$	В. $I = 3I_0$	Г. $I = 4I_0$
--------------	---------------	---------------	---------------

Завдання №5

У деяку точку простору приходять дві когерентні світлові хвилі з різницею ходу 1,2 мкм. Якою може бути довжина хвилі, щоб у даній точці спостерігався інтерференційний максимум?

А. 500 нм	Б. 600 нм	В. 700 нм	Г. 800 нм
-----------	-----------	-----------	-----------

Завдання №6

Яке з перелічених тверджень є хибним? Поляризоване світло можна одержати:

А. при відбиванні світла від діелектрика
Б. при розсіюванні світла
В. при пропусканні світла через ізотропні середовища
Г. шляхом пропускання світла через анізотропні середовища

Варіант V

Завдання №1

Під оптичною довжиною ходу променя розуміють:

А. пройдений променем шлях
Б. переміщення променя
В. добуток показника заломлення на шлях
Г. частка від ділення пройденого шляху на показник заломлення середовища, у якому рухається промінь

Завдання №2

Ширина щілини удвічі більша довжини світлової хвилі. Скільки максимумів буде спостерігатись у дифракційній картині?

А. 1	Б. 2	В. 3	Г. значна кількість
------	------	------	---------------------

Завдання №3

Під довжиною когерентності розуміють вираз:

А. $\frac{\Delta\lambda}{\lambda}$	Б. $\frac{\lambda}{\Delta\lambda}$	В. $\frac{\lambda^2}{\Delta\lambda}$	Г. $\lambda \cdot \Delta\lambda$
------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------

Завдання №4

Оптична сила D телескопічної системи дорівнює:

А. $D = D_{o\acute{a}} + D_{o\acute{e}}$	Б. $D = D_{o\acute{a}} - D_{o\acute{e}}$
В. $D = 0$	Г. $D = \infty$

Завдання №5

Яка з нижче наведених формул дає можливість визначити положення мінімумів освітленості при дифракції?

А. $\alpha \sin \varphi = m\lambda$ ($m = 1, 2, 3, \dots$)	Б. $d \sin \varphi = m\lambda$ ($m = 0, 1, 2, \dots$)
В. $2d \sin \theta = m\lambda$ ($m = 1, 2, 3, \dots$)	Г. $\alpha \sin \varphi = (2m + 1) \frac{\lambda}{2}$ ($m = 1, 2, 3, \dots$)

Завдання №6

При проходженні дифракційної ґратки, у найбільшій мірі відхиляються:

А. фіолетові промені
Б. зелені промені
В. червоні промені
Г. всі промені у однаковій мірі

Варіант VI

Завдання №1

Знайдіть повну відповідь на запитання: як зміниться дифракційна картина від щілини, якщо її спочатку освітлювати червоним світлом, а потім синім?

А. кількість максимумів зменшиться, відстані між ними збільшаться
Б. кількість максимумів зросте, відстані між ними зменшаться
В. кількість максимумів і відстані між ними збільшаться
Г. кількість максимумів і відстані між ними зменшаться

Завдання №2

Кільця Ньютона спостерігають спочатку у червоному світлі ($\lambda = 760 \text{ нм}$), потім у фіолетовому ($\lambda = 380 \text{ нм}$). Чи змінились при цьому радіуси кілець?

А. не змінились
Б. радіуси збільшились в 1,4 рази
В. радіуси зменшились удвічі
Г. радіуси зменшились в 1,4 рази

Завдання №3

Яке з тверджень вірне?

А. існують речовини, для яких має місце виключно нормальна дисперсія
Б. існують речовини, для яких відсутні як нормальна, так і аномальна дисперсії
В. для всіх речовин може бути як нормальна, так і аномальна дисперсія
Г. існують речовини, для яких має місце виключно аномальна дисперсія

Завдання №4

Співвідношення між груповою швидкістю u і фазовою швидкістю v (формула Релея) має вигляд:

А. $u = v + \lambda \frac{dv}{d\lambda}$	Б. $v = u - \lambda \frac{dv}{d\lambda}$
В. $u = v - \lambda \frac{dv}{d\lambda}$	Г. $u = v - \lambda \frac{d\lambda}{dv}$

Завдання №5

Явище дихроїзму полягає у:

- | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| А. переважному попусканні речовиною світла певного кольору |
| Б. різному поглинанні речовиною світла в залежності від орієнтації електричного вектора світлової хвилі |
| В. різному відбиванні речовиною світла в залежності від орієнтації електричного вектора світлової хвилі |
| Г. всі відповіді вірні |

Завдання №6

Якщо тонка лінза, показник матеріалу якої n , знаходиться в однорідному середовищі з показником заломлення n_1 , то її формула є такою:

А. $\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} = \left(\frac{n}{n_1} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) = \frac{1}{f} = D$

Б. $-\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} = \left(\frac{n}{n_1} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) = \frac{1}{f} = D$

В. $-\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} = \left(\frac{n}{n_1} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) = \frac{1}{f} = D$

Г. $-\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} = \left(\frac{n_1}{n} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) = \frac{1}{f} = D$

Варіант VII

Завдання №1

Чи залежить інтерференційна картина поляризованих променів від кута між їх площинами поляризації?

А. не залежить
Б. залежить, вона спостерігається лише тоді, коли цей кут дорівнює 90
В. залежить, вона спостерігається лише тоді, коли цей кут дорівнює 0
Г. поляризовані промені не інтерферують

Завдання №2

Дві ґратки мають однакові постійні, але різні числа щілин. Чи будуть відрізнятися створені ними дифракційні картини?

А. картини будуть однаковими
Б. у ширшій ґратці число максимумів буде більшим
В. у вужчій ґратці максимуми будуть ближчими один до одного
Г. у ширшій ґратці яскравість максимумів буде більшою

Завдання №3

Кут між головними площинами поляризатора і аналізатора 45° . Як зміниться інтенсивність світла, що пройшло через аналізатор?

А. не зміниться	Б. зменшиться удвічі
В. зменшиться у $\frac{\sqrt{2}}{2}$ рази	Г. зменшиться у 0,5 рази

Завдання №4

При подвійному променезаломленні поляризованим виявляється:

А. лише звичайний промінь
Б. лише незвичайний промінь
В. обидва промені
Г. звичайний промінь поляризований частково

Завдання №5

Для яких хвиль обертальна здатність розчину цукру більша?

А. для червоного світла
Б. для зеленого світла
В. для синього світла
Г. для всіх довжин хвиль однакова

Завдання №6

Спочатку спостерігають релеевське розсіювання червоного світла ($\lambda = 760 \text{ нм}$), а потім під тим же кутом фіолетового світла ($\lambda = 380 \text{ нм}$). Інтенсивність первинних світлових потоків були однакові. Чи змінилось співвідношення інтенсивності після розсіяння?

А. не змінилося
Б. інтенсивність розсіяного червоного світла стане удвічі більшою інтенсивності розсіяного фіолетового світла
В. інтенсивність розсіяного фіолетового світла стане у 4 рази меншою
Г. інтенсивність розсіяного червоного світла буде у 16 разів більшою інтенсивності розсіяного фіолетового світла

Варіант VIII

Завдання №1

З теорії Мі слідує, що інтенсивність розсіяного світла виражається залежністю $I \sim \frac{1}{\lambda^p}$, де показник p :

А. стала величина
Б. зменшується при збільшенні розмірів частинок
В. збільшується при збільшенні розмірів частинок
Г. від розмірів частинок не залежить

Завдання №2

З дослідів Майкельсона слідувало, що:

А. ефір нерухомий
Б. ефір рухається з швидкістю Землі
В. ефір рухається, але повільніше, ніж Земля
Г. ефір рухається зі швидкістю світла

Завдання №3

При поперечному ефекті Доплера частота світла може:

А. лише зменшуватись
Б. лише збільшуватись
В. як зменшуватись, так і збільшуватись
Г. відповідь суттєво залежить від відстані між джерелом і спостерігачем

Завдання №4

Яку товщину d та який показник заломлення $n_{n\bar{e}}$ повинна мати плівка для просвітлення лінзи?

А. $d = \frac{\lambda}{n_{i\bar{e}}}, n_{i\bar{e}} = n_{\bar{n}\bar{e}} \cdot n_{i\hat{a}}$	Б. $d = \frac{\lambda}{2n_{i\bar{e}}}, n_{i\bar{e}} = \frac{n_{\bar{n}\bar{e}}}{n_{i\hat{a}}}$
В. $d = \frac{\lambda}{3n_{i\bar{e}}}, n_{i\bar{e}} = (n_{\bar{n}\bar{e}} \cdot n_{i\hat{a}})^2$	Г. $d = \frac{\lambda}{4n_{i\bar{e}}}, n_{i\bar{e}}^2 = n_{\bar{n}\bar{e}} \cdot n_{i\hat{a}}$

Завдання №5

Поперечний ефект Доплера експериментально підтверджений:

А. для будь-яких хвиль
Б. для звукових хвиль
В. для радіохвиль
Г. для оптичного діапазону хвиль

Завдання №6

До нелінійної оптики належить клас оптичних явищ, в яких відсутня лінійна залежність між:

А. \vec{E} та \vec{H}	Б. \vec{E} та \vec{P}
В. \vec{H} та \vec{P}	Г. \vec{E} та n

(де \vec{E} – напруженість електричного поля світлової хвилі, \vec{H} – напруженість магнітного поля світлової хвилі, \vec{P} – вектор поляризації, n – показник заломлення середовища).

Варіант ІХ

Завдання №1

Відносний показник заломлення світла може бути визначений через відношення діелектричних проникностей середовищ таким чином:

А. $n = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}$	Б. $n = \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1}$
В. $n = \sqrt{\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}}$	Г. $n = \sqrt{\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1}}$

Завдання №2

Який з наведених нижче виразів не містить фізичного змісту?

А. $\frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}}$	Б. $\frac{c}{\sqrt{\mu \varepsilon}}$	В. $c\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}$	Г. $\sqrt{\varepsilon \mu}$.
-------------------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------

Завдання №3

Яке зображення не утворює опукле дзеркало?

А. пряме	Б. обернене	В. зменшене	Г. уявне
----------	-------------	-------------	----------

Завдання №4

Скляну лінзу перемістили з повітря у воду. Чи змінилася при цьому її фокусна відстань?

А. не змінилася	Б. збільшилася
В. зменшилася	Г. зміна залежить від радіусів кривизни лінзи

Завдання №5

Для людей з яким зором застосування лупи найбільш ефективне?

А. для короткозорих	Б. для далекозорих
В. з нормальним зором	Г. для будь-яких.

Завдання №6

Зонна пластинка може застосовуватися:

А. як сферичне дзеркало	Б. як сферична лінза
В. як призма	Г. як поляроїд

Варіант X

Завдання №1

Чи залежить коефіцієнт поглинання світла речовиною від його кольору?

А. залежність слабо виражена
Б. залежність існує і вона монотонна
В. залежність різко виражена
Г. не залежить

Завдання №2

Чи існує зв'язок між смугастими спектрами поглинання речовиною світла і проявами нормальної дисперсії?

А. не існує, це два різні явища
Б. існує, нормальна дисперсія проявляється саме в області смуг
В. існує, нормальна дисперсія проявляється в проміжках між смугами
Г. у деяких речовин нормальна дисперсія має місце саме у смугах поглинання, а у інших – між смугами поглинання.

Завдання №3

Найбільшу роздільну здатність мають ґратки типу:

А. амплітудні	Б. амплітудно-фазові
В. ешельні	Г. фазові

Завдання №4

Яке з нижче наведених тверджень є хибним? Кутова дисперсія $\frac{d\varphi}{d\lambda}$ залежить від:

А. довжини хвилі λ	Б. порядку спектра m
В. робочої довжини ґратки l	Г. загальної кількості щілин N

Завдання №5

Яка поляризація діелектрика відіграє найсуттєвішу роль в його оптичних властивостях?

А. електронна	Б. іонна
В. орієнтаційна	Г. сумісно іонна та орієнтаційна

Завдання №6

Повне внутрішнє відбивання світла спостерігається при умові:

А. $n_1 > n_2$	Б. $v_1 < v_2$	В. $\varepsilon_1 > \varepsilon_2$	Г. $\sin i_{cp} > \frac{1}{\sqrt{\varepsilon}}$
----------------	----------------	------------------------------------	-------------------------------------------------

Чи є серед них хибна?

А. всі умови вірні	Б. всі умови хибні
В. хибна четверта умова	Г. хибні третя і четверта умови

Фізика атома

Варіант I

Завдання №1

Поверхня деякого тіла освітлюється світлом з частотою ν . Яку енергію може поглинати тіло?

А. $0.5h\nu$	Б. $2h\nu$
В. $h\nu$	Г. будь-яку між $h\nu$ та $2h\nu$

Завдання №2

Фотоефект може припинитися, якщо:

А. збільшити в 2 рази температуру освітлювального металу	Б. збільшити в 2 рази відстань між поверхнею металу і джерела світла
В. зменшити в 2 рази світловий потік	Г. зменшити в 2 рази частоту падаючого світла

Завдання №3

Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту має вигляд:

А. $E = mc^2$	Б. $h\nu = A + \frac{mv_{\max}^2}{2}$
В. $\frac{mv_{\max}^2}{2} = Q + h\nu$	Г. $A = \frac{mv_{\max}^2}{2} + h\nu$

Завдання №4

Згідно першого постулату Бора дозволені радіуси орбіт електронів відносяться як:

А. $R_1 : R_2 : R_3 : \dots = 1 : 2 : 3 : \dots$
Б. $R_1 : R_2 : R_3 : \dots = 1^2 : 2^2 : 3^2 : \dots$
В. $R_1 : R_2 : R_3 : \dots = 1 : 2^2 : 3^3 : \dots$
Г. $R_1 : R_2 : R_3 : \dots = 1^3 : 2^3 : 3^3 : \dots$

Завдання №5

Характер випромінювання абсолютно чорного тіла залежить від:

А. природи тіла	Б. стану поверхні тіла
В. температури	Г. агрегатного стану

Завдання №6

В основному стані енергія атома:

А. рівна нулеві	Б. найменша
В. найбільша	Г. будь-яка

Завдання №7

При фотоэффекті кінетична енергія вибитих з металу електронів залежить від: 1) частоти падаючого світла, 2) освітлюваного металу, 3) інтенсивності падаючого світла. Яке твердження вірне ?

А. лише перше	Б. перше і друге
В. перше і третє	Г. всі три

Завдання №8

Який з нижче наведених виразів для визначення гальмівної напруги є принципово хибним (де m_e – маса електрона, e – заряд електрона, \mathcal{G} – швидкість фотоелектрона, A – робота виходу електрона з металу, ν – частота світла, що викликає фотоэффект)?

А. $U = \frac{m_e \mathcal{G}_{\max}^2}{2e}$	Б. $U = \frac{A}{e}$
В. $U = \frac{h}{e} \nu - \frac{A}{e}$	Г. $U = \frac{h}{e} \nu$

Завдання №9

Зв'язок між спектральною випромінювальною здатністю тіла $E(\nu, T)$ і його повною випромінювальною здатністю $E(T)$ має вигляд:

А. $E(\nu, T) = \int_0^{\infty} E(T) d\nu$	Б. $E(T) = \int_0^{\infty} \frac{E(\nu, T)}{d\nu}$
В. $E(\nu, T) = E(T)$	Г. $E(T) = \int_0^{\infty} E(\nu, T) d\nu$

Варіант II

Завдання №1

Яке з нижче наведення співвідношень між повною випромінювальною здатністю $E(T)$, спектральною випромінювальною здатністю $E(\nu, T)$, поглинальною здатністю $a(\nu, T)$, відбивною здатністю $r(\nu, T)$, пропускнуою здатністю $D(\nu, T)$ тіла є вірними?

А. $E(\nu, T) + a(\nu, T) + r(\nu, T) = 1$	Б. $r(\nu, T) + a(\nu, T) + D(\nu, T) = 1$
В. $E(T) + D(\nu, T) + a(\nu, T) = 1$	Г. $E(\nu, T) + r(\nu, T) + D(\nu, T) = 1$

Завдання №2

При кімнатній температурі шматок кераміки має зелений колір. Який буде його колір у розжареному стані?

А. зелений	Б. жовтогарячий
В. лілово-фіолетовий	Г. червоно-оранжевий

Завдання №3

У законі зміщення Віна ν_{\max} це:

А. максимальна частота, яку може випромінювати абсолютно чорне тіло
Б. максимальна частота, яку випромінює нагріте до температури T тіло
В. частота, яка відповідає максимуму випромінювальної здатності тіла
Г. частота, яка відповідає короткохвильовій межі випромінювання

Завдання №4

Чи існує залежність сталої Рідберга від характеристик ядра атома – його заряду та маси?

А. у межах ізотопів одного елемента вона однакова
Б. залежить лише від числа нуклонів у ядрі
В. залежить як від заряду ядра так і від його маси
Г. стала Рідберга однакова для всіх воднеподібних іонів

Завдання №5

Які досліди підтвердили теорію Бора?

А. Резерфорда	Б. Штерна і Герлаха
В. Столетова	Г. Франка і Герца

Завдання №6

Які з перелічених нижче умов необхідні для одержання лінійчатого спектра випромінювання: 1) висока температура, 2) високий тиск, 3) низька температура, 4) низький тиск, 5) атомарний стан речовини, 6) молекулярний стан речовини, 7) конденсований стан речовини?

А. достатньо першої	Б. третя, четверта, сьома
В. перша, четверта та п'ята	Г. друга та шоста

Завдання №7

Формула Бальмера ($n=2, m=3,4,5,6, \dots$) має вигляд:

А. $\nu = Z^2 R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$	Б. $\nu = hZ^2 \left(\frac{1}{n^2} + \frac{1}{m^2} \right)$
В. $\nu = \frac{\left(\frac{1}{n^2} + \frac{1}{m^2} \right)}{Z^2 R}$	Г. $\nu = \frac{Z^2 c}{\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)}$

Завдання №8

Із другого постулату Бора слідує, що атом випромінює при умові:

А. прискореного руху електронів
Б. переходу електрона з менш віддаленої від ядра орбіти на більш віддалену
В. переходу електрона з більш віддаленої від ядра орбіти на менш віддалену
Г. переходу атома із стану з меншою енергією у стан з більшою енергією.

Завдання №9

У дослідах Франка і Герца налітаючі електрони взаємодіяли з атомами ртуті:

А. при будь-яких енергіях електронів
Б. при енергіях електронів, що відповідали пружному зіткненню
В. при енергіях електронів, що відповідали непружному зіткненню
Г. при досить значних енергіях електронів

Варіант III

Завдання №1

Лінійчастий спектр поглинання дають:

А. атоми при їх нагріванні
Б. молекули при їх збудженні
В. атоми при звичайних температурах
Г. гази при високому тиску

Завдання №2

При якісному спектральному аналізі наявність у речовині певних домішок визначається:

А. за шириною спектральних ліній
Б. за яскравістю спектральних ліній
В. за кількістю спектральних ліній
Г. за допомогою спеціальних атласів

Завдання №3

Роздільна здатність R спектрального приладу визначається виразом:

А. $R = \lambda \cdot \delta\lambda$	Б. $R = \lambda + \delta\lambda$
В. $R = \frac{\delta\lambda}{\lambda}$	Г. $R = \frac{\lambda}{\delta\lambda}$

Завдання №4

Лінійчастий спектр випромінювання можна одержати:
при нагріванні будь-якої речовини незалежно від її:

А. агрегатного стану
Б. від нагрітих атомів
В. при нагріванні молекул
Г. від нагрітих атомів при високому тиску

Завдання №5

При утворенні серії Бальмера атом Гідрогену переходить із стану з більшою енергією на стан, для якого n дорівнює:

А. 1	Б. 2
В. 3	Г. ∞

Завдання №6

Із дослідів Франка і Герца слідує, що найменша енергія, яка необхідна для збудження атома ртуті, становить:

А. біля 5 eV	Б. біля 10 eV
В. біля 15 eV	Г. біля 20 eV

Завдання №7

Під кристалофосфорами розуміють:

А. будь-які тверді тіла
Б. будь-які кристалічні речовини
В. неорганічні кристалічні речовини
Г. органічні кристалічні речовини

Завдання №8

Із правила Стокса слідує наступне співвідношення між довжиною хвилі $\lambda_{\text{люм}}$, що відповідає максимуму у смузі люмінесценції, і довжиною хвилі $\lambda_{\text{зб}}$, що відповідає максимуму у смузі збудження:

А. $\lambda_{\text{люм}} = \lambda_{\text{зб}}$
Б. $\lambda_{\text{люм}} > \lambda_{\text{зб}}$
В. $\lambda_{\text{люм}} < \lambda_{\text{зб}}$
Г. у залежності від умов спостереження може бути як $\lambda_{\text{люм}} < \lambda_{\text{зб}}$, так і $\lambda_{\text{люм}} > \lambda_{\text{зб}}$

Завдання №9

Кутовою дисперсією призми D є:

А. $D = \frac{d\lambda}{d\varphi}$	Б. $D = d\lambda \cdot d\varphi$
В. $D = \frac{d\varphi}{d\lambda}$	Г. $D = \frac{\varphi}{d\lambda}$

Варіант IV

Завдання №1

Чи впливають на люмінесценцію кристалів домішки?

А. суттєво не впливають
Б. наявність домішок у будь-якій концентрації гасить світіння
В. уведення домішок завжди підсилює люмінесценцію
Г. при малих концентраціях домішок яскравість люмінесценції зростає, а при значних – зменшується аж до повного гасіння

Завдання №2

При люмінесценції:

(t - тривалість люмінесценції, а T - період власних коливань молекул, що випромінюють)

А. $t = T$	Б. $t > T$	В. $t < T$	Г. $t \approx T$
------------	------------	------------	------------------

Завдання №3

Який з нижче наведених законів збереження енергії відповідає правилу Стокса?

А. $h\nu + m_0c^2 = h\nu_1 + mc^2$	Б. $h\nu = A + h\nu_1$
В. $\frac{m_0^2}{2} = Q + h\nu$	Г. $h\nu = A + \frac{m_0^2}{2}$

Завдання №4

Абсолютно прозорим є середовище, яке:

А. не відбиває світла	Б. не розсіює світло
В. має показник заломлення, рівний 1	Г. не поглинає світло

Завдання №5

При переході з якого стану на який випромінювана атомом Гідрогену енергія буде більшою?

А. $E_2 \rightarrow E_1$	Б. $E_{10} \rightarrow E_2$
В. $E_4 \rightarrow E_3$	Г. $E_7 \rightarrow E_6$

Завдання №6

В основу дії світлофільтра може бути покладене:

А. селективне поглинання речовиною світла
Б. вибіркове відбивання світла речовиною
В. розсіювання світла речовиною
Г. інтерференція світла

Яке з цих тверджень хибне?

Завдання №7

Поглинання світла прозорим середовищем підпорядковане закону, який має вигляд (де I_0 – інтенсивність падаючого світла; I – інтенсивність світла, яке пройшло шар поглинання x ; α - коефіцієнт поглинання)

А. $I = I_0 \exp(\alpha x)$	Б. $\frac{I_0}{I} = \exp(\alpha x)$
В. $\frac{I_0}{I} = \exp(-\alpha x)$	Г. $I = I_0 \exp(\frac{\alpha}{x})$

Завдання №8

У серії Бальмера кількість ліній наступна:

А. 3	Б. 4
В. 5	Г. ∞

Завдання №9

Чи залежить спектральна ширина смуги пропускання від типу світлофільтра?

А. не залежить
Б. вона вужча в інтерференційних фільтрах
В. ширина смуги пропускання найвужча в абсорбційних фільтрах
Г. найменшу ширину смуги пропускання дають дисперсійні світлофільтри

Варіант V

Завдання №1

Існування в атомі стаціонарних станів було підтверджено в дослідах:

А. Резерфорда	Б. Бора
В. Франка і Герца	Г. Бальмера

Завдання №2

Які з нижче перелічених властивостей випромінювання притаманні лазеру: 1) монохроматичність, 2) когерентність, 3) поляризованість, 4) вузька спрямованість, 5) висока проникна здатність, 6) дуже добре поглинання речовинами?

А. перша, четверта і п'ята	Б. всі шість
В. друга, третя і шоста	Г. перші чотири

Завдання №3

Для випадку, коли частинка рухається вздовж вісі x , співвідношення невизначеностей Гейзенберга має вигляд:

А. $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \frac{2\pi}{\lambda}$	Б. $\Delta z \cdot \Delta p_x \geq \frac{h}{2\pi}$
В. $\Delta y \cdot \Delta p_x \leq \frac{h}{2\pi}$	Г. $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \frac{h}{2\pi}$

Завдання №4

Під часом когерентності розуміють:

А. час випромінювання атомом цугу хвиль
Б. час перебування атома у збудженому стані
В. час переходу атома із збудженого стану в стаціонарний
Г. час, необхідний для інтерференції світлових хвиль

Завдання №5

Чи містить стала Рідберга певний фізичний зміст?

А. не містить
Б. це найбільша частота, яку здатний випромінювати атом Гідрогену
В. це найбільша довжина хвилі, яку здатний випромінювати атом Гідрогену
Г. це найбільша енергія, яку здатний поглинути атом Гідрогену

Завдання №6

Відношення мас двох монокристалів кремнію дорівнює 2. Яке відношення кількості зон у цих монокристалах?

А. 1	Б. $\sqrt{2}$	В. 2	Г. 4
------	---------------	------	------

Завдання №7

Для утворення інверсної заселеності енергетичних рівнів необхідно, щоб:

А. метастабільні рівні розташовувалися дещо вище рівнів робочої речовини
Б. метастабільні рівні знаходилися значно вище рівнів робочої речовини
В. ті рівні, переходи з яких відбуваються з випромінюванням, знаходилися вище метастабільних рівнів
Г. кількість рівнів, переходи з яких дають випромінювання, перевищувала кількість метастабільних рівнів

Завдання №8

Найхарактернішою відмінністю лазерного випромінювання від випромінювань інших джерел є його:

А. монохроматичність	Б. когерентність
В. поляризованість	Г. синфазність

Завдання №9

Із яких нижче перелічених речовин виготовляють світлофільтри для видимої області: 1) кварц, 2) скло, 3) желатин, 4) пластмаса, 5) кристали, 6) рідини?

А. кварц, скло, кристали, рідини
Б. скло, желатин, рідини, кристали
В. скло, желатин, пластмаса, рідини
Г. рідини, кристали, кварц, желатин

Варіант VI

Завдання №1

Неможливість одночасного точного визначення координати та імпульсу мікрочастинки зумовлена:

- | |
|-------------------------------------------------|
| А. недостатньою точністю вимірювальних приладів |
| Б. самою природою мікрочастинки |
| В. проведенням експериментів саме на щілині |
| Г. релятивістськими ефектами |

Завдання №2

Яке з наведених нижче співвідношень є вірним:

- | | |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| А. $\Delta x \cdot \Delta p_y = 1$ | Б. $\Delta x \cdot \Delta p_y \geq 0$ |
| В. $\Delta x \cdot \Delta p_y \geq \frac{h}{2\pi}$ | Г. $\Delta x \cdot \Delta y \geq \frac{h}{2\pi}$ |

Завдання №3

Рівняння Шредингера справджується:

- | |
|-----------------------------------------------------------------------|
| А. лише в нерелятивістській квантовій механіці |
| Б. тільки в релятивістській квантовій механіці |
| В. як у нерелятивістській, так і в релятивістській квантовій механіці |
| Г. як у квантовій, так і в класичній механіці |

Завдання №4

Колір випромінювання світлодіода залежить від:

- | |
|------------------------------------------------------|
| А. специфічних барвників, що вводяться у монокристал |
| Б. прикладеної до $p - n$ - переходу напруги |
| В. товщини запірного шару |
| Г. ширини забороненої зони |

Завдання №5

У чотиривалентний напівпровідник помістили тривалентну домішку. Де розташуються домішкові енергетичні рівні?

- | |
|--------------------------------------------|
| А. будь-де у забороненій зоні |
| Б. посередині забороненої зони |
| В. поблизу дна зони провідності |
| Г. вище від верхнього рівня валентної зони |

Завдання №6

Кількість енергетичних зон у твердому тілі залежить від:

А. кількості атомів у речовині
Б. кількості валентних електронів в атомах, з яких складається речовина
В. кількості енергетичних рівнів окремого атома
Г. кількості сусідніх атомів

Завдання №7

У чотиривалентний напівпровідник ввели п'ятивалентну домішку.

Чи призведе це до утворення додаткових носіїв заряду?

А. не призведе
Б. з'являться додаткові електрони
В. утворяться нові дірки
Г. в однаковій мірі зросте кількість електронів і дірок

Завдання №8

Лазерне випромінювання: 1) когерентне, 2) синфазне, 3) монохроматичне, 4) лінійно поляризоване, 5) вузько спрямоване.

Для одержання якої (яких) з цих ознак лазерний генератор повинен мати, крім основних, ще додаткові конструктивні елементи?

А. другої та п'ятої	Б. лише третьої
В. лише четвертої	Г. першої та третьої

Квантова механіка

Варіант I

Завдання №1

Формула Планка:

А. $p = \hbar k$	Б. $E = h\nu$
В. $E = \frac{h}{\nu}$	Г. $p = \frac{hc}{\lambda}$

Завдання №2

Рівняння фотоефекту:

А. $h\nu = A_{\text{вих}} + \frac{m_e v_{\text{max}}^2}{2}$	Б. $h \frac{c}{\lambda_0} = A_{\text{вих}}$
В. $h\nu = \frac{m_e v_{\text{max}}^2}{2} - A_{\text{вих}}$	Г. $h\nu_0 = A_{\text{вих}}$

Завдання №3

Вираз для вектора імпульсу фотона:

А. $\vec{p} = \hbar \vec{k}$	Б. $p = \frac{hc}{\lambda}$
В. $\hat{p} = -i\hbar \nabla$	Г. $p = \hbar^2 \vec{k}^2 / 2m$

Завдання №4

Вираз для проекції імпульсу фотона:

А. $p_x = kx$	Б. $p = mc$
В. $p_x = \hbar k_x$	Г. $p_x = \frac{hc}{\lambda}$

Завдання №5

Вираз для модуля імпульсу фотона:

А. $p = \frac{2\pi}{\lambda}$	Б. $p = \frac{hc}{\lambda}$
В. $\vec{p} = \hbar \vec{k}$	Г. $p = \frac{h}{\lambda}$

Завдання №6

Густина просторового розподілу імовірності за М.Борном:

А. ψ^*	Б. ψ^2	В. ψ	Г. $ \psi ^2$
-------------	-------------	-----------	---------------

Завдання №7

Довжина хвилі де Бройля частинки:

А. $\lambda = \frac{h}{p}$	Б. $\Lambda = \frac{h}{mc}$
В. $\lambda = \frac{p}{h}$	Г. $\Lambda = \frac{mc}{h}$

Завдання №8

Комптонівська довжина хвилі частинки:

А. $\Lambda = \frac{mc}{h}$	Б. $\lambda = \frac{p}{h}$
В. $\Lambda = \frac{h}{mc}$	Г. $\lambda = \frac{h}{p}$

Варіант II

Завдання №1

Амплітуда просторового розподілу імовірності:

А. Ψ	Б. $ \Psi ^2$	В. $\Psi^*\Psi$	Г. Ψ^2
-----------	---------------	-----------------	-------------

Завдання №2

До стандартних умов на Ψ - функцію належить:

А. $\Psi = \sum_n c_n \Psi_n$, де Ψ_n лінійно незалежні
Б. $\int \varphi^* \hat{F} \Psi d\tau = \int (\hat{F}^+ \varphi)^* \Psi d\tau$
В. $\int \Psi^* \Psi dV = 1$
Г. $\hat{F} \Psi_n = f \Psi_n$

Завдання №3

Однією із стандартних умов на Ψ - функцію є:

А. $ \Psi < \infty$	Б. $\Psi^* \Psi = 1$
В. $\int \varphi^* \hat{F} \Psi d\tau = \int (\hat{F} \varphi)^* \Psi d\tau$	Г. $\hat{F} \Psi_n = f \Psi_n$

Завдання №4

Оператор \hat{F} є ермітовим, якщо:

А. $\hat{F}^+ = -i\hat{F}$	Б. $\hat{F}^+ = -\hat{F}$
В. $\hat{F}^+ = \hat{F}$	Г. $\hat{F}^+ = i\hat{F}$

Завдання №5

Квантово-механічна дужка Пуассона:

А. $\frac{i}{\hbar}(\hat{A}\hat{B} - \hat{B}\hat{A})$	Б. $(\hat{A}\hat{B} - \hat{B}\hat{A})$
В. $\frac{1}{2}(\hat{A}\hat{B} - \hat{B}\hat{A})$	Г. $\frac{i}{2\hbar}(\hat{A}\hat{B} - \hat{B}\hat{A})$

Завдання №6

Комутатор:

А. $(\hat{A}\hat{B} - \hat{B}\hat{A})$	Б. $(\hat{A}\hat{B} + \hat{B}\hat{A})$
В. $\frac{1}{2}(\hat{A}\hat{B} + \hat{B}\hat{A})$	Г. $\frac{1}{2}(\hat{A}\hat{B} - \hat{B}\hat{A})$

Завдання №7

Антикомутатор:

А. $(\hat{A}\hat{B} - \hat{B}\hat{A})$	Б. $(\hat{A}\hat{B} + \hat{B}\hat{A})$
В. $\frac{1}{2}(\hat{A}\hat{B} + \hat{B}\hat{A})$	Г. $\frac{1}{2}(\hat{A}\hat{B} - \hat{B}\hat{A})$

Завдання №8

Симетризований добуток операторів:

А. $(\hat{A}\hat{B} - \hat{B}\hat{A})$	Б. $(\hat{A}\hat{B} + \hat{B}\hat{A})$
В. $\frac{1}{2}(\hat{A}\hat{B} + \hat{B}\hat{A})$	Г. $\frac{1}{2}(\hat{A}\hat{B} - \hat{B}\hat{A})$

Варіант III

Завдання №1

Рівняння Шредингера:

А. $\hat{H}\Psi = i\hbar \frac{\partial\Psi}{\partial t}$	Б. $\hat{T} = \frac{\hat{p}^2}{2m}$
В. $\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 + U(r)$	Г. $\frac{d\hat{A}}{dt} = \frac{\partial\hat{A}}{\partial t} + \frac{i}{\hbar} (\hat{H}\hat{A} - \hat{A}\hat{H})$

Завдання №2

Стационарне рівняння Шредингера:

А. $\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 + U(r)$	Б. $\hat{H}\Psi = i\hbar \frac{\partial\Psi}{\partial t}$
В. $-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2\Psi + U\Psi = E\Psi$	Г. $\frac{d\hat{A}}{dt} = \frac{\partial\hat{A}}{\partial t} + \frac{i}{\hbar} (\hat{H}\hat{A} - \hat{A}\hat{H})$

Завдання №3

Нестационарне рівняння Шредингера:

А. $-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2\Psi + U\Psi = E\Psi$	Б. $-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2\Psi + U\Psi = i\hbar \frac{\partial\Psi}{\partial t}$
В. $\hat{H}\Psi = E\Psi$	Г. $\hat{F}\Psi_n = f\Psi_n$

Завдання №4

Рівняння Шредингера в операторній формі:

А. $\hat{H}\Psi = i\hbar \frac{\partial\Psi}{\partial t}$	Б. $-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2\Psi + U\Psi = E\Psi$
В. $\hat{F}\Psi_n = f\Psi_n$	Г. $-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2\Psi + U\Psi = i\hbar \frac{\partial\Psi}{\partial t}$

Завдання №5

Стационарне рівняння Шредингера в операторній формі:

А. $-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2\Psi + U\Psi = i\hbar \frac{\partial\Psi}{\partial t}$	Б. $-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2\Psi + U\Psi = E\Psi$
В. $\hat{H}\Psi = i\hbar \frac{\partial\Psi}{\partial t}$	Г. $\hat{H}\Psi = E\Psi$

Завдання №6

Нестационарне рівняння Шредингера в операторній формі:

А. $-\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2\Psi + U\Psi = i\hbar\frac{\partial\Psi}{\partial t}$	Б. $\hat{H}\Psi = i\hbar\frac{\partial\Psi}{\partial t}$
В. $\hat{H}\Psi = E\Psi$	Г. $-\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2\Psi + U\Psi = E\Psi$

Завдання №7

Імовірність отримання власних значень імпульсу p_n при вимірюванні:

А. $\sum_n F_n c_n ^2$, де c_n – коефіцієнти розкладу Ψ - функції за власними функціями оператора
Б. $c_n = \langle \Psi_n \Psi \rangle$, де Ψ_n – власні функції ермітового оператора
В. $ c_n ^2$, де c_n – коефіцієнти розкладу Ψ - функції за власними функціями оператора імпульсу
Г. $c_n = \int \Psi_n^* \Psi d\tau$, де Ψ_n – власні функції ермітового оператора

Завдання №8

Середнє значення фізичної величини F у деякому стані:

А. $\langle F \rangle = \langle \Psi \hat{F} \Psi \rangle$
Б. $\hat{F}\Psi_n = f\Psi_n$
В. $c_n = \int \Psi_n^* \Psi d\tau$, де Ψ_n – власні функції ермітового оператора
Г. $\hat{F}^+ = \hat{F}$

Варіант IV

Завдання №1

Оператор кінетичної енергії:

A. $\hat{T} = \frac{\nabla^2}{2m}$	Б. $\hat{T} = -\frac{\nabla^2}{2m}$	В. $\hat{T} = -\frac{\hat{p}^2}{2m}$	Г. $\hat{T} = \frac{\hat{p}^2}{2m}$
------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------

Завдання №2

Оператор повної енергії:

A. $\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2 + U(r)$	Б. $\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2$
В. $\hat{T} = -\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2 + U(r)$	Г. $\hat{T} = \frac{\hat{p}^2}{2m}$

Завдання №3

Оператор Гамільтона:

A. $\hat{H} = [\hat{T}, \hat{U}]$	Б. $\hat{H}\Psi = \hat{E}\Psi$
В. $\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2 + U(r)$	Г. $\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2$

Завдання №4

Оператор проекції орбітального кінетичного моменту:

A. $\hat{L}_z = -i\hbar \left(x \frac{\partial}{\partial y} - y \frac{\partial}{\partial x} \right)$
Б. $\hat{L}_z = -i\hbar \left(x \frac{\partial}{\partial x} - y \frac{\partial}{\partial y} \right)$
В. $\hat{L}_z = -i\hbar (x\hat{p}_y - y\hat{p}_x)$
Г. $\hat{L}_z = x\hat{p}_x - y\hat{p}_y$

Завдання №5

Комутаційні співвідношення між компонентами кінетичного моменту:

A. $\hat{L}_x\hat{L}_y - \hat{L}_y\hat{L}_x = i\hbar\hat{p}_z$	Б. $\hat{L}_x\hat{L}_y + \hat{L}_y\hat{L}_x = i\hbar\hat{L}_z$
В. $\hat{L}_x\hat{L}_y - \hat{L}_y\hat{L}_x = i\hbar\hat{L}_z$	Г. $\hat{L}_x\hat{L}_y - \hat{L}_y\hat{L}_x = i\hbar$

Завдання №6

Котре із співвідношень виражає одне із тверджень теореми Еренфеста?

А. $\frac{d}{dt}\langle p_x \rangle = \left\langle \frac{dp_x}{dt} \right\rangle$	Б. $\frac{d}{dt}\langle x \rangle = \left\langle \frac{dx}{dt} \right\rangle$
В. $\left\langle \frac{dA}{dt} \right\rangle = \frac{d}{dt}\langle A \rangle$	Г. $\frac{d}{dt}\langle p_x \rangle = -\left\langle \frac{dU}{dt} \right\rangle$

Завдання №7

Котре із співвідношень виражає одне із тверджень теореми Еренфеста?

А. $\left\langle \frac{dA}{dt} \right\rangle = \frac{d}{dt}\langle A \rangle$	Б. $\frac{d}{dt}\langle x \rangle = \frac{\langle p_x \rangle}{m}$
В. $\frac{d}{dt}\langle x \rangle = \left\langle \frac{dx}{dt} \right\rangle$	Г. $\frac{d}{dt}\langle p_x \rangle = \left\langle \frac{dp_x}{dt} \right\rangle$

Завдання №8

Оператор повної похідної від оператора по часу:

А. $\frac{\partial \hat{A}}{\partial t} + \frac{i}{\hbar}(\hat{H}\hat{A} - \hat{A}\hat{H})$	Б. $\frac{\partial \hat{A}}{\partial t} + \frac{\hbar}{i}(\hat{H}\hat{A} - \hat{A}\hat{H})$
В. $\frac{\partial \hat{A}}{\partial t} = \frac{i}{\hbar}(\hat{H}\hat{A} - \hat{A}\hat{H})$	Г. $\frac{\partial \hat{A}}{\partial t} + \frac{i}{\hbar}(\hat{H}\hat{A} + \hat{A}\hat{H})$

Варіант V

Завдання №1

Оператор імпульсу:

А. $\hat{p} = -i\hbar\nabla^2$	Б. $\hat{p} = -i\hbar\nabla$
В. $\hat{p} = -\frac{i}{\hbar}\nabla$	Г. $\hat{p} = -\frac{\hbar}{i}\nabla$

Завдання №2

Густина просторового розподілу імовірності за М.Борном:

А. Ψ	Б. $\Psi^*\Psi$	В. Ψ^2	Г. Ψ^*
-----------	-----------------	-------------	-------------

Завдання №3

Оператор \hat{F} є ермітовим, якщо:

А. $\int \varphi^* \hat{F} \Psi d\tau = \int (\hat{F} \varphi)^* \Psi d\tau$	Б. $\hat{F} \Psi_n = f \Psi_n$
В. $\langle \hat{F} \rangle = \int \Psi^* \hat{F} \Psi d\tau$	Г. $\int \varphi^* \hat{F} \Psi d\tau = \int (\hat{F}^+ \varphi)^* \Psi d\tau$

Завдання №4

Оператор \hat{F} є ермітовим, якщо:

А. $\langle \varphi \hat{F} \Psi \rangle = \langle \Psi \hat{F}^+ \varphi \rangle^*$	Б. $\langle \varphi \hat{F} \Psi \rangle = \langle \Psi \hat{F} \varphi \rangle^*$
В. $\hat{F} \Psi_n = f \Psi_n$	Г. $\langle \hat{F} \rangle = \langle \Psi \hat{F} \Psi \rangle$

Завдання №5

Оператор \hat{F} є ермітовим, якщо:

А. $\langle \varphi \hat{F} \Psi \rangle = \langle (\hat{F}^+ \varphi) \Psi \rangle$	Б. $\langle F \rangle = \int \Psi^* \hat{F} \Psi d\tau$
В. $\hat{F} \Psi_n = f \Psi_n$	Г. $\langle \varphi \hat{F} \Psi \rangle = \langle (\hat{F} \varphi) \Psi \rangle$

Завдання №6

Рівняння Шредінгера:

А. $\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 + U(r)$	Б. $\frac{d\hat{A}}{dt} = \frac{i}{\hbar} (\hat{H}\hat{A} - \hat{A}\hat{H})$
В. $[\hat{H}, \hat{A}] = \frac{i}{\hbar} (\hat{H}\hat{A} - \hat{A}\hat{H})$	Г. $\hat{H}\Psi = E\Psi$

Завдання №7

Рівняння Шредінгера:

А. $\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 + U(r)$	Б. $-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \Psi + U\Psi = i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t}$
В. $[\hat{H}, \hat{A}] = \frac{i}{\hbar} (\hat{H}\hat{A} - \hat{A}\hat{H})$	Г. $\frac{d\hat{A}}{dt} = \frac{\partial \hat{A}}{\partial t} + \frac{i}{\hbar} (\hat{H}\hat{A} - \hat{A}\hat{H})$

Завдання №8

Середнє значення фізичної величини F у деякому стані:

А. $\hat{F}^+ = \hat{F}$
Б. $\hat{F}\Psi_n = f\Psi_n$
В. $\sum_n F_n c_n ^2$, де c_n – коефіцієнти розкладу Ψ - функції за власними функціями відповідного оператора
Г. $\int \varphi^* \hat{F}\Psi d\tau = \int (\hat{F}\varphi)^* \Psi d\tau$

Завдання №9

Середнє значення фізичної величини F у деякому стані:

А. $\int \varphi^* \hat{F}\Psi d\tau = \int (\hat{F}\varphi)^* \Psi d\tau$	Б. $\hat{F}^+ = \hat{F}$
В. $\langle F \rangle = \int \Psi^* \hat{F}\Psi d\tau$	Г. $\int \varphi^* \hat{F}\Psi d\tau = \int (\hat{F}^+ \varphi)^* \Psi d\tau$

Фізика ядра

Варіант I

Завдання №1

Радіоактивний розпад можна прискорити за рахунок:

А. зовнішнього тиску і температури	Б. електричних і магнітних полів
В. зміною агрегатного стану радіоактивної речовини	Г. вірна відповідь відсутня

Завдання №2

β^+ - розпад відбувається за схемою:

А. ${}_z X^A \rightarrow {}_{z-1} Y^{A-1} + {}_0 n^1 + {}_{+1} \beta^0$	Б. ${}_z X^A \rightarrow {}_{z-1} Y^A + {}_{+1} \beta^0 + \bar{\nu}_e$
В. ${}_z X^A \rightarrow {}_z X^{A-1} + {}_{+1} \beta^0 + {}_{+1} \beta^0$	Г. ${}_z X^A \rightarrow {}_{z-1} Y^A + {}_{+1} \beta^0 + \nu_e$

Завдання №3

Зв'язок сталої розпаду λ і періоду напіврозпаду T має вигляд:

А. $\lambda = T * \ln 2$	Б. $\lambda = \frac{T}{\ln 2}$
В. $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$	Г. $\lambda = \frac{1}{T * \ln 2}$

Завдання №4

У законі радіоактивного розпаду $N = N_0 \exp(-\lambda t)$ величина N це:

А. число ядер, що розпалися	Б. число ядер, що поглинулися
В. початкова кількість ядер	Г. число ядер, що залишилися

Завдання №5

Якщо на ядро А налітає частинка а, то ядерною реакцією буде

А. $A(a,a)A$	Б. $A(a,a)A^*$
В. $A(a,\nu)B$	Г. $A(a,a^*)A^*$

Завдання №6

Лінійний коефіцієнт поглинання μ залежить від товщини x поглинаючого шару слідуючим чином:

А. $\mu = x / \ln \frac{l_0}{l}$	Б. $\mu = x / \ln \frac{l}{l_0}$
В. $\mu = \ln \frac{l_0}{l} / x$	Г. $\mu = x \ln \frac{l_0}{l}$

Завдання №7

При ядерних реакціях справджуються закони збереження:

А. електричного заряду	Б. баріонного заряду
В. маси	Г. імпульсу

Яке з цих тверджень є хибним?

Завдання №8

Яке з перелічених випромінювань має найбільшу проникну здатність?

А. β - випромінювання	Б. α - частинки
В. γ - промені	Г. рентгенівське випромінювання

Завдання №9

Який фізичний чинник впливає на значення активності радіоактивного розпаду?

А. температура	Б. маса
В. тиск	Г. електромагнітне поле

Завдання №10

Які з перелічених явищ не є видом радіоактивності: 1) альфа-розпад, 2) бета-розпад, 3) гамма-випромінювання, 4) поділ ядер 5) р-розпад, 6) 2р-розпад, 7) n-розпад ?

А. 6 і 7	Б. 1 і 4	В. 3 і 7	Г. 2 і 5
----------	----------	----------	----------

Варіант II

Завдання №1

Великий адронний колайдер відноситься до:

А. лінійних прискорювачів	Б. синхрофазотронів
В. циклотронів	Г. мікротронів

Завдання №2

Яке з наступних положень є помилковим? На великому адронному колайдері можна прискорювати:

А. електрони	Б. протони	В. α частинки	Г. важкі іони
--------------	------------	----------------------	---------------

Завдання №3

Ядро урану ${}_{92}U^{238}$ містить:

А. 238 протонів і 92 нейтрони	Б. 146 протонів і 92 нейтрони
В. 238 протонів і 92 електрони	Г. 92 протони і 146 нейтронів

Завдання №4

Ядра ${}_{18}Ar^{40}$ і ${}_{20}Ca^{40}$ є:

А. ізотопи	Б. ізобари	В. ізотони	Г. довільно взяті ядра
------------	------------	------------	---------------------------

Завдання №5

Великий адронний колайдер споруджений для:

А. одержання керованого термоядерного синтезу;
Б. прискорення заряджених частинок;
В. одержання реакцій поділу на швидких нейтронах;
Г. доказу кваркової моделі ядра

Завдання №6

Радіус ядра визначається емпіричною формулою (де R_0 - стала, A - масове число):

А. $R = R_0 \cdot A$	Б. $R = R_0 \cdot A^{\frac{1}{2}}$
В. $R = R_0 \cdot A^{\frac{1}{3}}$	Г. $R = R_0 \cdot A^{\frac{1}{4}}$

Завдання №7

Який з перелічених нижче ізотопів не може бути паливом в реакторах на повільних нейтронах?

А. ${}_{94}Pu^{239}$	Б. ${}_{92}U^{233}$
В. ${}_{92}U^{238}$	Г. ${}_{92}U^{235}$

Завдання №8

Питома енергія зв'язку ядер має порядок:

А. одиниць еВ	Б. одиниць КеВ
В. одиниць МеВ	Г. одиниць ГеВ

Завдання №9

У кожному з нижче наведених ядер кількість протонів і нейтронів однакова: ${}_2\text{He}^4$, ${}_3\text{Li}^6$, ${}_4\text{Be}^8$, ${}_5\text{B}^{10}$, ${}_6\text{C}^{12}$, ${}_7\text{N}^{14}$, ${}_8\text{O}^{16}$.

Які з них найбільш стабільні?

А. ${}_3\text{Li}^6$, ${}_5\text{B}^{10}$, ${}_7\text{N}^{14}$	Б. ${}_2\text{He}^4$, ${}_8\text{O}^{16}$
В. ${}_4\text{Be}^8$, ${}_6\text{C}^{12}$	Г. ${}_6\text{C}^{12}$, ${}_7\text{N}^{14}$

Завдання №10

Ядра ${}_{25}\text{Mn}^{55}$ і ${}_{28}\text{Ni}^{58}$ є

А. ізотопи	Б. ізобари	В. ізотони	Г. вірна відповідь відсутня
------------	------------	------------	-----------------------------

Варіант III

Завдання №1

Із нижче перелічених оберіть ті характеристики, які притаманні ядерним силам: 1) близькодія, 2) далекодія, 3) залежність від Z , 4) незалежність від Z , 5) залежність від A , 6) незалежність від A , 7) залежність від наявності спінів у нуклонів, 8) залежність від взаємної орієнтації спінів нуклонів, 9) незалежність від взаємної орієнтації спінів нуклонів, 10) мають спін-орбітальний характер, 11) спін-орбітальний характер відсутній:

А. перша, четверта, п'ята, восьма, десята
Б. друга, третя, сьома, одинадцята
В. третя, сьома, одинадцята
Г. друга, шоста, четверта, дев'ята

Завдання №2

Яка з моделей атомного ядра пояснює наявність магічних чисел?

А. краплинна	Б. ядерних оболонок
В. оптична	Г. статистична

Завдання №3

Бульбашкова камера відноситься до

А. мас – аналізаторів	Б. лічильників
В. трекових детекторів	Г. годоскопічних камер

Завдання №4

Колір кварка синій. Який колір має антикварк такого кварка?

А. бірюзовий	Б. пурпурний
В. жовтий	Г. зелений

Завдання №5

Адронам притаманна взаємодія

А. сильна	Б. електромагнітна
В. слабка	Г. гравітаційна

Завдання №6

До елементарних відносять частинки, маса яких менша:

А. маси нуклона	Б. маси дейтрона
В. маси альфа-частинки	Г. маси гіперона

Завдання №7

Переносниками слабкої взаємодії є:

А. фотони	Б. глюони	В. векторні бозони	Г. гравітони
-----------	-----------	--------------------	--------------

Завдання №8

Якого радіоактивного сімейства у природі вже не існує?

А. торію ${}_{90}\text{Th}^{232}$	Б. актиноурану ${}_{92}\text{U}^{235}$
В. урану ${}_{92}\text{U}^{238}$	Г. нептунію ${}_{93}\text{Np}^{237}$

Завдання №9

Які продукти слід вживати, щоб уникнути накопичення в організмі Стронцію?

А. хліб	Б. сало
В. сир	Г. цукор

Завдання №10

До універсальних законів у фізиці елементарних частинок не відноситься:

А. закон збереження імпульсу
Б. закон збереження електричного заряду
В. закон збереження ізотопічного спіну
Г. закон збереження баріонного заряду

Варіант IV

Завдання №1

Радіус дії слабких взаємодій має порядок:

А. ∞	Б. 10^{-10} м	В. 10^{-15} м	Г. 10^{-18} м
-------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

Завдання №2

Кількість ароматів кварків становить:

А. 3	Б. 4	В. 5	Г. 6
------	------	------	------

Завдання №3

Кількість можливих кольорів у кварка:

А. 1	Б. 2	В. 3	Г. 4
------	------	------	------

Завдання №4

Лептони не приймають участі у взаємодії

А. сильній	Б. електромагнітній	В. слабкій	Г. гравітаційній
------------	---------------------	------------	------------------

Завдання №5

Характерною взаємодією для лептонів є:

А. сильна	Б. електромагнітна
В. слабка	Г. гравітаційна

Завдання №6

Переносниками сильної взаємодії є:

А. фотони	Б. глюони	В. бозони	Г. гравітони
-----------	-----------	-----------	--------------

Завдання №7

Формула Вейцеккера відноситься до наступної моделі ядра:

А. ядерних оболонок	Б. оптичної
В. узагальненої	Г. краплинна

Завдання №8

Який процес у природі не спостерігається?

А. альфа розпад	Б. бета розпад
В. n розпад	Г. 2p розпад

Завдання №9

Співвідношення між радіусом ядра і масовим числом наступне:

А. $R = R_0 / A$	Б. $R = R_0 \cdot A$
В. $R = R_0 \sqrt{A}$	Г. $R = R_0 \sqrt[3]{A}$

Завдання №10

Нейтрино від антинейтрино відрізняються:

А. спіном	Б. спіральністю	В. дивністю	Г. чарівністю
-----------	-----------------	-------------	---------------

Варіант V

Завдання №1

Який з нижче наведених законів збереження не застосовується при розгляді процесів радіоактивного розпаду атомних ядер?

А. моменту кількості руху	Б. кількості нуклонів
В. електричного заряду	Г. маси-енергії

Завдання №2

Інтенсивність потоку бета-частинок змінюється з товщиною захисного шару:

А. лінійно	Б. експоненціально
В. гіперболічно	Г. параболічно

Завдання №3

Лічильник Гейгера-Мюллера звичайної конструкції реєструє:

А. лише бета-частинки
Б. тільки гама-кванти
В. винятково альфа-частинки
Г. як бета-частинки, так і гамма- та космічні промені

Завдання №4

Яка з нижче наведених формул, що визначає активність A препарату, є хибною? (де N_0 - число ядер у початковий момент, N - число ядер, що залишилися через час t , λ - стала розпаду, T - період піврозпаду, A_0 - початкова активність)

А. $A = A_0 e^{-\lambda t}$	Б. $A = \lambda N_0 e^{-\lambda t}$	В. $A = \lambda N$	Г. $A = \frac{\lambda T}{\ln 2}$
-----------------------------	-------------------------------------	--------------------	----------------------------------

Завдання №5

При однаковій товщині шару кращі захисні властивості від радіації має:

А. алюміній	Б. графіт	В. залізо	Г. мідь
-------------	-----------	-----------	---------

Завдання №6

Масовий коефіцієнт поглинання потоку бета-частинок μ_m і лінійний коефіцієнт поглинання μ зв'язані між собою співвідношенням: (де m, ρ, M - маса поглиначка, його густина і молярна маса відповідно)

А. $\mu_m = m \cdot \mu$	Б. $\mu_m = \frac{\mu}{M}$	В. $\mu_m = \rho \cdot \mu$	Г. $\mu_m = \frac{\mu}{\rho}$
--------------------------	----------------------------	-----------------------------	-------------------------------

Завдання №7

Лічильник Гейгера-Мюллера працює в режимі:

А. насичення	Б. несамотійного розряду
В. самотійного розряду	Г. усі відповіді вірні

Завдання №8

Яка з нижче перелічених частинок не відноситься до елементарних?

А. фотон	Б. нейтрино
В. α - частинка	Г. мезон

Завдання №9

Нейтрино відносять до:

А. кварків	Б. глюонів
В. лептонів	Г. гіперонів

Завдання №10

Протон складається із наступних кварків:

А. udd	Б. $udd\bar{d}$
В. uud	Г. $\bar{u}ud$

Навчальне видання

Богатирьов О. І., Гусак А. М.
Ковальчук А. О., Корнієнко С. В.
Кулик Л. О., Пасічний М. О

ЗБІРНИК ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ
З ФІЗИКИ

Навчально-методичний посібник
для студентів 4 курсу денної форми навчання
напряму підготовки бакалаврів за спеціальністю «Фізика»

Редактор: Гусак Андрій Михайлович
Коректор: Бурба Тетяна Вікторівна
Комп'ютерний набір та верстання: Бурба Тетяна Вікторівна

Підписано до друку _____. Формат _____
Ум. друк. арк. 3,8. Тираж ____ пр. № ____

Видавець і виготовлювач
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
Адреса: бульвар Шевченка, 81, м. Черкаси, Україна, 18031
Тел. (0472)37-13-16, факс (0472)35-44-63,
<http://www.cdu.edu.ua>
Свідоцтво про внесення до державного реєстру
суб'єктів видавничої справи ДК № ____ від ____ р.

