

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**В. А. Ващенко, С. О. Колінько, Т. І. Бутенко**

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА  
З ДИСЦИПЛІНИ  
“ФІЗИКА”.**

ПРАКТИКУМ

для здобувачів освітнього ступеня “бакалавр”  
з технічних спеціальностей  
денної форми навчання

Черкаси  
2018

УДК 53(075.8)

*Затверджено Методичною радою ЧДТУ,  
протокол № \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ від \_\_.\_\_.2018 р.  
згідно з рішенням кафедри фізики,  
протокол № 8 від 22.02.18*

Упорядники:

Ващенко В.А., д-р техн. наук, професор,  
Колінько С.О., канд. фіз.-мат наук, доцент,  
Бутенко Т.І., канд. техн. наук, доцент

Рецензент:

Бондаренко М.О., канд. техн. наук, доцент

Комплексна контрольна робота з дисципліни “Фізика”.  
Практикум для здобувачів освітнього ступеня “бакалавр” з технічних спеціальностей денної форми навчання. [Електронний ресурс] / [упоряд. : В.А. Ващенко, С.О.Колінько, Т.І.Бутенко; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2018. – 100 с.

Практикум містить пакет контрольних завдань з дисципліни “Фізика”, які можуть бути використані для підсумкового контролю навчальних досягнень студентів.

Для викладачів вищих технічних навчальних закладів.

УДК 53(075.8)

Навчальне електронне видання

## **КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА З ДИСЦИПЛІНИ “ФІЗИКА”**

### **практикум**

для здобувачів освітнього ступеня “бакалавр”  
з технічних спеціальностей  
денної форми навчання

Упорядники: Ващенко В'ячеслав Андрійович,  
Колінько Сергій Олександрович,  
Бутенко Тетяна Іванівна

*В авторській редакції.*

© В. А. Ващенко, С. О. Колінько, Т. І. Бутенко, упорядкування, 2018

## ПЕРЕДМОВА

Комплексну контрольну роботу проводять, як правило, з метою оцінки залишкових знань студентів після вивчення ними навчального курсу. На сьогодні відомі різноманітні методи як усної, так і письмової перевірки рівня знань студента. Проте, останнім часом, все ширше застосовується тестова форма контролю, яка, як показує практика, має ряд переваг у порівнянні з традиційними формами. Особливо суттєвими ці переваги, на нашу думку, є при проведенні оцінки знань студента по всьому курсу, враховуючи великий об'єм матеріалу, що виноситься для перевірки.

Пакет контрольних завдань, який нами пропонується, складається із 25 варіантів завдань рівнозначної складності. Багатоваріантність завдань сприяє об'єктивній оцінці рівня знань окремого студента.

Кожний варіант містить 25 тестових запитань та 5 задач і охоплює увесь курс дисципліни, що дозволяє виявити знання студента буквально по всіх розділах дисципліни. Тобто, контрольна робота є дійсно комплексною. Оптимальний час для виконання роботи – дві академічні години. Рівень складності завдань підібрано з розрахунку, щоб не більше 5% студентів могли виконати його повністю і одержати найвищу суму балів.

Оцінювати роботу ми пропонуємо по 100 – бальній системі. Правильна відповідь на запитання тесту оцінюється в 3 бали, неправильна – 0 балів. Задача оцінюється в 5 балів. Для цього студент повинен повністю розв'язати задачу і не помилитися в розрахунках. Якщо хід розв'язку правильний, але допущена помилка в розрахунках, студент отримує 3 бала, в інших випадках – 0 балів.

Якщо в сумі студент набрав 90 – 100 балів, це відповідає оцінці “відмінно”, якщо 74 – 89 балів – “добре”, якщо 60 – 73 – “задовільно”, якщо менше 60 – “незадовільно” по 4 – бальній системі оцінювання.

Завдання відповідають програмі загальної фізики для вищих навчальних закладів, де предмет читається протягом двох семестрів.

## Варіант 1

### Тести 1 рівня.

1. Вкажіть вираз для розрахунку кутового прискорення при обертovому русі.

1)  $\frac{d\vec{w}}{dt}$ .                      2)  $\frac{d\vec{v}}{dt}$ .                      3)  $\frac{d\vec{\phi}}{dt}R$ .                      4)  $\frac{d\vec{\phi}}{dt}$ .

2. Математичний запис теореми Штейнера має вигляд ...

1)  $w = w_0 + \varepsilon t$ .                      2)  $J = J_0 + md^2$ .                      3)  $M = \varepsilon \cdot J$ .                      4)  $W = \frac{mv^2}{2} + \frac{Jw^2}{2}$ .

3. Якщо векторна сума всіх сил, що діють на тіло дорівнює нулю, то швидкість тіла ...

- 1) зростає.
- 2) спадає.
- 3) залишається незмінною.
- 4) може як зростати, так і спадати.

4. Кінетична енергія поступального руху тіла визначається співвідношенням ...

1)  $\frac{mv^2}{2}$ .                      2)  $mgh$ .                      3)  $\frac{Jw^2}{2}$ .                      4)  $\frac{kx^2}{2}$ .

5. Рівняння адіабатного термодинамічного процесу (рівняння Пуассона) має вигляд ...

1)  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_1}{P_2}$ .                      2)  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$ .                      3)  $P_1V_1 = P_2V_2$ .                      4)  $P_1V_1^\gamma = P_2V_2^\gamma$ .

6. Яка із формул визначає роботу, що виконана газом при ізобарному процесі?

1)  $A = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{P_1}{P_2}$ .                      2)  $A = P(V_2 - V_1)$ .                      3)  $A = \frac{i}{2} \frac{m}{\mu} R(T_1 - T_2)$ .                      4)  $\frac{m}{\mu} RT \ln \frac{V_2}{V_1}$ .

7. Ізотермічний процес описується рівнянням ...

1)  $\frac{P}{T} = const$ .                      2)  $\frac{V}{T} = const$ .                      3)  $pV = const$ ,                      4)  $pV^\gamma = const$ .

8. За допомогою психрометра вимірюють ...

- 1) вологість повітря.
- 2) атмосферний тиск.
- 3) густину рідини.
- 4) температуру повітря.

9. Який з виразів визначає ємність плоского конденсатора?

1)  $\frac{q}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0R}$ .                      2)  $\frac{\sigma}{2\varepsilon\varepsilon_0}$ .                      3)  $\frac{\varepsilon\varepsilon_0S}{d}$ .                      4)  $\frac{q}{\varphi_2 - \varphi_1}$ .

10. Силовою характеристикою електричного поля є ...

- 1) електроємність.
- 2) електричний заряд.
- 3) напруженість.
- 4) потенціал.

11. Яке співвідношення відповідає закону Ома в диференціальній формі ...

$$1) I = \frac{U}{R}; \quad 2) R = \rho \frac{l}{S}; \quad 3) I = \frac{\varepsilon}{R+r}; \quad 4) \vec{j} = \lambda \vec{E}.$$

12. Сила струму в електричному колі вимірюється за допомогою ...

- 1) вольметра.
- 2) амперметра.
- 3) ватметра,
- 4) реостата.

13. Який із виразів відповідає силі Ампера?

$$1) d\vec{F} = q \left[ \vec{v} \vec{B} \right]. \quad 2) d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \left[ \vec{dl} \vec{r} \right]}{r^3}. \quad 3) d\vec{F} = I \left[ \vec{dl} \vec{B} \right]. \quad 4) \oint_S \left( \vec{B}, \vec{n} \right) dS = 0.$$

14. Сила Лоренца — це сила, з якою магнітне поле діє на ...

- 1) постійний магніт.
- 2) нерухомий електричний заряд.
- 3) рухомий електричний заряд.
- 4) провідник зі струмом.

15. Яке явище називається явищем самоіндукції?

- 1) Виникнення ЕРС індукції внаслідок зміни індукції магнітного поля.
- 2) Виникнення ЕРС індукції в контурі, що обертається в магнітному полі.
- 3) Виникнення ЕРС індукції внаслідок зміни струму в колі.
- 4) Виникнення ЕРС індукції при деформуванні контуру в магнітному полі.

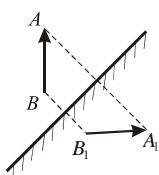
16. Якщо до конденсатора коливального контуру послідовно приєднали такий самий конденсатор, а індуктивність збільшили удвічі, то період власних коливань у контурі ...

- 1) зменшився.
- 2) збільшився.
- 3) не змінився.
- 4) може як зменшитись, так і збільшитись.

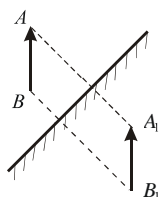
17. Яка із формул визначає закон зміщення Віна?

$$1) \frac{R(\nu, T)}{A(\nu, T)} = f(\nu, T). \quad 2) R^* = \sigma T^4. \quad 3) R_{a.c.m.}(\nu, T) = f(\nu, T). \quad 4) \lambda_m = \frac{b}{T}.$$

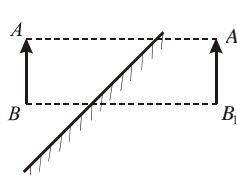
18. Якщо АВ предмет, а А<sub>1</sub>В<sub>1</sub> його зображення у плоскому дзеркалі, то правильно відображає ситуацію варіант ...



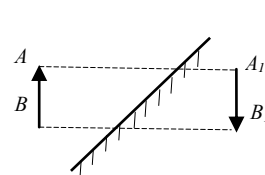
1)



2)



3)



4)

19. Квантову природу світла підтверджує таке явище як ...

- 1) інтерференція.
- 2) фотоефект.
- 3) дифракція.
- 4) ефект Комптона.

20. Яка із наведених формул відповідає гіпотезі де Бройля?

$$1) \lambda = \frac{hc}{E}. \quad 2) \lambda = \frac{h}{m \cdot c}. \quad 3) \lambda = \frac{h}{m \cdot v}. \quad 4) \lambda = c \cdot T.$$

21. Яке співвідношення відповідає питомій енергії зв'язку ядра?

$$1) \delta E = \frac{E_{зв.}}{Z}. \quad 2) \delta E = \frac{E_{зв.}}{A}. \quad 3) \delta E = \frac{E_{зв.}}{(A - Z)}. \quad 4) \delta E = \frac{E_{зв.}}{m_{я}}.$$

22. Під час досліду з розсіювання  $\alpha$ -частинок було встановлено, що ...

- 1) речовина складається з атомів.
- 2) до складу атома входять електрони.
- 3) позитивний заряд і маса атома зосереджені в невеликій області у центрі атома.
- 4) ефект Комптона.

23. Періодом піврозпаду  $T$  називається час, протягом якого...

- 1) розпадаються всі радіоактивні атоми.
- 2) розпадаються 50% атомів.
- 3) кількість радіоактивних атомів зменшується в  $e$  - разів.
- 4) розпадаються 0,5% радіоактивних атомів.

24. Яка частинка утворюється в результаті ядерної реакції взаємодії швидких  $\alpha$  - частинок з ядрами азоту:  ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + b$  ?

- 1)  $\alpha$ -частинка.
- 2) Нейтрон.
- 3) Протон.
- 4)  $\beta$ -частинка.

25. Який заряд мають  $\beta$  - частинки?

- 1) Позитивний заряд.
- 2) Негативний заряд.
- 3) Не мають електричного заряду.
- 4) Можуть мати як позитивний, так і негативний заряд.

### **Тести 2 рівня.**

1. Визначити силу  $F$  гальмування, яка діє на поїзд масою  $m = 3 \cdot 10^5$  кг, якщо він, маючи швидкість  $v = 20$  м/с, зупинився через  $t = 300$  с після початку гальмування.

2. Який об'єм  $V$  займає  $\nu = 1$  моль ідеального газу при тиску  $p = 10^3$  Па і температурі  $T = 300$  К. Універсальна газова стала  $R = 8,31$  Дж/(моль К).

3. Визначити е.р.с. самоіндукції  $\epsilon_c$  у провіднику з індуктивністю  $L = 0,2$  Гн, якщо струм у ньому рівномірно змінюється від  $I_1 = 0$  до  $I_2 = 50$  А за час  $\Delta t = 0,2$ с.

4. Визначити потенціальну енергію  $W_p$  системи двох точкових зарядів  $q_1 = 1 \cdot 10^{-7}$  Кл і  $q_2 = 1 \cdot 10^{-8}$  Кл, розміщених на відстані  $r = 0,1$  м один від одного у гасі з відносною діелектричною проникністю  $\epsilon = 2$ . Електрична стала  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м.

5. Визначити енергію  $E$  фотона з довжиною хвилі у вакуумі  $\lambda_0 = 1,5 \cdot 10^{-12}$  м. Стала Планка  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж/с, швидкість світла у вакуумі  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.

## Варіант 2

### Тести 1 рівня.

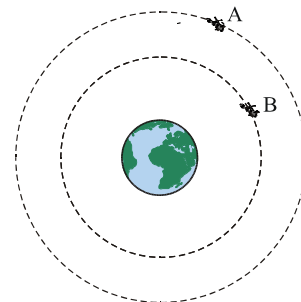
1. Яка з формул визначає роботу змінної сили?

1)  $A = F \cos \alpha$  .      2)  $A = mgh$  .      3)  $A = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$  .      4)  $A = \int F_s ds$  .

2. Дві хвилі називаються когерентними, якщо мають...

- 1) ... однакову амплітуду.
- 2) ... однакову частоту і незмінну в часі різницю фаз.
- 3) ... однакову різницю початкових фаз.
- 4) ... однакову початкову фазу.

3. Орбітальні станції А та В рухаються по коловим орбітам навколо Землі (рис.). Доцентрове прискорення станції А у порівнянні з доцентровим прискоренням станції В ...



- 1) більше.
- 2) менше.
- 3) таке саме.
- 4) може бути як більшим, так і меншим.

4. Потенціальна енергія тіла у полі тяжіння визначається співвідношенням ...

1)  $\rho g V$  .      2)  $\rho gh$  .      3)  $mgh$  .      4)  $m(g - a)$  .

5. Яка із формул визначає роботу, виконану газом при адіабатичному процесі?

1)  $A = P(V_2 - V_1)$       2)  $A = \frac{i}{2} \frac{m}{\mu} R(T_1 - T_2)$  .      3)  $A = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{V_2}{V_1}$  .      4)  $A = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{P_1}{P_2}$  .

6. Вкажіть, який із наведених виразів відповідає молярній теплоємності  $C_V$  ідеального газу при постійному об'ємі.

1)  $\frac{i}{2} kT$  .      2)  $\frac{i+2}{2} kT$  .      3)  $\frac{i}{2} RT$  .      4)  $\frac{i}{2} R$  .

7. Газ не виконує роботу під час ...

- 1) ізотермічного процесу.
- 2) ізохорного процесу.
- 3) ізобарного процесу.

4) *адіабатичного процесу.*

8. Енергія поглинається під час ...

- 1) *плавлення.*                      3) *конденсації.*  
2) *кристалізації.*                4) *пароутворення.*

9. Математичним виразом закону Кулона є співвідношення ...

1)  $P = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ .                      2)  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ .                      3)  $E = k \frac{q}{r^2}$ .                      4)  $\varphi = k \frac{q}{r}$ .

10. Електрон потрапляє в однорідне електростатичне поле і рухається у напрямку його силових ліній. Швидкість електрона ...

- 1) *не зміниться.*  
2) *збільшиться.*  
3) *зменшиться.*  
4) *може як збільшитись, так і зменшитись.*

11. Математичним виразом закону Ома для ділянки кола є співвідношення ...

1)  $P = \frac{U^2}{R}$ .                      2)  $I = \frac{U}{R}$ .                      3)  $E = \frac{U}{d}$ .                      4)  $C = \frac{q}{U}$ .

12. Якими носіями електричного заряду утворюється струм у металах і в напівпровідниках?

- 1) *І в металах, і в напівпровідниках — тільки електронами.*  
2) *У металах — тільки електронами, у напівпровідниках — тільки дірками.*  
3) *І в металах, і в напівпровідниках — йонами.*  
4) *У металах — тільки електронами, у напівпровідниках — електронами й дірками.*

13. Який вираз визначає закон Біо-Савара-Лапласа?

1)  $d\vec{F} = I [d\vec{l}, \vec{B}]$ .                      2)  $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I [d\vec{l}, \vec{r}]}{r^3}$ .                      3)  $d\vec{F} = q [\vec{v}, \vec{B}]$ .                      4)  $\oint_s (\vec{B}, \vec{n}) dS = 0$ .

14. Сила Ампера — це сила, з якою магнітне поле діє на ...

- 1) *магнітну стрілку.*  
2) *провідник зі струмом.*  
3) *рухомий електричний заряд.*  
4) *нерухомий електричний заряд.*

15. Який із виразів визначає потік вектора магнітної індукції?

1)  $\oint_l E_t dl$ .                      2)  $\int_s (B_n dS)$ .                      3)  $\oint_s E_n dS$ .                      4)  $\int_L B_l dl$ .

16. У разі вільних електромагнітних коливань у коливальному контурі за формулою  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$  обчислюється ...

- 1) *амплітуда.*                      3) *циклічна частота.*  
2) *частота.*                      4) *період.*

17. Яке із співвідношень відповідає оптичній різниці ходу двох когерентних світлових хвиль?



1)  $\Delta = d_2 n_2 - d_1 n_1$ .      2)  $\Delta = d_2 - d_1$ .      3)  $\Delta = \frac{d_2}{n_2} - \frac{d_1}{n_1}$ .      4)  $\Delta = n_2 - n_1$ .

18. Вкажіть формулу для обчислення енергії фотона.

1)  $\frac{h\nu}{c}$ .      2)  $\frac{h}{\lambda \cdot c}$ .      3)  $\frac{h}{\lambda}$ .      4)  $\frac{hc}{\lambda}$ .

19. Зображення предмета у плоскому дзеркалі ...

- 1) зменшене.      3) дійсне.  
2) збільшене.      4) уявне.

20. p-n перехід - це контакт ...

- 1) двох металів.  
2) металу із напівпровідником з електронною провідністю.  
3) двох напівпровідників, з яких один має діркову, а інший – електронну провідність.  
4) металу із напівпровідником з дірковою провідністю.

21. Яка із наведених формул виражає співвідношення невизначеностей Гейзенберга?

1)  $\frac{R(\nu, T)}{A(\nu, T)} = f(\nu, T)$ .      2)  $\Delta x \Delta p_x \geq \eta$ .      3)  $\lambda = \frac{h}{mv}$ .      4)  $\lambda_m = \frac{b}{T}$ .

22. Поверхня абсолютно чорного тіла освітлена випромінюванням із частотою  $\nu$ . Яку мінімальну енергію може поглинути тіло?

- 1) будь-яку.  
2)  $h\nu/2$ .  
3)  $h\nu$ .  
4)  $2h\nu$ .

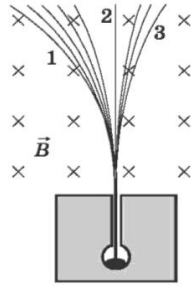
23. Назвіть частинки з яких складається атомне ядро?

- 1) Електрони і протони.  
2) Протони і нейтрони.  
3) Електрони і гіперони.  
4) Мезони і електрони.

24. Внаслідок  $\alpha$  – розпаду заряд новоутвореного ядра ...

- 1) збільшиться.  
2) зменшиться.  
3) не зміниться.  
4) може як збільшитись, так і зменшитись.

25. З вузького каналу, на дні якого знаходиться радіоактивний препарат ( рис.), виходить радіоактивне випромінювання, яке в магнітному полі розбивається на три пучки. Оберіть правильне твердження.



- 1) пучок 1 —  $\beta$ -випромінювання, пучок 2 —  $\gamma$ -випромінювання, пучок 3 —  $\alpha$ -випромінювання.
- 2) пучок 1 —  $\alpha$ -випромінювання, пучок 2 —  $\beta$ -випромінювання, пучок 3 —  $\gamma$ -випромінювання.
- 3) пучок 1 —  $\gamma$ -випромінювання, пучок 2 —  $\alpha$ -випромінювання, пучок 3 —  $\beta$ -випромінювання.
- 4) пучок 1 —  $\alpha$ -випромінювання, пучок 2 —  $\gamma$ -випромінювання, пучок 3 —  $\beta$ -випромінювання.

### Тести 2 рівня.

1. Визначити роботу  $A$ , яку треба виконати, щоб стиснути пружину на  $x_2 = 20$  см, якщо відомо, що під дією сили  $F = 30$  Н пружина стискається на  $X_1 = 2$  см.
2. Визначити тиск  $P$  азоту  $N_2$  масою  $m = 5$  г, який знаходиться в закритій посудині об'ємом  $V = 5$  л при температурі  $t = 7$  °С. Молярна маса азоту  $M = 0,028$  кг/моль. Універсальна газова стала  $R = 8,31$  Дж/(моль·К).
3. Лампочка, розрахована на напругу  $U_1 = 120$  В і струм  $I = 4$  А. Який опір  $R_d$  слід додатково під'єднати послідовно до лампочки, щоб її можна було увімкнути в мережу з напругою  $U_2 = 220$  В?
4. Визначити короткохвильову границю неперервного рентгенівського спектра, якщо до трубки прикладена напруга 30 кВ. Стала Планка  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с, швидкість світла у вакуумі  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с, заряд електрона  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл. Відповідь дати в пікометрах (1 пм =  $10^{-12}$  м).
5. Температура верхніх шарів Сонця  $T = 5300$  К. Вважаючи Сонце абсолютно чорним тілом, визначити довжину хвилі якій відповідає максимум випромінювальної здатності Сонця. Стала Віна  $b = 2,9 \cdot 10^{-3}$  м·К. Відповідь дати в мікрометрах і заокруглити до сотих.

### Варіант 3

#### Тести 1 рівня.

1. Що називається тангенціальним прискоренням?

1) складова прискорення, яка характеризує зміну швидкості за величиною і напрямком.

2) складова прискорення, яка характеризує зміну швидкості за напрямком.

3) складова прискорення, яка характеризує зміну швидкості за величиною.

2. У поперечних хвилях частинки середовища коливаються...

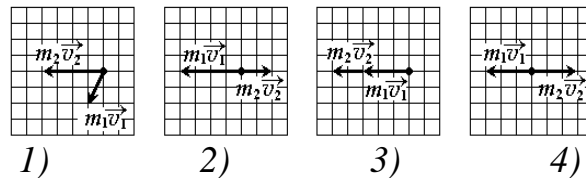
1) в напрямку поширення хвилі.

2) в площинах, які перпендикулярні до напрямку поширення хвилі.

3) відносно положення рівноваги, яке переміщується в напрямку поширення хвилі.

4) відносно положення рівноваги, яке переміщується в бік протилежний до напрямку поширення хвилі.

3. У повітрі зависла куля. У деякий момент часу вона вибухає і утворюються два осколки з масами  $m_1$  та  $m_2$ , які розлітаються з відповідними швидкостями  $v_1$  та  $v_2$ . Правильно відтворює можливу ситуацію після вибуху рисунок ...

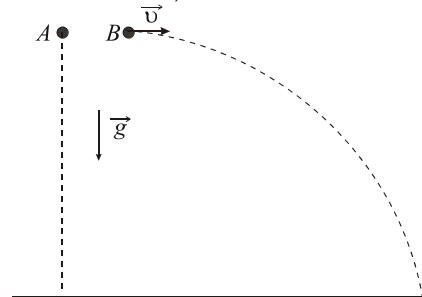


4. М'ячик  $A$  починає вільно падати без початкової швидкості, а м'ячик  $B$  кидають горизонтально. Якщо у початковий момент часу м'ячики перебували на однаковій висоті, то час, протягом якого вони досягнуть поверхні ...

1) більший у м'ячика  $A$ .

2) більший у м'ячика  $B$ .

3) такий самий у обох м'ячиків.



5. Вказати рівняння стану для одного моля реального газу.

1)  $PV_m = RT$ .      2)  $\left(P + \frac{a}{V_m^2}\right)(V_m - b) = RT$ .      3)  $A = P(V_2 - V_1)$ .      4)  $PV^\gamma = const$ .

6. Ізотермічний процес описується рівнянням ...

1)  $\frac{P}{T} = const$ .      2)  $\frac{V}{T} = const$ .      3)  $PV = const$ .      4)  $PV^\gamma = const$ .

7. За допомогою психрометра вимірюють ...

1) вологість повітря.

2) атмосферний тиск.

3) густину рідини.

4) температуру повітря.

8. Оберіть рівняння, яке описує адіабатичний процес для незмінної маси.

$$1) \frac{P}{T} = const. \quad 2) \frac{V}{T} = const. \quad 3) PV = const. \quad 4) PV^\gamma = const.$$

9. Яке із співвідношень виражає енергію зарядженого конденсатора?

$$1) \frac{C\Delta\varphi^2}{2}. \quad 2) \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}. \quad 3) \frac{q}{\Delta\varphi}. \quad 4) q\Delta\varphi.$$

10. Якщо дві заряджені кульки притягуються одна до одної, то вони ...

- 1) мають однойменні заряди.
- 2) мають різнойменні заряди.
- 3) можуть мати як однойменні заряди, так і різнойменні.

11. За допомогою ватметра вимірюють ...

- 1) силу струму.
- 2) напругу.
- 3) потужність.
- 4) кількість електричного заряду.

12. Яке співвідношення відповідає закону Ома для повного кола?

$$1) I = \frac{U}{R}. \quad 2) I = \frac{\varepsilon}{R+r}. \quad 3) R = \rho \frac{l}{S}. \quad 4) \vec{j} = \lambda \vec{E}.$$

13. Який із виразів визначає ємність кулі?

$$1) \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}. \quad 2) 4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R. \quad 3) \frac{q}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R}. \quad 4) \frac{q}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R^2}.$$

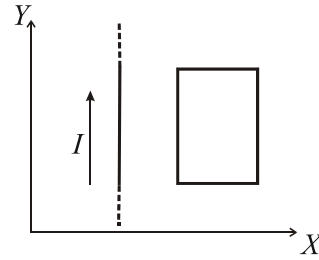
14. Сила Лоренца — це сила, з якою магнітне поле діє на ...

- 1) постійний магніт.
- 2) нерухомий електричний заряд.
- 3) рухомий електричний заряд.
- 4) провідник зі струмом.

15. Індукція магнітного поля, створеного декількома струмами або рухомими зарядами, дорівнює...

- 1) добутку індукцій магнітних полів, що створені кожним струмом або рухомим зарядом.
- 2) алгебраїчній сумі індукцій магнітних полів, що створені кожним струмом або рухомим зарядом.
- 3) векторній сумі індукцій магнітних полів, що створені кожним струмом або рухомим зарядом.
- 4) нулю.

16. У площині XOY розташовано довгий провідник, по якому протікає струм  $I$ , та провідна рамка. Індукційний струм виникатиме у рамці під час її переміщення ...



- 1) вздовж осі OY.
- 2) вздовж осі OX.
- 3) як вздовж осі OX, так і вздовж осі OY.

17. Теорема Гауса для магнітного поля має вигляд ...

$$1) d\vec{F} = I \left[ d\vec{l}, \vec{B} \right]. \quad 2) d\vec{F} = q \left[ \vec{v}, \vec{B} \right]. \quad 3) d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \left[ d\vec{l}, \vec{r} \right]}{r^3}. \quad 4) \oint_s \left( \vec{B}, \vec{n} \right) dS = 0.$$

18. Промінь світла зазнає заломлення на межі „повітря–скло”. Якщо кут падіння променя збільшиться, то відношення синуса кута падіння до синуса кута заломлення ...

- 1) збільшиться.
- 2) зменшиться.
- 3) не зміниться.

19. Те, що світлова хвиля є поперечною, підтверджує явище ...

- 1) інтерференції.
- 2) поляризації.
- 3) фотоефекту.
- 4) дифракції.

20. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту має вигляд ...

$$1) eU = \frac{mv_{\max}^2}{2}. \quad 2) h\nu = A + \frac{mv_{\max}^2}{2}. \quad 3) E_{\phi} = \frac{hc}{\lambda}. \quad 4) \lambda_{\max} = \frac{e}{T}.$$

21. Яка гіпотеза лежить в основі формули Планка для теплового випромінювання?

- 1) теплове випромінювання має електромагнітну природу.
- 2) атоми і молекули випромінюють енергію окремими порціями.
- 3) випромінювальна здатність тіла залежить від температури.
- 4) випромінювальна здатність тіла зв'язана з його поглинальною здатністю.

22. Під дією світлового випромінювання з поверхні металу вилітають електрони. Їхня максимальна кінетична енергія залежить від ...

- 1) інтенсивності світла.
- 2) відстані від джерела світла.
- 3) довжини хвилі світла.
- 4) кута падіння світла на поверхню металу.

23. Як зміниться масове число ядра при його  $\alpha$  - радіоактивному розпаді?

- 1) Зменшиться на 2.
- 2) Збільшиться на 4.
- 3) Збільшиться на 2.
- 4) Зменшиться на 4.

24. З наведеного переліку частинок найбільшу масу має ...

- 1) бета – частинка.
- 2) альфа – частинка.

- 3) протон.  
4) нейтрон.

25. Як зміниться масове число ядра при  $\beta$ -розпаді?

- 1) Збільшиться .  
2) Зменшиться .  
3) Не зміниться.  
4) Може як збільшитись, так і зменшитись.

### Тести 2 рівня.

1. Знайти потужність  $N$ , яка розвивається при рівномірному піднятті вантажу масою  $m = 5$  кг на висоту  $h = 10$  м за час  $t = 10$  с. Прискорення вільного падіння  $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>.

2. Визначити густину  $\rho$  гелію при тиску  $P = 83100$  Па і температурі  $T = 200$  К. Молярна маса гелію  $M = 4 \cdot 10^{-3}$  кг/моль; універсальна газова стала  $R = 8,31$  Дж/(моль К).

3. Визначити електроємність  $C$  плоского повітряного конденсатора, якщо площа кожної із пластин  $S = 0,2$  м<sup>2</sup>, а відстань між пластинами  $d = 1$  мм. Електрична стала  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м. Результат подати в нанофарадах (1 нФ =  $10^{-9}$  Ф).

4. На цинкову пластинку падає монохроматичне світло з довжиною хвилі  $\lambda = 220 \cdot 10^{-9}$  м. Визначити максимальну кінетичну енергію фотоелектронів. Робота виходу електронів з цинку  $A = 8,28 \cdot 10^{-19}$  Дж. Швидкість світла у вакуумі  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с, стала Планка  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж/с.

5. Скільки нейтронів у ядра невідомого ізотопу, який утвориться з  ${}_{92}\text{U}^{235}$  після двох  $\alpha$ -розпадів і одного  $\beta$ -розпаду?

### Варіант 4

#### Тести 1 рівня.

1. Який вираз визначає лінійну швидкість точки, що рухається по колу?

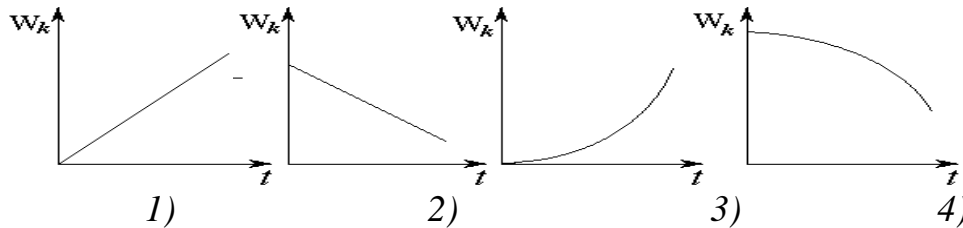
- 1)  $\frac{dw}{dt}$ .                      2)  $\frac{dv}{dt}$ .                      3)  $\frac{d\varphi}{dt} R$ .                      4)  $\frac{d\varphi}{dt}$ .

2. У поздовжніх хвилях частинки середовища коливаються...

- 1) в напрямку поширення хвилі.  
2) в площинах, які перпендикулярні до напрямку поширення хвилі.  
3) відносно положення рівноваги, яке переміщується в напрямку поширення хвилі.  
4) відносно положення рівноваги, яке переміщується в бік

протилежний до напрямку поширення хвилі.

3. Рух деякого тіла описується в обраній системі відліку рівнянням:  $x = 100 - 10 t^2$ . Правильно відображає залежність кінетичної енергії тіла  $W_k$  від часу графік ...



4. Два яблука, велике і маленьке, висять на дереві на однаковій висоті. Якщо вони почнуть вільно падати без початкової швидкості, то зміна імпульсу за час падіння на землю ...

- 1) більша у великого яблука.
- 2) більша у маленького яблука.
- 3) однакова у обох яблук.
- 4) рівна нулю.

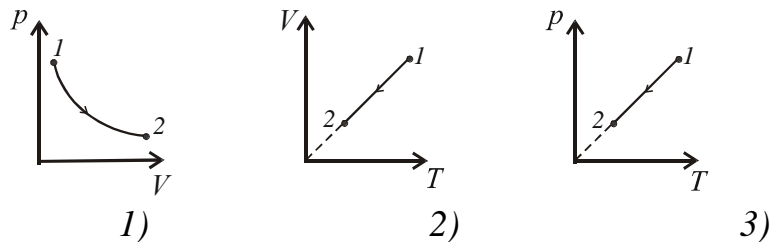
5. Вказати рівняння стану для 1 моля ідеального газу.

1)  $P = nkT$  . 2)  $PV = \frac{m}{\mu} RT$  . 3)  $PV = RT$  . 4)  $\left(P + \frac{a}{V_0^2}\right)(V_0 - b) = RT$  .

6. Що називається числом ступенів вільності молекули газу?

- 1) Число атомів у молекулі.
- 2) Число пружних зв'язків у молекулі.
- 3) Число незалежних координат, які необхідно задати, щоб повністю визначити положення молекули в просторі.
- 4) Кількість рухів, які може виконувати молекула.

7. Газ ізохорно переходить зі стану 1 у стан 2. Такий перехід відображено (рис.) графіком



8. Температура твердого кристалічного тіла під час плавлення ...

- 1) зростає.
- 2) залишається незмінною.
- 3) спадає.

9. На якому із рисунків правильно наведено значення зарядів на обкладках конденсатора?



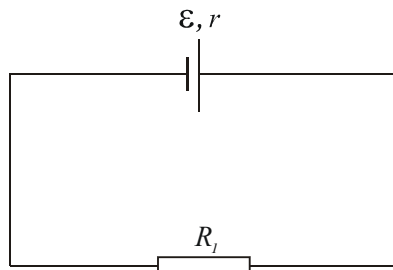
10. Енергія зарядженого конденсатора визначається співвідношенням ...

1)  $\frac{kx^2}{2}$ .      2)  $\frac{CU^2}{2}$ .      3)  $\frac{LI^2}{2}$ .      4)  $\frac{Jw^2}{2}$ .

11. Вкажіть закон Ома в диференціальній формі.

1)  $I = \frac{U}{R}$ .      2)  $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ .      3)  $R = \rho \frac{l}{S}$ .      4)  $\vec{j} = \lambda \vec{E}$ .

12. Якщо паралельно до резистора  $R_1$  приєднати резистор  $R_2$ , то сила струму у нерозгалуженій ділянці кола ...



- 1) зменшиться.
- 2) збільшиться.
- 3) може як збільшитись, так і зменшиться.
- 4) не зміниться.

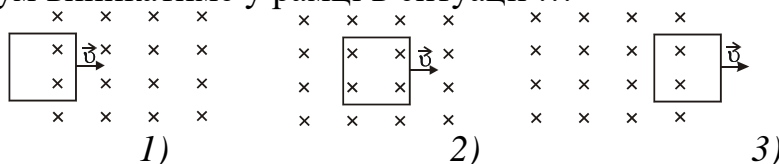
13. Який із виразів визначає електрорушійну силу самоіндукції?

1)  $\frac{LI^2}{2}$ .      2)  $-L \frac{dI}{dt}$ .      3)  $LI$ .      4)  $\mu\mu_0 n^2 l S$ .

14. Який із виразів визначає об'ємну густину енергії магнітного поля?

1)  $\vec{D} = \varepsilon\varepsilon_0 \vec{E}$ .      2)  $w = \frac{E \cdot D}{2}$ .      3)  $\vec{B} = \mu\mu_0 \vec{H}$ .      4)  $w = \frac{B \cdot H}{2}$ .

15. Прямокутна провідна рамка, яка рухається прямолінійно зі сталою швидкістю (рис.), потрапляє у область однорідного магнітного поля. Індукційний струм виникатиме у рамці в ситуації ...



16. Явище електромагнітної індукції відкрив ...

- 1) Кулон.
- 2) Ампер.
- 3) Ерстед.
- 4) Фарадей.

17. Який з виразів визначає умову максимумів при дифракції світла на щілині?

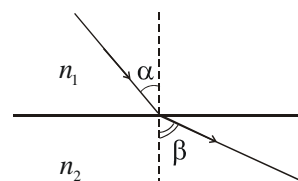
1)  $d \sin \varphi = \pm k \lambda$ .      2)  $2d \sin \theta = \pm k \lambda$ .      3)  $d \sin \varphi = \pm (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$ .

18. Вкажіть закон Брюстера.

1)  $I = I_0 \cos^2 \varphi$ .      2)  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$ .      3)  $\text{tgi} = n$ .      4)  $\sin \beta = \frac{1}{n}$ .

19. Промінь світла зазнає заломлення на межі двох прозорих середовищ. Тоді ...

- 1) швидкість світла у першому середовищі більша, ніж у другому.





2) швидкість світла у другому середовищі більша, ніж у першому.

3) швидкість світла в обох середовищах однакова.

20. Абсолютно чорним називається тіло, яке здатне...

1) поглинати всю енергію електромагнітних хвиль, які падають на тіло.

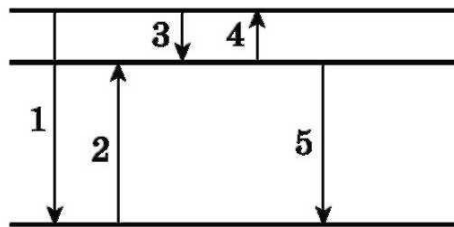
2) відбивати всю енергію електромагнітних хвиль, які падають на тіло.

3) розсіювати всю енергію електромагнітних хвиль, які падають на тіло.

21. Закон Стефана-Больцмана для теплового випромінювання має вигляд ...

1)  $\frac{R(\nu, T)}{A(\nu, T)} = f(\nu, T)$ .      2)  $\lambda_m = \frac{b}{T}$ .      3)  $R^* = \sigma T^4$ .      4)  $R_{a.\ddot{o}.}(\nu, T) = f(\nu, T)$ .

22. На рисунку представлена схема енергетичних рівнів атома. Стрілочки вказують на переходи, які здійснює електрон між рівнями. Який перехід відповідає випромінюванню фотона з найменшою енергією, а який — поглинанню з найбільшою енергією?



1) випромінювання фотона з найменшою енергією — 1, поглинання фотона з найбільшою енергією — 3.

2) випромінювання фотона з найменшою енергією — 5, поглинання фотона з найбільшою енергією — 1.

3) випромінювання фотона з найменшою енергією — 3, поглинання фотона з найбільшою енергією — 2.

4) випромінювання фотона з найменшою енергією — 3, поглинання фотона з найбільшою енергією — 4.

23. Який із виразів визначає дефект маси ядра?

1)  $\Delta mc^2$ .      2)  $Zm_p + (A - Z)m_n$ .      3)  $\frac{\Delta mc^2}{A}$ .      4)  $Zm_p + (A - Z)m_n - m_{\text{я}}$ .

24. Як зміниться зарядове число  $Z$  ядра при  $\alpha$ -радіоактивному розпаді?

1) зменшиться на 1

2) збільшиться на 2.

3) зменшиться на 2.

4) збільшиться на 4.

25. Негативний заряд має ...

1) протон.

2) електрон.

3) нейтрон.

4)  $\alpha$ -частинка.

### Тести 2 рівня.

1. Колесо радіусом  $R = 0,1$  м обертається з кутовим прискоренням  $\varepsilon = 3,14$  с<sup>-1</sup>. Для точок на краю колеса визначити лінійну швидкість  $v$  в кінці першої секунди від початку руху.
2. Визначити внутрішню енергію  $U$  одного моля водню  $H_2$ , взятого при температурі  $T = 400$  К. Універсальна газова стала  $R = 8,31$  Дж/(моль·К).
3. В скільки разів збільшиться період  $T$  електромагнітних коливань коливального контуру, якщо в конденсаторі замінити пластину з ебоніту на пластину зі слюди таких же розмірів? Відносна діелектрична проникність ебоніту  $\varepsilon_1 = 4$ , а слюди  $\varepsilon_2 = 9$ .
4. Визначити найбільший порядок  $k_{\max}$  спектра для жовтої ( $\lambda = 5 \cdot 10^{-7}$  м) лінії натрію, якщо період дифракційної ґратки  $d = 2 \cdot 10^{-6}$  м.
5. Визначити довжину хвилі  $\lambda_{12}$  фотона, який випроменився при переході атома з енергетичного рівня з енергією  $E_1 = 4 \cdot 10^{-19}$  Дж на рівень з енергією  $E_2 = 1 \cdot 10^{-19}$  Дж. Стала Планка  $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж·с, швидкість світла  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.

### Варіант 5

#### Тести 1 рівня.

1. Що називається нормальним прискоренням?
  - 1) Складова прискорення, яка характеризує зміну швидкості за величиною і напрямком.
  - 2) Складова прискорення, яка характеризує зміну швидкості за напрямком.
  - 3) Складова прискорення, яка характеризує зміну швидкості за величиною.
2. Яка із формул визначає основне рівняння динаміки обертального руху?
  - 1)  $L = I\omega$ .
  - 2)  $\varepsilon = \frac{M}{I}$ .
  - 3)  $E = \frac{I\omega^2}{2}$ .
  - 4)  $I = I_0 + md^2$ .
3. Кінетична енергія обертального руху тіла визначається співвідношенням ...
  - 1)  $\frac{mv^2}{2}$ .
  - 2)  $\frac{CU^2}{2}$ .
  - 3)  $\frac{I\omega^2}{2}$ .
  - 4)  $\frac{kx^2}{2}$ .
4. Два яблука, велике і маленьке, висять на дереві на однаковій висоті. Якщо вони почнуть вільно падати без початкової швидкості, то швидкість у момент падіння на землю ...
  - 1) більша у великого яблука.
  - 2) більша у маленького яблука.

3) однакова у обох яблук.

5. Закон Дальтона полягає в тому, що ...

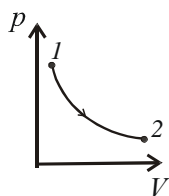
1) тиск суміші ідеальних газів дорівнює нулю.

2) тиск суміші ідеальних газів дорівнює добутку парціальних тисків її компонент.

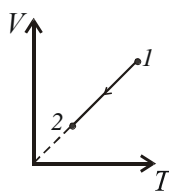
3) тиск суміші ідеальних газів дорівнює різниці парціальних тисків її компонент.

4) тиск суміші ідеальних газів дорівнює сумі парціальних тисків її компонент.

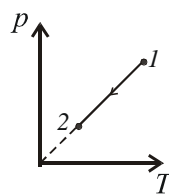
6. Газ ізотермічно переходить зі стану 1 у стан 2. Такий перехід відображено на графіку ...



1)



2)



3)

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

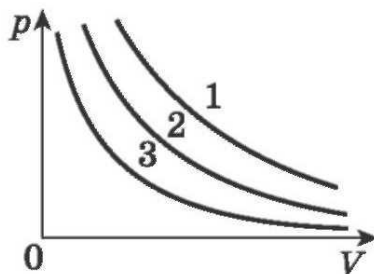
1) в одному напрямі з однаковими швидкостями.

2) у різних напрямках з різними швидкостями.

3) у різних напрямках з однаковими швидкостями.

4) в одному напрямі з різними швидкостями.

8. На рисунку наведено графіки ізотермічних процесів, що відбуваються з 1 моль ідеального газу. Порівняйте температури газу під час цих процесів.



1)  $T_1 = T_2 = T_3$ . 2)  $T_1 < T_2 < T_3$ . 3)  $T_1 > T_2 > T_3$ . 4)  $T_1 < T_2 > T_3$ .

9. Вказати рівняння стану для довільної кількості ідеального газу.

1)  $P = nkT$ . 2)  $PV = \frac{m}{\mu} RT$ . 3)  $PV = RT$ . 4)  $PV^\gamma = const$ .

10. Якщо дві заряджені кульки відштовхуються одна від одної, то вони ...

1) мають однойменні заряди.

2) мають різнойменні заряди.

3) можуть мати як однойменні заряди, так і різнойменні.

11. Потенціальна енергія системи двох точкових зарядів обчислюється за формулою ...

1)  $k \frac{q_1 q_2}{R}$ .

2)  $k \frac{q_1 q_2}{R^2}$ .

3)  $k \frac{q}{R^2}$ .

4)  $k \frac{q}{R}$ .

12. Другому правилу Кірхгофа для розгалужених кіл відповідає рівняння ...

$$1) \oint_l H_l dl = \sum I_i. \quad 2) \oint_S E_n dS = \frac{\sum q_i}{\epsilon_0}. \quad 3) \sum_i I_i R_i = \sum_k \epsilon_k. \quad 4) \sum_i I_i = 0.$$

13. Як змінюється кінетична енергія зарядженої частинки при русі в магнітному полі?

- 1) зменшується.
- 2) спочатку збільшується, а потім є сталою.
- 3) збільшується.
- 4) не змінюється.

14. Електрон рухається в магнітному полі по колу, як показано на рисунку. Як напрямлене магнітне поле?



- 1) від нас.
- 2) до нас.
- 3) зліва направо.
- 4) справа наліво.

15. Яка формула виражає закон електромагнітної індукції?

$$1) \hat{O} = \int_2 B_n dS. \quad 2) \epsilon = -\frac{d\hat{O}}{dt}. \quad 3) \hat{O} = LI. \quad 4) B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}.$$

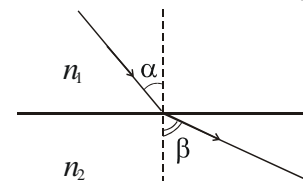
16. У замкнутому провідному контурі не виникає індукційний струм, якщо ...

- 1) змінюється площа, охоплена контуром, в однорідному магнітному полі.
- 2) контур рухається поступально в однорідному магнітному полі.
- 3) змінюється кількість силових ліній магнітного поля, що пронизує контур.
- 4) контур обертається в магнітному полі.

17. Яке із співвідношень описує закон Малюса для поляризованого світла?

$$1) \operatorname{tg} i = n. \quad 2) \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n. \quad 3) I = I_0 \cos^2 \varphi. \quad 4) \sin \beta = \frac{1}{n}.$$

18. Промінь світла зазнає заломлення (рис.) на межі двох прозорих середовищ. Тоді ...



- 1)  $n_1 > n_2$ .
- 2)  $n_1 < n_2$ .
- 3)  $n_1$  може бути як більшим за  $n_2$  так і меншим.

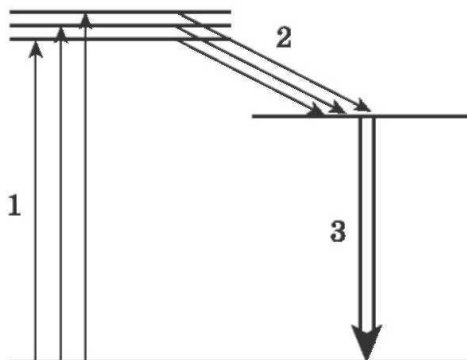
19. Те, що світлова хвиля є поперечною, підтверджує явище ...

- 1) інтерференції.
- 2) поляризації.
- 3) фотоефекту.
- 4) дифракції.

20. Вкажіть умову нормування хвильової функції  $\Psi(x, y, z, t)$  мікрочастинки:

$$1) \int_{-\infty}^{+\infty} |\psi|^2 dV = 0. \quad 2) \int_{-\infty}^{+\infty} |\psi| dV = 1. \quad 3) \int_{-\infty}^{+\infty} |\psi|^2 dV = 1. \quad 4) \int_{-\infty}^{+\infty} |\psi| dV = 0.$$

21. На рисунку зображена спрощена схема енергетичних рівнів лазера. Назвіть кожен етап роботи лазера за цією схемою.



1) 1 — перехід на основний рівень, 2 — накачка, 3 — перехід на метастабільний рівень.

2) 1 — накачка, 2 — перехід на метастабільний рівень, 3 — перехід на основний рівень.

3) 1 — перехід на метастабільний рівень, 2 — перехід на основний рівень, 3 — накачка.

4) 1 — перехід на основний рівень, 2 — перехід на метастабільний рівень, 3 — накачка.

22. Укажіть серед названих нижче явищ те, у якому виявляються квантові властивості світла.

1) Інтерференція світла.

2) Дисперсія світла.

3) Заломлення світла.

4) Фотоефект.

23. Яке співвідношення між фактичною масою ядра і сумою мас окремих нуклонів, з яких його можна скласти?

1) Маса ядра дорівнює сумі мас окремих нуклонів.

2) Маса ядра більша суми мас окремих нуклонів.

3) Маса ядра менша суми мас окремих нуклонів.

4) Маса ядра дорівнює різниці мас окремих нуклонів.

24. Яка із наведених формул виражає закон радіоактивного розпаду ядер?

1)  $\delta E = \frac{\Delta mc^2}{A}$ .      2)  $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$ .      3)  $E = \Delta mc^2$ .      4)  $N = N_0 e^{-\lambda t}$ .

25.  $\alpha$  – частинки – це ...

1) електрони.

2) ядра атома гелію.

3) електромагнітне проміння.

4) протони.

## Тести 2 рівня.

1. Визначити масу  $m$  тіла, яке рухається прямолінійно під дією сталої сили  $F = 10$  Н, якщо рух тіла описується рівнянням  $x = A + Vt + Ct^2$ , де  $C = 1$  м/с<sup>2</sup>,  $A$  і  $V$  - сталі величини.

2. Визначити к.к.д.  $\eta$  теплової машини, яка виконує цикл Карно, якщо температура нагрівача  $T_1 = 500$  К, а температура холодильника  $T_2 = 200$  К.

3. Визначити енергію  $W$  зарядженого до різниці потенціалів  $\Delta\phi = 1000$  В конденсатора електроємністю  $C = 20$  мкФ.

4. Маса фотона дорівнює  $10^{-35}$  кг. Обчислити довжину хвилі фотона.  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с,  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.

5. Визначити довжину  $\lambda$  хвилі де Бройля для протона ( $m_p = 1,65 \cdot 10^{-27}$  кг), швидкість якого  $v = 2 \cdot 10^7$  м/с. Стала Планка  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.

### Варіант 6

#### Тести 1 рівня.

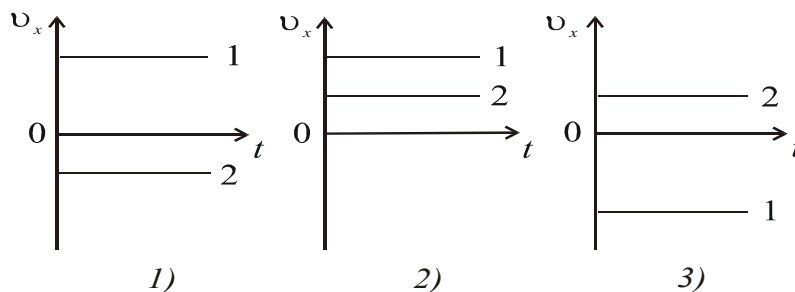
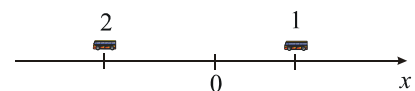
1. За якою формулою обчислюється момент імпульсу тіла?

1)  $L = I\omega$ .                      2)  $\varepsilon = \frac{M}{I}$ .                      3)  $E = \frac{I\omega^2}{2}$ .                      4)  $I = I_0 + md^2$ .

2. Момент інерції тіла ...

- 1) є мірою інертності тіла при обертальному русі.
- 2) є мірою інертності тіла при поступальному русі.
- 3) є мірою інертності тіла при коливальному русі.
- 4) є універсальною мірою інертності тіла.

3. Положення автомобілів 1 та 2 у початковий момент часу показано на рисунку. Ситуацію, коли автомобілі зустрінуться під час свого руху, відображає графічна залежність ...



4. Тіло рухається під дією деякої сили. Значення цієї сили збільшують у 3 рази. Тоді відношення нового значення сили до відповідного значення прискорення тіла ...

- 1) збільшиться у 3 рази.
- 2) збільшиться у 6 разів.

3) збільшиться у 9 разів.

4) не зміниться.

5. Що називається числом ступенів вільності молекул газу?

1) Число атомів у молекулі.

2) Число пружних зв'язків у молекулі.

3) Число незалежних координат, які необхідно задати, щоб повністю визначити положення молекули в просторі.

4) Кількість рухів, які може виконувати молекула.

6. Яке із рівнянь визначає перший закон термодинаміки для ізобарного процесу?

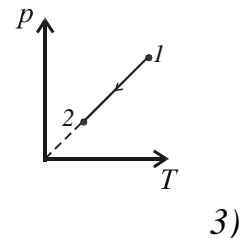
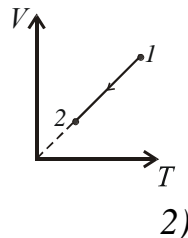
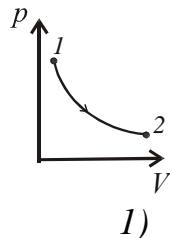
1.  $\delta Q = \delta A$ .

2.  $\delta Q = dU + \delta A$ .

3.  $dU = -\delta A$ .

4.  $\delta Q = dU$ .

7. Газ ізобарно переходить зі стану 1 у стан 2. Такий перехід відображено на графіку ...



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

1) ненасиченою;

2) насиченою;

3) перегрітою;

4) рівноважною.

9. Який із наведених виразів визначає напруженість електричного поля точкового заряду?

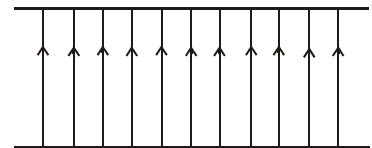
1)  $E = \frac{F}{q}$ .

2)  $E = \frac{\Delta\phi}{r}$ .

3)  $E = \frac{\sigma}{2\epsilon\epsilon_0}$ .

4)  $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon r^2}$ .

10. На рисунку зображено поле плоского конденсатора. Заряд нижньої пластини конденсатора ...



1) позитивний.

2) негативний.

3) може бути як негативним так і позитивним.

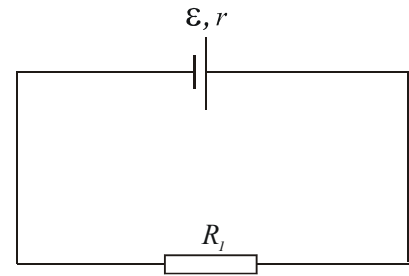
4) рівний нулю.

11. Які частинки за класичною теорією електропровідності є носіями струму в металах?

1) Позитивно заряджені іони.

- 2) Електрони.
- 3) Негативно заряджені іони.
- 4) Дірки.

12. Якщо паралельно до резистора  $R_1$  (рис.) приєднати резистор  $R_2$ , то сила струму у нерозгалуженій ділянці кола ...



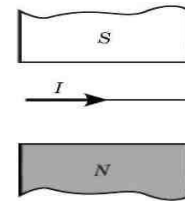
- 1) зменшиться.
- 2) збільшиться.
- 3) може як збільшитись, так і зменшитись.
- 4) не зміниться.

13. Який з виразів є циркуляцією вектора напруженості електричного поля вздовж замкненого контура?

- 1)  $\oint_l E_l dl$ .
- 2)  $\oint_s B_n dS$ .
- 3)  $\oint_s E_n dS$ .
- 4)  $\oint_l B_l dl$ .

14. Провідник зі струмом поміщений між полюсами постійного магніту, як показано на рисунку. Укажіть напрямок сили, що діє на цей провідник.

- 1) Угору.
- 2) Униз.
- 3) Від нас.
- 4) До нас.



15. Індукційний струм завжди має такий напрямок, що його магнітне поле напрямлене ...

- 1) протилежно до зовнішнього поля.
- 2) так само, як зовнішнє поле.
- 3) так, щоб компенсувати зміни магнітного потоку через площу, обмежену контуром.
- 4) перпендикулярно до напрямку зовнішнього поля.

16. Як називається явище виникнення електричного струму в замкненому провіднику, коли змінюється магнітний потік через контур?

- 1) Електроліз.
- 2) Намагнічування.
- 3) Електромагнітна індукція.
- 4) Електростатична індукція.

17. Вкажіть умову максимумів при дифракції Фраунгофера на щілині.

- 1)  $a \sin \varphi = \pm k\lambda$ .
- 2)  $2d \sin \theta = \pm k\lambda$ .
- 3)  $d \sin \varphi = \pm k\lambda$ .
- 4)  $a \sin \varphi = \pm (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$ .

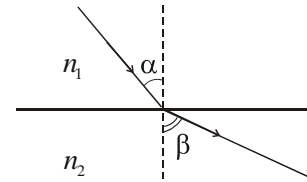
18. За якою формулою обчислюється маса фотона?



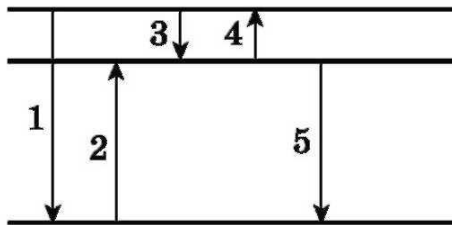
- 1)  $\frac{h}{\lambda}$ .                      2)  $h\nu$ .                      3)  $\frac{h\nu}{c}$ .                      4)  $\frac{h\nu}{c^2}$ .

19. Промінь світла зазнає заломлення (рис.) на межі двох прозорих середовищ. Тоді ...

- 1) швидкість світла у першому середовищі більша, ніж у другому.  
 2) швидкість світла у другому середовищі більша, ніж у першому.  
 3) швидкість світла в обох середовищах однакова.



20. На рисунку представлена схема енергетичних рівнів атома. Стрілочки вказують на переходи, які здійснює електрон між рівнями. Який перехід відповідає випромінюванню фотона з найменшою енергією, а який – поглинанню з найбільшою енергією?



- 1) Випромінювання фотона з найменшою енергією — 1;  
 поглинання фотона з найбільшою енергією — 3.  
 2) Випромінювання фотона з найменшою енергією — 5;  
 поглинання фотона з найбільшою енергією — 1.  
 3) Випромінювання фотона з найменшою енергією — 3;  
 поглинання фотона з найбільшою енергією — 2.  
 4) Випромінювання фотона з найменшою енергією — 3;  
 поглинання фотона з найбільшою енергією — 4.

21. Як називається мінімальна кількість енергії, яку може випромінити атом?

- 1) квант.    2) джоуль.    3) електрон-вольт.    4) калорія.

22. Поверхню тіла з роботою виходу електронів  $A$  освітлює монохроматичне світло з частотою  $\nu$ . Що визначає в цьому випадку різниця  $h\nu - A$ ?

- 1) Червону межу фотоефекту.  
 2) Максимальну швидкість фотоелектронів.  
 3) Максимальну кінетичну енергію фотоелектронів.  
 4) Середню кінетичну енергію фотоелектронів.

23. При опроміненні якими частинками відбувається реакція поділу ядер урану?

- 1)  ${}^1_1p$ .                      2)  ${}^4_2He$ .                      3)  ${}^1_0n$ .                      4)  ${}^0_{-1}e$ .

24. Античастинкою до електрона є...

- 1) протон.    2) позитрон.    3) фотон.                      4)  $\pi^+$ - мезон.

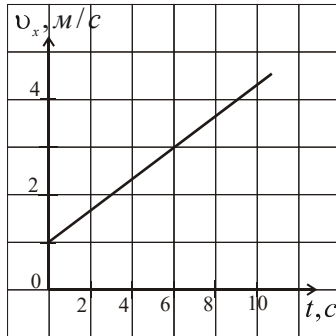
25. Негативний заряд має ...

- 1) протон.

- 2) *електрон.*
- 3) *нейтрон.*
- 4)  *$\alpha$ -частинка.*

### Тести 2 рівня.

1. На рисунку зображено графічну залежність  $v_x(t)$  руху деякого тіла. Значення проекції прискорення тіла дорівнює \_\_\_\_\_  $\text{м/с}^2$ .



2. Теплова машина з коефіцієнтом корисної дії  $\eta = 20\%$  виконує за цикл роботу  $A = 15 \cdot 10^3$  Дж. Яку кількість теплоти  $Q_2$  за цикл віддає машина холодильнику.
3. При приєднанні до батареї елементів опору  $R = 4$  Ом по колу протікає струм  $I = 1$  А. Струм короткого замикання батареї  $I_{кз} = 5$  А. Визначити е.р.с. джерела.
4. Маса фотона дорівнює  $0,5 \cdot 10^{-35}$  кг. Обчислити довжину хвилі фотона.  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с,  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.
5. Визначити, у скільки разів збільшиться довжина  $\lambda_2$  хвилі де Бройля електрона, якщо його кінетична енергія  $E_k$  зменшиться в 4 рази.

### **Варіант 7**

### Тести 1 рівня.

1. Який вираз визначає модуль тангенціального прискорення?

1)  $\frac{dv}{dt}$ .                      2)  $\frac{v^2}{R}$ .                      3)  $\frac{d^2v}{dt^2}$ .                      4)  $\frac{dS}{dt}$ .

2. Результируючий момент зовнішніх сил, що діють на тіло, рівний нулю. Як обертається тіло?

- 1) *Прискорено.*
- 2) *Сповільнено.*
- 3) *Із сталою кутовою швидкістю.*

3. Космонавт у космічному кораблі, який рухається по коловій орбіті навколо Землі, перебуває у стані невагомості тому, що ...

- 1) *перебуває за межею дії сили тяжіння.*

- 2) перебуває у стані вільного падіння у напрямку до центра Землі.  
 3) рухається навколо Землі зі сталою за модулем швидкістю.  
 4) перебуває поза атмосферою Землі.

4. Тіло може змінювати свою швидкість ...

- 1) доки на нього діють інші тіла.  
 2) без дії на нього інших тіл.  
 3) після дії на нього інших тіл.

5. Який із виразів відповідає теоремі Карно?

1)  $s = \frac{\Delta Q}{T}$ .      2)  $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ .      3)  $A = Q_1 - Q_2$ .      4)  $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$ .

6. Температура газу при адіабатному розширенні...

- 1) не змінюється.    2) знижується.    3) підвищується.

7. Внутрішня енергія газу не змінюється під час ...

- 1) ізобарного процесу.  
 2) ізохорного процесу.  
 3) ізотермічного процесу.  
 4) адіабатного процесу.

8. Виберіть рівняння, яке описує ізобарний процес для незмінної маси ідеального газу.

1)  $\frac{P}{T} = const$ .      2)  $\frac{V}{T} = const$ .      3)  $PV = const$ .      4)  $PV^\gamma = const$ .

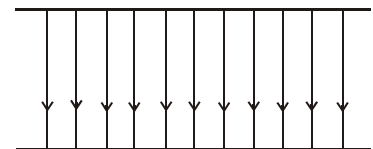
9. Який із виразів пов'язує між собою електричне зміщення і напруженість електричного поля?

1)  $\vec{j} = \lambda \vec{E}$ .      2)  $\vec{D} = \epsilon \epsilon_0 \vec{E}$ .      3)  $w = \frac{BH}{2}$ .      4)  $\vec{B} = \mu \mu_0 \vec{H}$ .

10. На рисунку зображено поле плоского конденсатора. Заряд нижньої пластини конденсатора

...

- 1) позитивний.  
 2) негативний.  
 3) може бути як негативним так і позитивним.

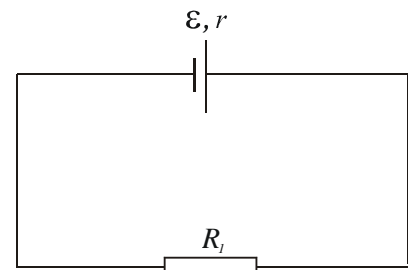


11. Який вираз є циркуляцією напруженості магнітного поля?

1)  $\oint_l E_i dl$ .      2)  $\int_s B_n dS$ .      3)  $\oint_s D_n dS$ .      4)  $\int_L H_i dl$ .

12. Якщо послідовно до резистора  $R_1$  (рис.) приєднати резистор  $R_2$ , то сила струму у колі ...

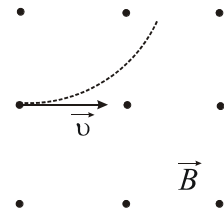
- 1) зменшиться.  
 2) збільшиться.  
 3) може як збільшитись, так і зменшитись.  
 4) не зміниться.



13. Яке із співвідношень відповідає теоремі про циркуляцію вектора магнітної індукції?

1)  $\oint_S B_n dS = 0.$       2)  $\oint_l B_l dl = \mu_0 I.$       3)  $\oint_l B_l dl = \varepsilon_i.$       4)  $\oint_S E_n dS = \frac{q}{\varepsilon_0}.$

14. Траєкторію руху частинки, яка рухається в магнітному полі, показано на рисунку пунктирною лінією. Такою частинкою може бути ...



- 1) електрон.
- 2) протон.
- 3) нейтрон.
- 4)  $\alpha$  – частинка.

15. При переході електромагнітної хвилі з одного середовища в інше залишається незмінною ...

- 1) довжина хвилі.
- 2) частота хвилі.
- 3) швидкість хвилі.

16. За якою формулою визначається імпульс фотона?

1)  $\frac{hc}{\lambda}.$       2)  $\frac{h\nu}{c^2}.$       3)  $h\nu.$       4)  $\frac{h}{\lambda}.$

17. За яких умов рухомий електричний заряд випромінює електромагнітні хвилі?

- 1) Під час будь-якого руху з прискоренням.
- 2) Тільки під час руху по колу.
- 3) Під час будь-якого руху з великою швидкістю.
- 4) Під час рівномірного руху.

18. Формула Вульфа-Брегга має вигляд ...

1)  $d \sin \varphi = \pm k \lambda.$       2)  $2d \sin \theta = \pm k \lambda.$       3)  $a \sin \varphi = \pm (2k + 1) \frac{\lambda}{2}.$       4)  $a \sin \varphi = \pm k \lambda.$

19. Промінь світла може зазнати повного відбивання, якщо він переходить ...

- 1) з повітря у воду.
- 2) з води у повітря.
- 3) з води у скло.

20. Як називається коефіцієнт пропорційності між енергією кванта і частотою коливань?

- 1) Стала Больцмана.
- 2) Стала Авогадро.
- 3) Стала Віна.
- 4) Стала Планка.

21. Поверхню тіла з роботою виходу електронів  $A$  освітлює монохроматичне світло з частотою  $\nu$ . Що визначає в цьому випадку різниця  $\frac{h\nu - A}{e}$ ?

- 1) Червону межу фотоефекту.

- 2) Максимальну швидкість фотоелектронів.  
 3) Максимальну кінетичну енергію фотоелектронів.  
 4) Затримуючу напругу.

22. У ядрі атома цинку 30 протонів і 35 нейтронів. Скільки у цьому атомі нуклонів?

- 1) 5.                      2) 30                      3) 60.                      4) 65.

23. Які перетворення ядер називаються радіоактивним розпадом?

- 1) Перетворення ядер атомів при бомбардуванні  $\alpha$ -частинками.  
 2) Розпад ядер при бомбардуванні їх електронами.  
 3) Спонтанне перетворення ядер атомів.  
 4) Перетворення ядер атомів при бомбардуванні нейтронами.

24. Яким є масове число  $A$  ядра ізотопу барію в реакції поділу ядра урану:



- 1)  $A = 140$ .              2)  $A = 135$ .              3)  $A = 143$ .              4)  $A = 142$ .

25. Бета – частинки – це ...

- 1) електрони.  
 2) ядра атома гелію.  
 3) протони.  
 4) нейтрони.

### Тести 2 рівня.

1. Колесо обертається згідно рівняння  $\varphi = t + 2t^2 + t^3$  (рад). Знайти кутову швидкість  $\omega$  колеса в момент часу 2 с.

2. Обчислити число  $N$  молекул в 0,016 кг водню. Молярна маса водню  $M = 0,002$  кг/моль, число Авогадро  $N_a = 6 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>.

3. Коливальний контур містить конденсатор електроємністю  $C = 1$  пФ і котушку індуктивністю  $L = 0,4$  мГн. Яка максимальна напруга  $U_m$  на обкладках конденсатора, якщо максимальна сила струму  $I_m = 40$  мА ?

4. Визначити в мікрометрах ( $1 \text{ мкм} = 10^{-6} \text{ м}$ ) довжину електромагнітної хвилі  $\lambda$ , для якої частота коливань  $\nu = 10^{14}$  Гц, а швидкість поширення  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.

5. Визначити температуру  $T$  тіла, якщо з площі  $S = 12 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$  за час  $t = 2$  с воно випромінює енергію  $W = 136,08$  Дж. Стала Стефана-Больцмана  $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}$  Вт/(м<sup>2</sup> К<sup>4</sup>).

## Варіант 8

### Тести 1 рівня.

1. Яка формула визначає кінетичну енергію тіла, що обертається навколо нерухомої осі?

$$1) \varepsilon = \frac{M}{I}. \quad 2) L = I\omega. \quad 3) E = \frac{mv^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2}. \quad 4) E = \frac{I\omega^2}{2}.$$

2. Гармонічні коливання - коливання, при яких значення фізичної величини змінюється з часом...

- 1) за лінійним законом.
- 2) за законом косинуса.
- 3) за квадратичним законом.
- 4) за експоненціальним законом.

3. Якщо сила  $\vec{F}$  є рівнодієюю сил  $\vec{F}_1$  та  $\vec{F}_2$ , то обов'язково ...

- 1)  $F = F_1 + F_2$ .
- 2)  $F = F_1 - F_2$ .
- 3)  $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$ .
- 4)  $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ .

4. Під час рівномірного руху по колу рівнодія сил, що діють на тіло, напрямлена ...

- 1) по дотичній до кола.
- 2) до центра кола.
- 3) може мати довільний напрямок.
- 4) рівна нулю.

5. Яка величина енергії припадає на кожний поступальний та обертальний ступінь вільності молекули?

- 1)  $1/4$  кТ.
- 2)  $1/2$  кТ.
- 3)  $3/4$  кТ.
- 4) кТ.

6. Теплоємністю тіла називається фізична величина, яка чисельно дорівнює кількості теплоти, яку потрібно надати...

- 1) одиниці маси речовини даного тіла, щоб підвищити його температуру на один градус.
- 2) одному моллю речовини даного тіла для підвищення температури на один градус.
- 3) тілу, щоб підвищити його температуру на один градус.

7. Адіабатним є процес, що протікає ...

- 1) без зміни температури.
- 2) без виконання роботи.
- 3) без теплообміну з навколишнім середовищем.
- 4) без зміни тиску.

8. Барометр служить для вимірювання ...

- 1) вологості повітря.
- 2) атмосферного тиску.
- 3) густини рідини.
- 4) температури повітря.

9. Який із наведених виразів визначає потенціал електричного поля, яке створене точковим зарядом?

$$1) \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r}. \quad 2) \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}. \quad 3) \frac{q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2}. \quad 4) \frac{q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r}.$$

10. Одиницею вимірювання електроємності у міжнародній системі одиниць СІ є ...

- 1) ампер.
- 2) вольт .
- 3) фарад.
- 4) ват.

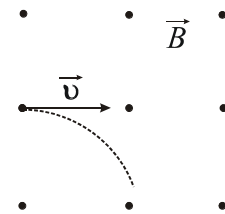
11. Який вигляд математичного виразу закону Ома для неоднорідної ділянки кола?

$$1) I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{R_{12}}. \quad 2) I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2 + \varepsilon_{12}}{R_{12}}. \quad 3) I = \frac{\varepsilon_{12}}{R_{12}}. \quad 4) I = \frac{U}{R}.$$

12. Носіями струму у металах є ...

- 1) іони.
- 2) електрони.
- 3) електрони та іони.
- 4) дірки.

13. Траєкторію руху частинки, яка рухається в магнітному полі, показано на рисунку пунктирною лінією. Такою частинкою може бути ...



- 1) електрон.
- 2) протон.
- 3) нейтрон.
- 4)  $\beta$  – частинка.

14. Яке із співвідношень відповідає теоремі Гаусса для магнітного поля?

$$1) \oint_S B_n dS = 0. \quad 2) \oint_l B_l dl = \mu_0 I. \quad 3) \oint_l E_l dl = \varepsilon_i. \quad 4) \oint_S E_n dS = \frac{q}{\varepsilon_0}.$$

15. Від яких величин залежить електрорушійна сила індукції  $\varepsilon_i$ , яка виникає у замкненому контурі?

- 1) Від величини магнітного потоку через поверхню, яка охоплена цим контуром.
- 2) Від опору контуру.
- 3) Від швидкості зміни магнітного потоку через поверхню, яка охоплена цим контуром.
- 4) Від величини індукції зовнішнього магнітного поля.

16. Антени телевізійних передавачів встановлюють на високі підпори тому, що ...

- 1) радіохвилі, які використовують у телебаченні, поглинаються поверхнею землі.
- 2) радіохвилі, які використовують у телебаченні, відбиваються від поверхні землі.
- 3) радіохвилі, які використовують у телебаченні, поширюються в межах прямого бачення.
- 4) радіохвилі, які використовують у телебаченні, сильно заломлюються в повітрі.

17. Рівнянням тонкої лінзи є вираз ...

$$1) D = \frac{1}{F}. \quad 2) \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}. \quad 3) \frac{1}{F} = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right). \quad 4) \Gamma = \frac{H}{h} = \frac{f}{d}.$$

18. Який вираз відповідає головним максимумам дифракційної решітки?

$$1) a \sin \varphi = \pm(2k+1) \frac{\lambda}{2}. \quad 2) d \sin \varphi = \pm k \lambda. \quad 3) 2d \sin \theta = \pm k \lambda. \quad 4) a \sin \varphi = \pm k \lambda.$$

19. До ультрафіолетового діапазону слід віднести електромагнітне випромінювання з довжиною хвилі ...

- 1)  $3 \cdot 10^{-7} \text{ м.}$
- 2)  $7 \cdot 10^{-7} \text{ м.}$
- 3)  $5 \cdot 10^{-7} \text{ м.}$
- 4)  $9 \cdot 10^{-7} \text{ м.}$

20. Яка гіпотеза лежить в основі формули Планка для теплового випромінювання?

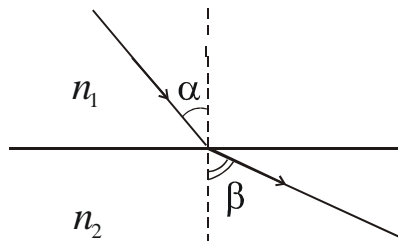
- 1) *Теплове випромінювання має електромагнітну природу.*
- 2) *Атоми і молекули випромінюють енергію окремими порціями.*
- 3) *Випромінювальна здатність тіла залежить від температури.*
- 4) *Випромінювальна здатність тіла зв'язана з його поглинальною здатністю.*

21. Яким є співвідношення між кількістю електронів  $N_e$  і дірок  $N_p$  у власному напівпровіднику?

$$1) N_e > N_p. \quad 2) N_e = N_p. \quad 3) N_e < N_p. \quad 4) N_e \gg N_p.$$

22. Промінь світла зазнає заломлення (рис.) на межі двох прозорих середовищ. Тоді ...

$$1) \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_1}{n_2};$$
$$2) \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1};$$
$$3) \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{n_2}{n_1};$$
$$4) \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{n_1}{n_2}.$$



23. У різних ізотопів одного і того самого хімічного елемента однакова кількість ...

- 1) *протонів.*
- 2) *нейтронів.*
- 3) *нуклонів.*

24. У ядрі атома цинку 30 протонів і 35 нейтронів. Скільки електронів у цьому атомі?

- 1) 5.
- 2) 30.
- 3) 60.



4) 65.

25. Хто запропонував ядерну модель будови атома?

- 1) Томсон.
- 2) Бор.
- 3) Беккерель.
- 4) Резерфорд.

### Тести 2 рівня.

1. Тіло рухається так, що його координата змінюється згідно рівняння:  $x = t + 2t^2$ . Знайти швидкість тіла в момент часу  $t = 3$  секунди.
2. Яка концентрація молекул газу в балоні при температурі  $T = 300$  К і тиску  $P = 4,14 \cdot 10^4$  Па? (Стала Больцмана  $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К).
3. Джерело з е.р.с.  $\varepsilon = 2$  В і внутрішнім опором  $r = 0,4$  Ом, реостат і амперметр увімкнені послідовно. Амперметр показує силу струму  $I = 1$  А. Знайти опір  $R$  реостата.
4. Імпульс фотона дорівнює  $3 \cdot 10^{-27}$  кг м/с. Обчислити довжину хвилі фотона. Стала Планка  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж/с.
5. Визначити енергію (в МеВ), яка виділяється при ядерній реакції  ${}_3\text{Li}^7 + {}_1\text{H}^1 \rightarrow {}_2\text{He}^4 + {}_2\text{He}^4$ . ( $m_{\text{Li}} = 7,01601$  а.о.м.,  $m_{\text{H}} = 1,00783$  а.о.м.,  $m_{\text{He}} = 4,00260$  а.о.м.). Відповідь заокруглити до цілого числа МеВ. 1 а.о.м. відповідає 931 МеВ.

## Варіант 9

### Тести 1 рівня.

1. Тіло, маса якого дорівнює  $m$ , має імпульс  $p$ . Визначте кінетичну енергію цього тіла.

- 1)  $\frac{2p^2}{m}$ .                      2)  $\frac{p^2}{m}$ .                      3)  $\frac{p^2}{2m}$ .                      4)  $\frac{p^2}{4m}$ .

2. Вектор миттєвої швидкості  $v$  напрямлений...

- 1) по дотичній до траєкторії в сторону руху.
- 2) вздовж радіусу кривизни траєкторії руху.
- 3) вздовж нормалі до траєкторії руху.
- 4) по дотичній до траєкторії в сторону протилежну руху.

3. Якщо вектор швидкості тіла сталий, то тіло рухається ...

- 1) рівномірно вздовж довільної траєкторії.
- 2) рівномірно вздовж деякої прямої.
- 3) нерівномірно вздовж деякої прямої.
- 4) нерівномірно вздовж довільної траєкторії.

4. Густина речовини тіла визначається співвідношенням ...

- 1)  $\frac{m}{\mu} N_A$ .                      2)  $\frac{m}{V}$ .                      3)  $\frac{N}{m}$ .                      4)  $\rho V$ .

5. Математичним виразом основного рівняння молекулярно–кінетичної теорії є співвідношення ...

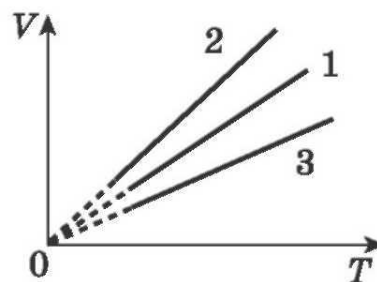
- 1)  $p = \rho gh$ .                      2)  $p = nkT$ .                      3)  $pV = \frac{m}{\mu} RT$ .                      4)  $PV_0 = RT$ .

6. Під час нагрівання газу у закритій посудині його тиск ...

- 1) зростає.  
2) залишається незмінним.  
3) спадає.  
4) може як зростати так і спадати.

7. На рисунку наведено графіки ізобарних процесів, що відбуваються з 1 моль ідеального газу. Порівняйте тиск газу під час цих процесів.

- 1)  $p_1 = p_2 = p_3$ .  
2)  $p_1 < p_2 < p_3$ .  
3)  $p_3 > p_1 > p_2$ .  
4)  $p_1 < p_2 > p_3$ .



8. Випаровування – це перехід речовини із ...

- 1) твердого стану в рідкий стан.  
2) рідкого стану в пару.  
3) пари в рідину.  
4) твердого стану в пар.

9. Тіло не може мати заряд, що дорівнює ...

- 1)  $25e$ .  
2)  $1057e$ .  
3)  $5,6e$ .  
4)  $e$ .

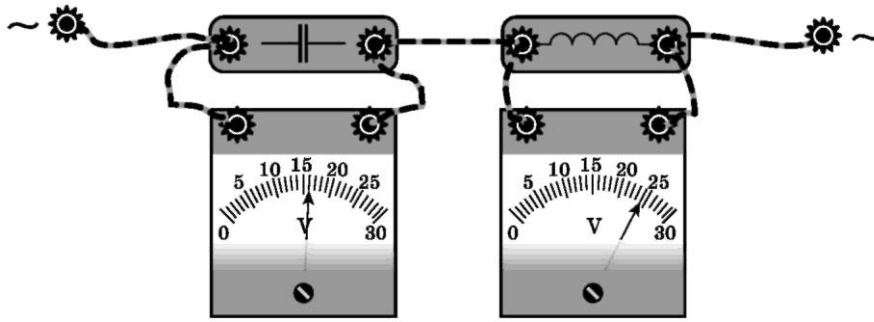
10. Електрон потрапляє в однорідне електростатичне поле і рухається проти напрямку його силових ліній. Швидкість електрона ...

- 1) не зміниться.  
2) збільшиться.  
3) зменшиться.  
4) може як збільшитись так і зменшитись.

11. Явище електролізу відбувається під час проходження електричного струму через ...

- 1) метали.  
2) електроліти.  
3) напівпровідники.  
4) діелектрики.

12. До мережі змінного струму ввімкнено конденсатор та котушку індуктивності. Паралельно до цих елементів кола під'єднані вольтметри (див. рисунок). Якою є напруга в мережі?

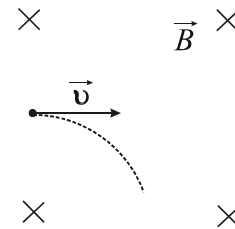


- 1) 4 V.
- 2) 8 V.
- 3) 20 V.
- 4) 40 V.

13. Чому дорівнює енергія, яку затрачено джерелом струму на утворення в соленоїді магнітного поля?

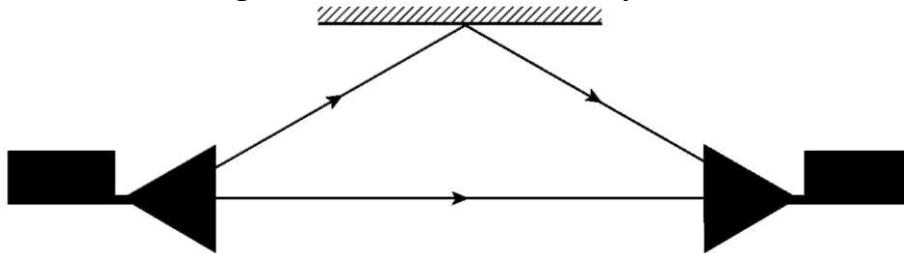
$$1) W_i = \frac{CU^2}{2}. \quad 2) W_i = \frac{LI^2}{2}. \quad 3) W_i = \frac{qU}{2}. \quad 4) W_i = \frac{q^2}{2C}.$$

14. Траєкторію руху частинки, яка рухається в магнітному полі, показано на рисунку пунктирною лінією. Такою частинкою може бути ...



- 1) електрон.
- 2) протон.
- 3) нейтрон.
- 4) позитрон.

15. На рисунку показано експеримент з пристроєм для вивчення властивостей електромагнітних хвиль. Під час переміщення металевого листа вздовж вертикалі спостерігається періодичне підсилення та послаблення прийнятого сигналу. Унаслідок якого фізичного явища це відбувається?



- 1) Поляризації хвиль.
- 2) Інтерференції хвиль.
- 3) Заломлення хвиль.
- 4) Поглинання хвиль.

16. Яке із співвідношень відповідає теоремі Гаусса для електричного поля?

$$1) \oint_S B_n dS = 0. \quad 2) \oint_l E_l dl = \epsilon_i. \quad 3) \oint_S E_n dS = \frac{q}{\epsilon_0}. \quad 4) \oint_l B_l dl = \mu_0 I.$$

17. Яке явище називається інтерференцією світла?

- 1) Накладання світлових хвиль, в результаті якого відбувається

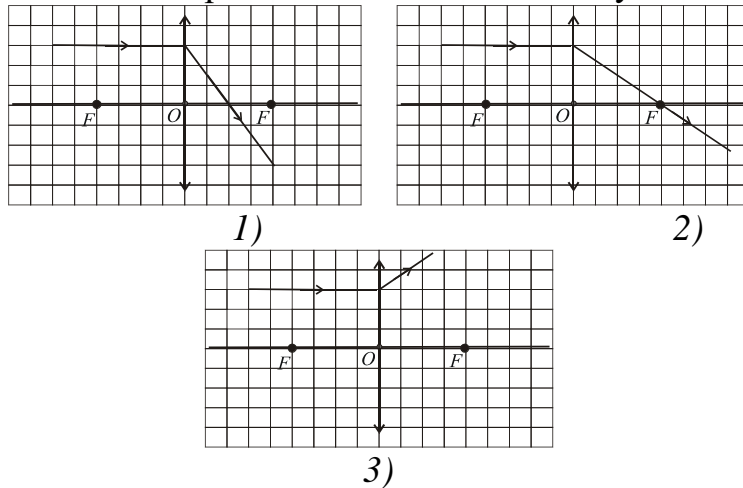
зростання інтенсивності світла в просторі.

2) Накладання когерентних світлових хвиль, в результаті якого відбувається перерозподіл інтенсивності світла в просторі.

3) Накладання некогерентних світлових хвиль, в результаті якого відбувається перерозподіл інтенсивності світла в просторі.

4) Накладання світлових хвиль, в результаті якого відбувається зменшення інтенсивності світла в просторі.

18. Правильно показано хід променя після заломлення у лінзі на рисунку ...



19. До інфрачервоного діапазону слід віднести електромагнітні промені з довжиною хвилі ...

1)  $3 \cdot 10^{-7} \text{ м.}$

2)  $7 \cdot 10^{-7} \text{ м.}$

3)  $5 \cdot 10^{-7} \text{ м.}$

4)  $9 \cdot 10^{-7} \text{ м.}$

20. Закон Кірхгофа для теплового випромінювання має вигляд ...

1)  $\frac{R(\nu, T)}{A(\nu, T)} = f(\nu, T).$       2)  $\lambda_m = \frac{b}{T}.$       3)  $R^* = \sigma T^4.$       4)  $R_{a.\nu.\delta}(\nu, T) = f(\nu, T).$

21. Масу фотона обчислюють за формулою ...

1)  $\frac{h\nu}{c}.$

2)  $\frac{h\nu}{c^2}.$

3)  $\frac{hc}{\lambda}.$

4)  $\frac{h}{\lambda}.$

22. Струм насичення при фотоелектрі залежить від ...

1) інтенсивності світла.

2) відстані від джерела світла.

3) довжини хвилі світла.

4) кута падіння світла на поверхню метала.

23. Альфа – частинки ...

1) мають позитивний заряд.

2) мають негативний заряд.

3) не мають електричного заряду.

4) можуть мати як позитивний, так і негативний заряд.

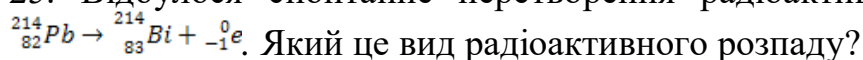
24. З атомного ядра в результаті спонтанного перетворення вилетіло ядро атома гелію. Який це вид радіоактивного випромінювання?

1)  $\alpha.$

2)  $\beta$ .

3)  $\gamma$ .

25. Відбулося спонтанне перетворення радіоактивного ізотопу плумбуму:



1)  $\alpha$ -розпад.

2)  $\beta$ -розпад.

3)  $\gamma$ -розпад.

### Тести 2 рівня.

1. Рух тіла описується рівнянням  $x = 10 + 4t - t^2$ . Переміщення тіла за 4 с руху дорівнює \_\_\_\_\_.

2. Ідеальний газ, що виконує цикл Карно, отримав від нагрівника 4,4 кДж теплоти і віддав холодильнику 1100 Дж теплоти. Який коефіцієнт корисної дії теплової машини? Відповідь подати у відсотках.

3. Індуктивність котушки  $L = 1 \cdot 10^{-4}$  Гн. При якій силі струму  $I$  енергія магнітного поля котушки  $W = 2 \cdot 10^{-4}$  Дж?

4. Імпульс фотона дорівнює  $10^{-27}$  кг м/с. Яка довжина хвилі фотона?  $h = 6,63 \times 10^{-34}$  (Дж $\times$ с)

5. В який елемент перетворюється  ${}_{92}^{239}\text{U}$  після двох  $\beta$ -розпадів і одного  $\alpha$ -розпаду.

## Варіант 10

### Тести 1 рівня.

1. Яка формула визначає момент імпульсу тіла, що обертається навколо нерухомої осі?

1)  $L = I\omega$ .

2)  $\varepsilon = \frac{M}{I}$ .

3)  $E = \frac{I\omega^2}{2}$ .

4)  $I = I_0 + md^2$ .

2. Під час рівномірного руху по колу прискорення тіла напрямлене ...

1) по дотичній до кола.

2) до центра кола.

3) може мати довільний напрямок.

4) прискорення рівне нулю.

3. Людина перебуває у кабіні ліфта. Вага людини буде більшою у порівнянні з її вагою у стані спокою, коли ліфт рухається ...

1) вгору зі швидкістю, що зменшується.

2) вниз зі швидкістю, що збільшується.

3) вгору зі сталою швидкістю.

4) вгору зі швидкістю, що збільшується.

4. Який вираз відповідає теоремі Штейнера?

1)  $L = I\omega$ .

2)  $\varepsilon = \frac{M}{I}$ .

3)  $E = \frac{I\omega^2}{2}$ .

4)  $I = I_0 + md^2$ .

5. Вкажіть енергію молекули ідеального газу.

1)  $\frac{i}{2}kT$ .

2)  $\frac{i+2}{2}R$ .

3)  $\frac{i}{2}RT$ .

4)  $\frac{i}{2}R$ .

6. Якщо молекули перебувають на великих відстанях одна від одної (у порівнянні з їх розмірами), слабо взаємодіють між собою, рухаються хаотично, то це ...

1) рідина.

2) газ.

3) тверде тіло.

4) вакуум.

7. Оберіть рівняння, яке описує ізохорний процес для незмінної маси ідеального газу.

1)  $p/T = \text{const}$ .

2)  $pV = \text{const}$ .

3)  $pV^\gamma = \text{const}$ .

4)  $V/T = \text{const}$ .

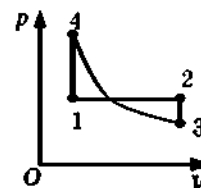
8. На рисунку подано графік залежності тиску даної маси ідеального газу від об'єму. Яка з ділянок графіка відповідає ізобарному процесові?

1) Ділянка 1—2.

2) Ділянка 2—3.

3) Ділянка 3—4.

4) Ділянка 4—1.



9. Якою є електрична ємність відокремленого провідника, якщо при наданні йому заряду  $q$  потенціал його поверхні рівний  $\phi$ ?

1)  $\frac{q}{\phi}$ .

2)  $\frac{\sigma}{2\varepsilon\varepsilon_0}$ .

3)  $\frac{q}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R}$ .

4)  $\frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}$ .

10. Траєкторію руху частинки в плоскому конденсаторі показано пунктирною лінією (рис.). Заряд частинки ...

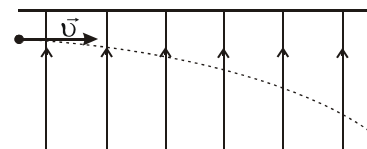
1) позитивний.

2) негативний.

3) може бути як негативним, так і

позитивним.

4) рівний нулю.



11. Який із інтегралів є потоком вектора електричного зміщення?

1)  $\oint_l E_l dl$ .

2)  $\oint_s B_n dS$ .

3)  $\oint_s D_n dS$ .

4)  $\oint_l H_l dl$ .

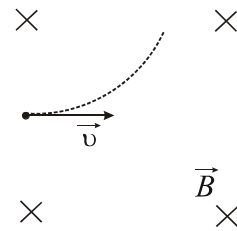
12. Для утворення вільних заряджених частинок у електронно-променевої трубці використовується явище ...

- 1) фотоефекту.
- 2) дифузії.
- 3) термоелектронної емісії.
- 4) електролізу.

13. Магнітне поле існує навколо...

- 1) зарядженого тіла.
- 2) незарядженого тіла.
- 3) рухомого заряду.
- 4) нерухомого заряду.

14. Траєкторію руху частинки, яка рухається в магнітному полі, показано на рисунку пунктирною лінією. Такою частинкою може бути ...



- 1) електрон.
- 2) протон.
- 3) нейтрон.
- 4)  $\beta$ -частинка.

15. Довжиною електромагнітної хвилі є ...

- 1) час, за який магнітне поле хвилі здійснить одне повне коливання.
- 2) відстань від джерела, на якій амплітуда хвилі зменшується у 2 рази.
- 3) відстань, яку проходить хвиля за один період.
- 4) час, за який електричне поле хвилі здійснить одне повне коливання.

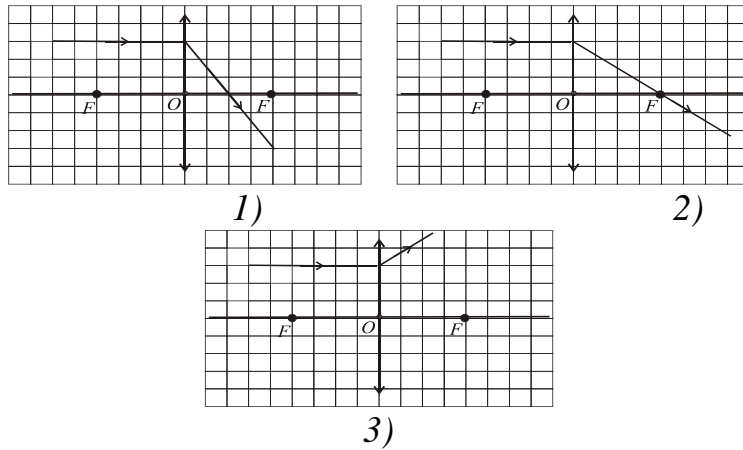
16. Яку характеристику вільних електромагнітних коливань можна обчислити за формулою  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$  ?

- 1) Період.
- 2) Амплітуда.
- 3) Частота.
- 4) Циклічна частота.

17. Згідно закону відбивання променя світла від межі розділу двох середовищ, ...

- 1) кут відбивання світлового променя дорівнює куту заломлення.
- 2) кут відбивання світлового променя дорівнює куту падіння.
- 3) кут відбивання світлового променя дорівнює половині кута заломлення.
- 4) кут відбивання світлового променя дорівнює половині кута падіння.

18. Правильно показано хід променя після заломлення у лінзі (рис.) у варіанті ...



19. Збільшення лінзи можна обчислити за формулою ...

1)  $D = \frac{1}{F}$ .      2)  $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ .      3)  $\frac{1}{F} = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ .      4)  $\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{f}{d}$ .

20. Укажіть закон Стефана-Больцмана для теплового випромінювання.

1)  $\frac{R(\nu, T)}{A(\nu, T)} = f(\nu, T)$ .      2)  $\lambda_m = \frac{b}{T}$ .      3)  $R^* = \sigma T^4$ ,      4)  $R_{a.\dot{\nu}}(\nu, T) = f(\nu, T)$ .

21. Як називається мінімальна кількість енергії, яку може випромінити атом?

1) Квант.    2) Джоуль.    3) Електрон-вольт.    4) Калорія.

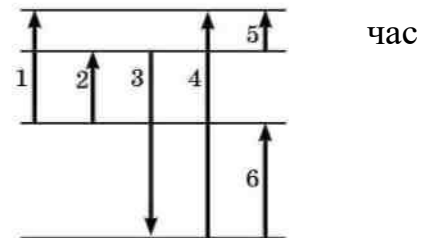
22. Укажіть серед названих нижче явищ те, у якому виявляються квантові властивості світла.

1) Інтерференція світла.  
2) Дисперсія світла.  
3) Заломлення світла.  
4) Фотоефект.

23. Під час ядерних реакцій енергія ...

1) тільки виділяється.  
2) тільки поглинається.  
3) може як виділятися, так і поглинатися.  
4) ні виділяється, ні поглинається.

24. На рисунку показано чотири нижні енергетичні рівні атома. Стрілки відповідають переходам між рівнями;  $\nu$  — частота фотона, який випромінюється або поглинається під переходу. Якому переходу відповідає найбільша частота  $\nu_i$ ?



1) 1.  
2) 2.  
3) 4.  
4) 6.

25. Відбувся  $\alpha$ -розпад радіо  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ . Як при цьому змінилися атомний номер  $Z$  ядра та його масове число  $A$ ?

1)  $Z$  зменшився на 4,  $A$  зменшилося на 2.  
2)  $Z$  зменшився на 4,  $A$  зменшилося на 4.  
3)  $Z$  зменшився на 2,  $A$  зменшилося на 2.



4)  $Z$  зменшився на 2,  $A$  зменшилося на 4.

### Тести 2 рівня.

1. Автомобіль рушає з місця зі сталим прискоренням, рухаючись вздовж деякої прямої. Якщо за перші дві секунди він долає відстань 2 м, то за наступні чотири відстань \_\_\_\_\_ м.
2. Знайти густину водню при температурі  $15^{\circ}\text{C}$  і тиску  $9,7 \cdot 10^4 \text{ Па}$ .
3. Визначити індукцію  $B$  магнітного поля на відстані  $r_0 = 2$  см від безмежного прямолінійного провідника, по якому протікає струм  $I = 1$  А. Магнітна стала  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  Гн/м.
4. Виявилось, що під час переходу променя світла з деякого прозорого середовища у повітря, граничний кут повного внутрішнього відбивання становить  $60^{\circ}$ . Тоді показник заломлення цього середовища дорівнює \_\_\_\_\_.
5. Який ізотоп утворюється із  ${}_{92}\text{U}^{238}$  після трьох  $\alpha$  – розпадів і двох  $\beta$  – розпадів?

### Варіант 11

### Тести 1 рівня.

1. Вказати основне рівняння динаміки обертального руху.

1)  $L = I\omega$ .

2)  $\varepsilon = \frac{M}{I}$ .

3)  $E = \frac{I\omega^2}{2}$ .

4)  $I = I_0 + md^2$ .

2. Сила, що діє на тіло, не виконує роботу у випадку, коли кут  $\alpha$  між напрямком сили і напрямком переміщення дорівнює ...

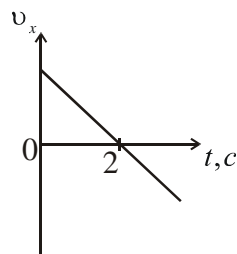
1)  $180^{\circ}$ .

2)  $90^{\circ}$ .

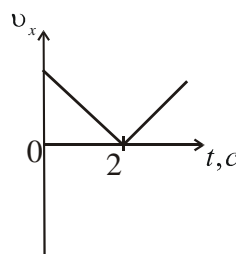
3)  $0^{\circ}$ .

4)  $45^{\circ}$ .

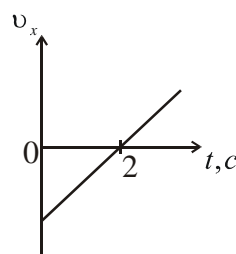
3. Якщо рух тіла описується рівнянням  $x = 30 + 10t - 2,5t^2$ , то залежність проекції його швидкості від часу відображає (рис.) графічна залежність ...



1)



2)



3)

4. Потенціальна енергія пружно деформованого тіла визначається співвідношенням ...

$$1) mgh. \quad 2) \frac{kx^2}{2}. \quad 3) \frac{mv^2}{2}. \quad 4) \frac{I\omega^2}{2}.$$

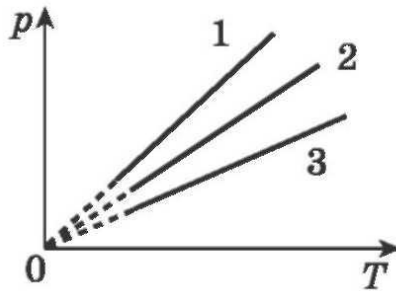
5. Ізохорний процес описується рівнянням ...

$$1) \frac{p}{T} = const. \quad 2) \frac{V}{T} = const. \quad 3) pV = const. \quad 4) pV^\gamma = const.$$

6. Чому рівна робота при ізотермічному процесі?

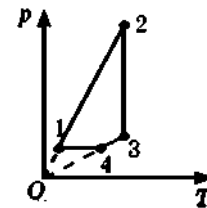
$$1) A = P(V_2 - V_1). \quad 2) A = \frac{i}{2} \frac{m}{\mu} R(T_1 - T_2). \quad 3) A = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{V_1}{V_2}. \quad 4) A = 0.$$

7. На рисунку наведено графіки ізохорних процесів, що відбуваються з 1 моль ідеального газу. Порівняйте об'єм газу під час цих процесів.



- 1)  $V_1 < V_2 < V_3.$
- 2)  $V_2 < V_1 < V_3.$
- 3)  $V_1 = V_2 = V_3.$
- 4)  $V_1 > V_2 > V_3.$

8. На рисунку подано графік залежності тиску даної маси ідеального газу від температури. Яка з ділянок графіка відповідає ізотермічному процесові?



- 1) Ділянка 1-2.
- 2) Ділянка 2-3.
- 3) Ділянка 3-4.
- 4) Ділянка 4-1.

9. За якою формулою обчислюється напруженість електричного поля зарядженої площини?

$$1) \frac{q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 R}. \quad 2) \frac{\sigma}{2\epsilon\epsilon_0}. \quad 3) \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}. \quad 4) \frac{q}{\Phi_2 - \Phi_1}.$$

10. Протон потрапляє в однорідне електростатичне поле і рухається у напрямку його силових ліній. Швидкість протона:

- 1) не зміниться;
- 2) збільшиться;
- 3) зменшиться;
- 4) може як збільшитись так і зменшиться.

11. Напрямок впорядкованого переміщення яких зарядів приймають за напрямок електричного струму?

- 1) напрямку руху негативних електричних зарядів.
- 2) напрямку руху позитивних електричних зарядів.
- 3) напрямку руху електронів.

4) напрямком руху заряджених частинок.

12. У напівпровідниках р-типу основними носіями струму є ...

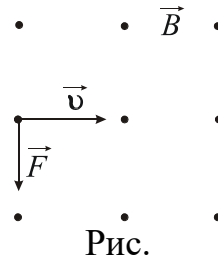
- 1) дірки.
- 2) електрони.
- 3) електрони та дірки.
- 4) іони.

13. Який із виразів є означенням індуктивності L?

- 1)  $W = \frac{LI^2}{2}$ .      2)  $\varepsilon = -L \frac{dI}{dt}$ .      3)  $\Phi = LI$ .      4)  $L = \mu\mu_0 n^2 lS$ .

14. На рисунку показана сила, що діє в певний момент часу на частинку з боку магнітного поля. Такою частинкою може бути ...

- 1) електрон.
- 2) протон.
- 3) нейтрон.
- 4)  $\beta$ -частинка.



15. Електричне поле електромагнітної хвилі здійснює коливання в напрямку, який ...

- 1) збігається з напрямком коливань магнітного поля хвилі.
- 2) протилежний напрямку поширення хвилі.
- 3) має кут  $45^\circ$  в напрямку поширення хвилі.
- 4) перпендикулярний до напрямку коливань магнітного поля хвилі.

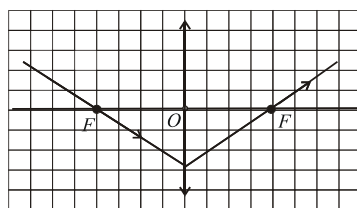
16. Вкажіть зв'язок між магнітною індукцією і напруженістю магнітного поля?

- 1)  $\vec{D} = \varepsilon\varepsilon_0 \vec{E}$ .      2)  $\vec{B} = \mu\mu_0 \vec{H}$ .      3)  $\vec{j} = \lambda \vec{E}$ .      4)  $w = \frac{B \cdot H}{2}$ .

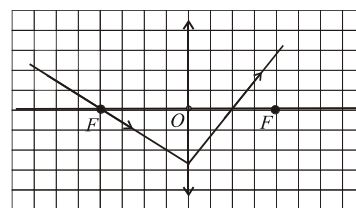
17. Абсолютний показник заломлення n чисельно дорівнює...

- 1) відношенню швидкості c поширення світла у вакуумі до швидкості v поширення світла в середовищі.
- 2) відношенню швидкості v поширення світла в середовищі до швидкості c поширення світла у вакуумі.
- 3) добутку швидкості c поширення світла у вакуумі на швидкість v поширення світла в середовищі.
- 4) різниці швидкості c поширення світла у вакуумі та швидкості v поширення світла в середовищі.

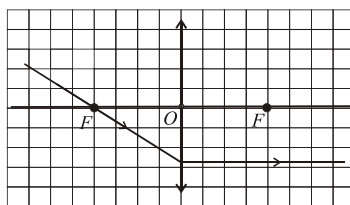
18. Правильно показано хід променя після заломлення у збірній лінзі (рис.) у варіанті ...



1)



2)



3)

19. За якою формулою обчислюють фокусну відстань лінзи?

1)  $D = \frac{1}{F}$ .      2)  $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ .      3)  $\frac{1}{F} = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ .      4)  $\tilde{A} = \frac{h}{\lambda} = \frac{f}{d}$ .

20. Червона межа фотоефекту для цинку відповідає довжині хвилі 370 нм. Фотоефект буде відбуватися, якщо на поверхню цинкової пластинки падає світло з довжиною хвилі ...

- 1) 450 нм;
- 2) 370 нм ;
- 3) 300 нм;
- 4) 500 нм.

21. Енергію фотона обчислюють за формулою ...

1)  $\frac{hc}{\lambda}$ .      2)  $\frac{h}{\lambda}$ .      3)  $\frac{h}{\lambda c}$ .      4)  $\frac{h\nu}{c}$ .

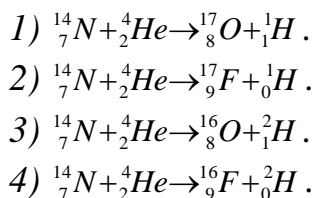
22. Під дією світлового випромінювання з поверхні металу вилітають електрони. Їхня максимальна кінетична енергія залежить від ...

- 1) інтенсивності світла.
- 2) відстані від джерела світла.
- 3) частота.
- 4) кута падіння світла на поверхню металу.

23. Як зміниться зарядове число  $Z$  ядра при  $\alpha$ -радіоактивному розпаді?

- 1) Зменшиться на 1.
- 2) Збільшиться на 2.
- 3) Зменшиться на 2.
- 4) Збільшиться на 4.

24. Перша штучна ядерна реакція спостерігалася в ході бомбардування  $\alpha$ -частинками Нітрогену  ${}^{14}_7N$ . У результаті реакції утворилися протон і ядро деякого елемента. Укажіть правильне рівняння реакції.



25. Яке з наведених нижче тверджень відповідає руху зарядженої частинки в камері Вільсона?

- 1) Частинка руйнує молекули фотоемульсії.
- 2) Частинка, викликає конденсацію перенасиченої пари.
- 3) Частинка, викликає кипіння перегрітої рідини.
- 4) Частинка, викликає електричний розряд у газі.

### Тести 2 рівня.

1. Автомобіль масою 2000 кг збільшив свою швидкість від 20 м/с до 25 м/с.

Тоді зміна імпульсу автомобіля дорівнює  $\frac{кг \cdot м}{с}$ .

2. Яка кількість молекул міститься в 1г води?

3. Визначити е.р.с. самоіндукції  $\epsilon_c$  у провіднику з індуктивністю  $L = 0,2$  Гн, якщо струм у ньому рівномірно змінюється від  $I_1 = 0$  до  $I_2 = 50$  А за час  $\Delta t = 0,2$  с.

4. Визначити імпульс фотона, довжина хвилі якого  $1,6 \cdot 10^{-12}$  м.  $h = 6,63 \times 10^{-34}$  (Дж  $\times$  с).

5. В який елемент перетворюється радіоактивний ізотоп  ${}^8_3Li$  після одного  $\beta$ - і одного  $\alpha$ - розпаду?

### Варіант 12

### Тести 1 рівня.

1. Що в розділі фізики МЕХАНІКА називається силою?

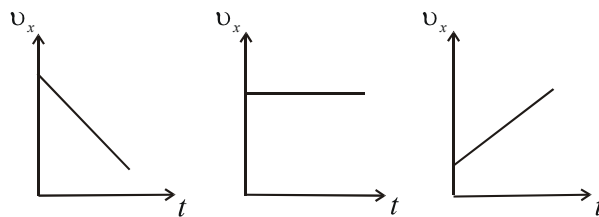
- 1) Здатність тіла виконувати роботу.
- 2) Міра інертності тіла при поступальному русі.
- 3) Міра механічної дії на тіло з боку інших тіл.
- 4) Міра інертності тіла при обертальному русі.

2. Стосовно до ситуації, яку відображає рисунок, швидкість автомобіля 1 відносно автомобіля 2 у порівнянні з його швидкістю  $v_1$  відносно землі ...

- 1) завжди менша.
- 2) завжди більша.
- 3) може бути як більшою, так і меншою.
- 4) така сама.



3. Якщо тіло рухається рівномірно і прямолінійно, то такий рух відображає (рис.) графічна залежність ...



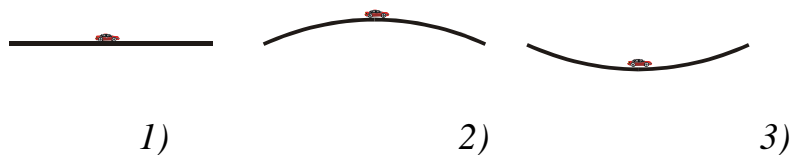
1)

2)

3)

Рис.

4. Міст через річку витримує максимальне навантаження 18 кН. Автомобіль масою 2000 кг матиме змогу перетнути річку по такому мосту, якщо міст (рис.) має форму ...



5. Закон Бойля-Маріотта має вигляд ...

1)  $\frac{P}{T} = const.$       2)  $\frac{V}{T} = const.$       3)  $PV = const.$       4)  $PV^\gamma = const.$

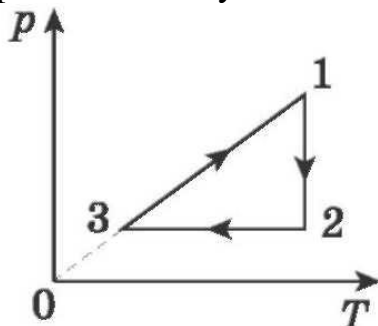
6. ККД ідеальної теплової машини зросте найбільше, якщо ...

- 1) збільшити температуру тільки нагрівача.
- 2) зменшити температуру тільки холодильника.
- 3) збільшити температуру нагрівача та зменшити температуру холодильника.
- 4) зменшити температуру нагрівача та збільшити температуру холодильника.

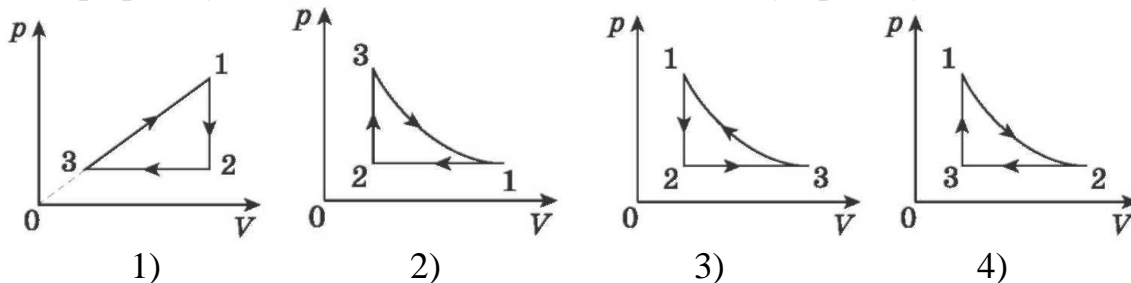
7. Математичним виразом рівняння Ван-дер-Ваальса для 1 моля є співвідношення ...

1)  $p = nkT.$       2)  $pV = \frac{m}{\mu} RT.$       3)  $(p + \frac{a}{V_0^2})(V - b) = \frac{m}{\mu} RT.$       4)  $pV = RT.$

8. На рисунку наведено графік зміни стану ідеального газу в координатах  $p, T$ .



Який із графіків у координатах  $p, V$  відповідає цьому процесу?



9. Одиницею вимірювання електричного заряду у міжнародній системі одиниць СІ є ...

- 1) ампер.
- 2) вольт.
- 3) кулон.

4) ват.

10. Протон потрапляє в однорідне електростатичне поле і рухається проти напрямку його силових ліній. Швидкість протона...

1) не зміниться.

2) збільшиться.

3) зменшиться.

4) може як збільшитись, так і зменшитись.

11. У середині електронно-променевої трубки ...

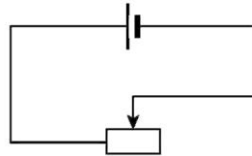
1) створюється вакуум.

2) вона заповнюється інертним газом.

3) створюється тиск повітря у кілька разів менший за атмосферний.

4) вона заповнюється парами ртуті.

12. Джерело струму та реостат складають електричне коло ( рис.), силу струму в якому можна регулювати за допомогою пересування повзунка реостата. Повзунок реостата починають рухати вліво. Оберіть правильне твердження.



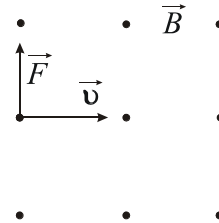
1) Падіння напруги на внутрішньому опорі джерела зменшується.

2) Потужність втрат не змінюється.

3) Внутрішній опір джерела зменшується.

4) Сила струму в зовнішньому колі зростає.

13. На рисунку показана сила, що діє в певний момент часу на частинку з боку магнітного поля. Такою частинкою може бути ...



1) електрон.

2) протон.

3) нейтрон.

4)  $\alpha$ -частинка.

14. Який із виразів визначає потік вектора електричного зміщення ?

1)  $\oint_l E_l dl$ .

2)  $\int_s B_n dS$ .

3)  $\int_s D_n dS$ .

4)  $\oint_l H_l dl$ .

15. Укажіть теорему Гаусса для магнітного поля.

1)  $\oint_s B_n dS = 0$ .

2)  $\oint_l E_l dl = \varepsilon_i$ .

3)  $\oint_s E_n dS = \frac{q}{\varepsilon_0}$ .

4)  $\oint_l B_l dl \equiv \mu_0 I$ .

16. Яка фізична величина вимірюється у веберах?

1) Магнітний потік.

2) Індуктивність.

3) Магнітна індукція.

4) Електрорушійна сила.

17. Якщо зображення предмета у збірній лінзі є уявним, то предмет розташований ...

- 1) між фокусом та подвійним фокусом лінзи.
- 2) між лінзою та її фокусом.
- 3) за подвійним фокусом лінзи.
- 4) у фокусі лінзи.

18. За якою формулою обчислюється граничний кут повного внутрішнього відбивання?

- 1)  $I = I_0 \cos^2 \varphi$ .
- 2)  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$ .
- 3)  $\operatorname{tg} i = n$ .
- 4)  $\sin \beta = \frac{1}{n}$ .

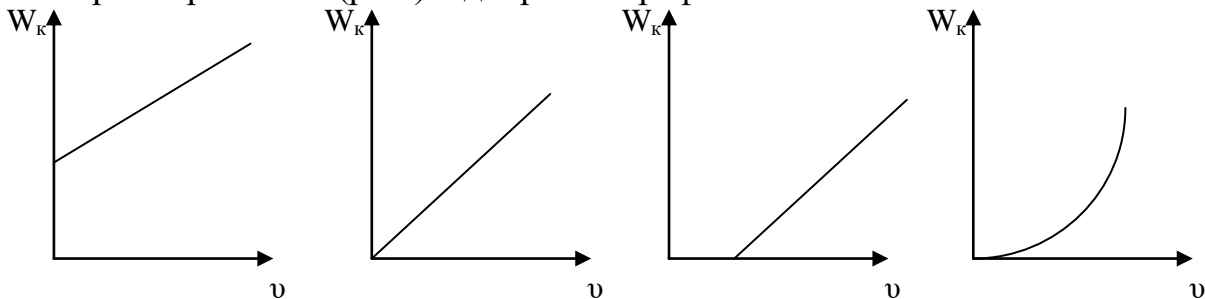
19. Світло – це ...

- 1) електромагнітна хвиля.
- 2) потік фотонів.
- 3) складне явище, що має як хвильові, так і корпускулярні властивості.

20. Закон Кірхгофа для теплового випромінювання має вигляд ...

- 1)  $\frac{R(\nu, T)}{A(\nu, T)} = f(\nu, T)$ .
- 2)  $\lambda_m = \frac{b}{T}$ .
- 3)  $R^* = \sigma T^4$ .
- 4)  $R_{a.\dot{o}.}(\nu, T) = f(\nu, T)$ .

21. Залежність кінетичної енергії фотоелектронів від частоти світла, що падає на поверхню речовини (рис.) відображає графік ...



- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

22. Укажіть питому енергію зв'язку ядра.

- 1)  $\delta E = \frac{\Delta m c^2}{A}$ .
- 2)  $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$ .
- 3)  $E = \Delta m c^2$ .
- 4)  $N = N_0 e^{-\lambda t}$ .

23. Яке співвідношення між фактичною масою ядра і сумою мас окремих нуклонів, з яких його можна скласти?

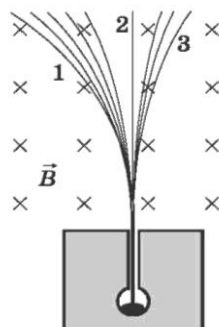
- 1) Маса ядра дорівнює сумі мас окремих нуклонів.
- 2) Маса ядра більша суми мас окремих нуклонів.
- 3) Маса ядра менша суми мас окремих нуклонів.
- 4) Маса ядра дорівнює різниці мас окремих нуклонів.

24. З наведеного переліку частинок більшу масу має ...



- 1) бета – частинка.
- 2) альфа – частинка.
- 3) протон.
- 4) нейтрон.

25. З вузького каналу, на дні якого знаходиться радіоактивний препарат (рис.), виходить радіоактивне випромінювання, яке в магнітному полі розділяється на три пучки. Оберіть правильне твердження.



- 1) Пучок 1 —  $\beta$ -випромінювання, пучок 2 —  $\gamma$ -випромінювання, пучок 3 —  $\alpha$ -випромінювання.
- 2) Пучок 1 —  $\alpha$ -випромінювання, пучок 2 —  $\beta$ -випромінювання, пучок 3 —  $\gamma$ -випромінювання.
- 3) Пучок 1 —  $\gamma$ -випромінювання, пучок 2 —  $\alpha$ -випромінювання, пучок 3 —  $\beta$ -випромінювання.
- 4) Пучок 1 —  $\alpha$ -випромінювання, пучок 2 —  $\gamma$ -випромінювання, пучок 3 —  $\beta$ -випромінювання.

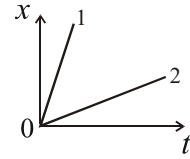
### Тести 2 рівня.

1. Підйомник підіймає вантаж за 20 с на висоту 10 м. Якщо маса вантажу 300 кг, то потужність підйомника дорівнює \_\_\_\_\_ Вт.
2. Чому рівна внутрішня енергія теплового руху 20г кисню при температурі  $10^0\text{C}$ .
3. Електрон влітає в магнітне поле індукцією  $B = 5 \cdot 10^{-2}$  Тл під кутом  $\alpha = 30^\circ$  до силових ліній. На електрон діє сила  $F = 1,6 \cdot 10^{-15}$  Н. Визначити швидкість  $v$  електрона. Заряд електрона  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.
4. Струм у колі вакуумного фотоелемента припиняється при затримуючій напрузі 2 В. Тоді максимальне значення кінетичної енергії фотоелектронів дорівнює \_\_\_\_\_ Дж
5. З якою швидкістю повинен рухатися електрон, щоб його кінетична енергія була рівна енергії фотона з довжиною хвилі  $\lambda = 5,2 \cdot 10^{-7}$  м.  
 $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг.  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.

## Варіант 13

### Тести 1 рівня.

1. Стосовно до ситуації, яку відображає графічна залежність  $x(t)$  руху тіл 1 та 2 (рис.), правильним є те, що ...



- 1) швидкість тіла 2 більша за швидкість тіла 1.
- 2) швидкість тіла 1 більша за швидкість тіла 2.
- 3) швидкість тіла 2 може бути як більшою так і меншою за швидкість тіла 1.
- 4) швидкість тіл 1 та 2 рівна нулю.

2. Штучний супутник рухається по коловій орбіті радіусом  $R$  навколо Землі. За проміжок часу  $t = T/2$  він пройде шлях ...

- 1)  $R$ .
- 2)  $\pi R$ .
- 3)  $2\pi R$ .
- 4)  $2R$ .

3. Потенціальна енергія тіла в полі сили тяжіння обчислюється за формулою ...

- 1)  $mgh$ .
- 2)  $\frac{mv^2}{2}$ .
- 3)  $\frac{kx^2}{2}$ .
- 4)  $\frac{Jw^2}{2}$ .

4. Який із виразів відповідає теоремі Штейнера?

- 1)  $L = Iw$ .
- 2)  $M = \varepsilon \cdot J$ .
- 3)  $E = \frac{Jw^2}{2}$ .
- 4)  $J = J_0 + md^2$ .

5. Коефіцієнт корисної дії ідеальної теплової машини можна обчислити за формулою ...

- 1)  $\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$ .
- 2)  $Q_1 - Q_2$ .
- 3)  $\frac{T_1 - T_2}{T_1}$ .
- 4)  $\frac{Q_1 - Q_2}{t}$ .

6. Робота ідеального газу при ізотермічному процесі обчислюється за формулою ...

- 1)  $A = P(V_2 - V_1)$ .
- 2)  $A = \frac{i}{2} \frac{m}{\mu} R(T_1 - T_2)$ .
- 3)  $A = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{V_2}{V_1}$ .
- 4)  $A = 0$ .

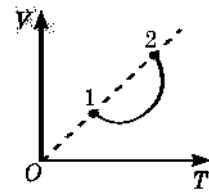
7. Газ не виконує роботу під час ...

- 1) ізотермічного процесу.
- 2) ізохорного процесу.
- 3) ізобарного процесу.
- 4) адіабатичного процесу.

8. Ідеальний газ переведено зі стану 1 у стан 2 (рис.).

Як змінювався тиск газу?

- 1) Зменшувався.
- 2) Збільшувався.
- 3) Тиск газу спочатку зменшувався, а потім



збільшувався.

4) Тиск газу спочатку збільшувався, а потім зменшувався.

9. Потенціалом  $\phi$  будь-якої точки електростатичного поля називають фізичну величину, яка чисельно дорівнює...

1) силі, що діє на пробний заряд, який поміщений в дану точку поля.

2) потенціалній енергії одиничного позитивного заряду, який поміщений в цю точку.

3) силі, що діє на одиничний позитивний заряд в даній точці поля.

4) напруженості поля в цій точці.

10. Якщо заряд плоского конденсатора збільшити, то його електроємність ...

1) збільшиться.

2) зменшиться.

3) не зміниться.

4) може як збільшитись, так і зменшитись.

11. Опір циліндричного провідника обчислюється з формулою ...

1)  $I = \frac{U}{R}$ .

2)  $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ .

3)  $R = \rho \frac{l}{S}$ .

4)  $\vec{j} = \lambda \vec{E}$ .

12. Катод електронно-променевої трубки випромінює електрони внаслідок явища ...

1) термоелектронної емісії.

2) фотоефекту.

3) електромагнітної індукції.

4) електролітичної дисоціації.

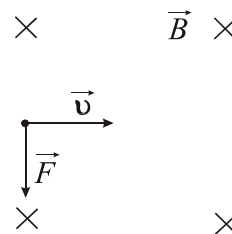
13. На рисунку показана сила, що діє в певний момент часу на частинку з боку магнітного поля. Такою частинкою може бути ...

1) електрон.

2) протон.

3) нейтрон.

4)  $\alpha$ -частинка.



14. Силу Лоренца обчислюють за формулою ...

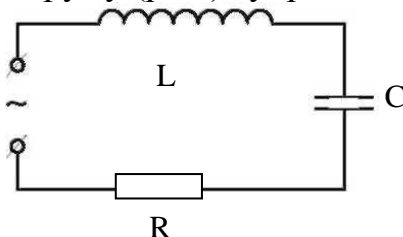
1)  $d\vec{F} = I [d\vec{l} \times \vec{B}]$ ;

2)  $d\vec{F} = q [\vec{v} \times \vec{B}]$ ;

3)  $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I [d\vec{l} \times \vec{r}]}{r^3}$ ;

4)  $\Phi = \int_S \vec{B}_n dS$ .

15. Резонанс у колі змінного струму (рис.) супроводжується ...



1) різким зростанням сили струму.

2) різким зростанням опору контуру.

3) різким зростанням опору конденсатора.

4) різким зростанням напруги в мережі.

16. Яка фізична величина визначається швидкістю зміни магнітного потоку?

1) Магнітна індукція.

2) Індуктивність.

3) Енергія магнітного поля.

4) ЕРС індукції.

17. Більшу оптичну силу має лінза, фокусна відстань якої ...

1) 0,5 м.

2) 1 м.

3) 1,5 м.

4) 2 м.

18. За співвідношенням  $h\nu$  визначається ...

1) енергія фотона.

2) імпульс фотона.

3) маса фотона.

4) швидкість фотона.

19. Утворення різнокольорового забарвлення поверхні мильної бульбашки є результатом...

1) дисперсії світла.

2) заломлення світла.

3) дифракції світла.

4) інтерференції світла.

20. Яка формула виражає закон Віна для теплового випромінювання?

1)  $R^* = \sigma T^4$ .

2)  $\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$ .

3)  $f(\nu, T) = \frac{R(\nu, T)}{A(\nu, T)}$ .

4)  $R_{\text{вип.}}(\nu, T) = f(\nu, T)$ .

21. На поверхню речовини падає монохроматичне світло. Якщо довжина хвилі світла збільшиться, то кінетична енергія фотоелектронів ...

1) не зміниться.

2) збільшиться.

3) зменшиться.

4) може як збільшитись, так і зменшитись.

22. Як зміниться зарядове число ядра атома при  $\beta^+$ -розпаді?

1) Збільшиться.

2) Зменшиться.

3) Не зміниться.

4) Може як збільшитись, так і зменшитись.

23. Укажіть зв'язок між постійною радіоактивного розпаду і періодом напіврозпаду.

1)  $\delta E = \frac{\Delta mc^2}{A}$ .

2)  $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$ .

3)  $E = \Delta mc^2$ .

4)  $N = N_0 e^{-\lambda t}$ .

24. Античастинкою до електрона є ...

1) протон.

2) позитрон.

3) фотон.

4)  $\pi^+$ -мезон.

25. Скільки нейтронів має ізотоп оксигену  $^{17}_8\text{O}$ ?

1) 8.

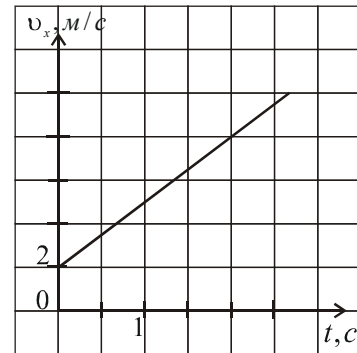
2) 17.

3) 9.

4) 25.

### Тести 2 рівня.

1. На рисунку зображено графічну залежність  $v_x(t)$ . Оскільки початкова координата тіла 30 м, то залежність координати тіла від часу визначається співвідношенням \_\_\_\_\_.



2. Яку кількість тепла потрібно надати 12г кисню, щоб нагріти його на  $50^{\circ}\text{C}$  при постійному об'ємі?

3. Електрон влітає в магнітне поле індукцією  $B = 5 \cdot 10^{-2}$  Тл під кутом  $\alpha = 30^{\circ}$  до силових ліній. На електрон діє сила  $F = 1,6 \cdot 10^{-15}$  Н. Визначити швидкість  $v$  електрона. Заряд електрона  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.

4. Червона межа фотоефекту для деякого металу становить  $6,63 \cdot 10^{-7}$  м. Тоді робота виходу електрона з поверхні цього металу дорівнює \_\_\_\_\_ Дж.  
 $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.

5. Обчислити масу фотона, частота якого  $2 \cdot 10^{20}$  Гц. Стала Планка  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с, швидкість світла у вакуумі  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.

### **Варіант 14**

#### Тести 1 рівня.

1. Вкажіть вираз для розрахунку кутового прискорення при обертальному русі.

1.  $\frac{d\vec{w}}{dt}$ .

2.  $\frac{d\vec{\phi}}{dt} R$ .

3.  $\frac{d\vec{v}}{dt}$ .

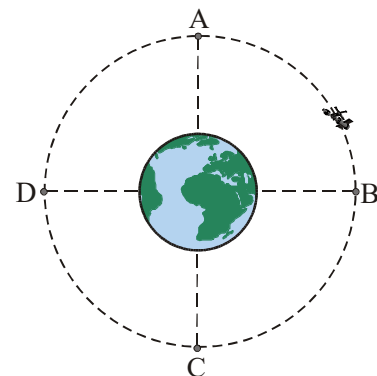
4.  $\frac{d\vec{\phi}}{dt}$ .

2. Рух двох тіл описується рівняннями:  $x_1 = 20 + 10t$  та  $x_2 = 30t + 10$ . Швидкість першого тіла у порівнянні зі швидкістю другого ...

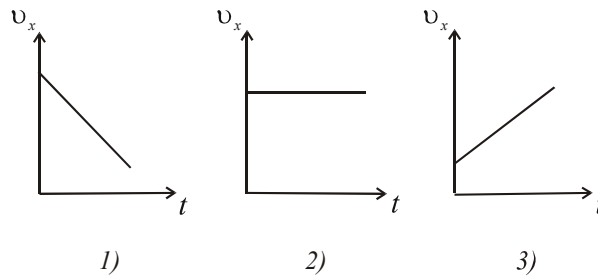
1) більша. 2) менша. 3) така сама. 4) може бути як більшою, так і меншою.

3. Орбітальна станція рухається навколо Землі (рис.) по коловій орбіті. Вектор швидкості станції у точці А орбіти утворює кут  $180^{\circ}$  з вектором її швидкості у точці ...

- 1) В.
- 2) С.
- 3) D.



4. Тіло рухається прямолінійно. Якщо рівнодійна сил, що діють на тіло дорівнює нулю, то такий рух відображає (рис.) графічна залежність ...



5. Під час нагрівання газу у закритій посудині його внутрішня енергія ...

1) не змінюється.    2) зростає.    3) спадає.    4) може як зростати, так і спадати.

6. Кількість молекул речовини обчислюється за формулою ...

1)  $\frac{m}{\mu} N_A$ .                      2)  $\frac{m}{V}$ .                      3)  $\frac{N}{V}$ .                      4)  $\rho V$ .

7. Процес, під час якого ідеальний газ виконує роботу й не змінює своєї внутрішньої енергії, називається ...

- 1) адіабатним розширенням.  
 2) ізобарним нагріванням.  
 3) ізотермічним розширенням.  
 4) ізохорним нагріванням.

8. За якою формулою обчислюється робота ідеального газу під час ізобарного розширення?

1.  $A = P(V_2 - V_1)$ .            2.  $A = \frac{i}{2} \frac{m}{\mu} R(T_1 - T_2)$ .            3.  $A = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{V_2}{V_1}$ .            4.  $A = 0$ .

9. Напруженість електричного поля зарядженої площини обчислюється за формулою ...

1)  $\frac{q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 R}$ .                      2)  $\frac{\sigma}{2\epsilon\epsilon_0}$ .                      3)  $\frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$ .                      4)  $\frac{q}{\Phi_2 - \Phi_1}$ .

10. Нейтрон потрапляє в однорідне електростатичне поле і рухається проти напрямку його силових ліній. Швидкість нейтрона ...

- 1) не зміниться.  
 2) збільшиться.  
 3) зменшиться.  
 4) може як збільшитись, так і зменшиться.

11. Перше правило Кірхгофа для розгалужених кіл записується у вигляді ...

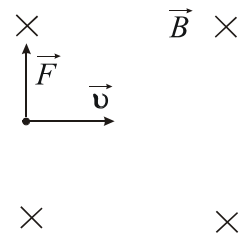
1)  $\oint_l H_l dl = \sum I_i$ ;    2)  $\oint_s E_n dS = \frac{\sum q_i}{\epsilon_0}$ ;    3)  $\sum_i I_i R_i = \sum_k \epsilon_k$ ;    4)  $\sum_i I_i = 0$ .

12. Яке співвідношення завжди виконується за паралельного з'єднання N резисторів різного опору?

1)  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_N}$ .

- 2)  $I = I_1 = I_2 = \dots = I_N$ .  
 3)  $R = R_1 + R_2 + \dots + R_N$ .  
 4)  $U = U_1 + U_2 + \dots + U_N$ .

13. На рисунку показана сила, що діє в певний момент часу на частинку з боку магнітного поля. Такою частинкою може бути ...



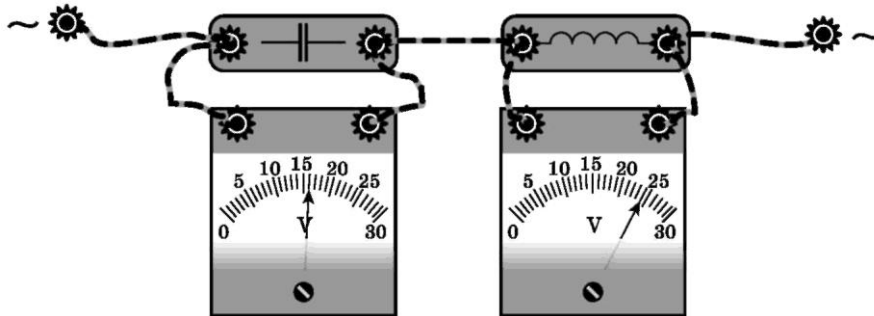
- 1) електрон.  
 2) протон.  
 3) нейтрон.  
 4)  $\beta$ -частинка.

14. Електрон рухається в магнітному полі по колу, як показано на рисунку. Як напрямлене магнітне поле?



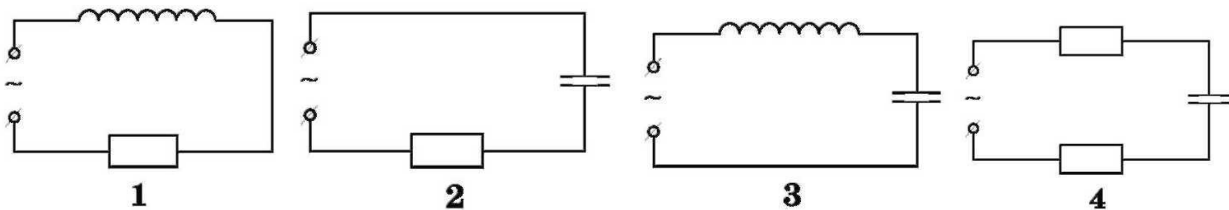
- 1) від нас.  
 2) до нас.  
 3) зліва направо.  
 4) справа наліво.

15. До мережі змінного струму ввімкнено конденсатор та котушку індуктивності. Паралельно до цих елементів кола під'єднано вольтметри (див. рисунок). Якою є напруга в мережі?



- 1) 4 В.  
 2) 8 В.  
 3) 20 В.  
 4) 40 В.

16. У якому колі змінного струму може спостерігатися явище резонансу?



- 1) 1.  
 2) 2.  
 3) 3.  
 4) 4.

17. Імпульс фотона обчислюють за формулою ...

- 1)  $\frac{hc}{\lambda}$ .      2)  $\frac{h}{\lambda}$ .      3)  $\frac{h}{\lambda \cdot c}$ .      4)  $mc^2$ .

18. Укажіть закон заломлення світла.

1)  $I = I_0 \cos^2 \varphi$ .      2)  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$ .      3)  $\operatorname{tg} i = n$ .      4)  $\sin \beta = \frac{1}{n}$ .

19. Червону межу фотоефекта визначає співвідношення ...

1)  $eU = \frac{mv_{\max}^2}{2}$ .    2)  $\frac{hc}{\lambda_{\text{ч}}} = A$       .    3)  $h\nu = A_{\text{вих.}} + \frac{mv_{\max}^2}{2}$ .    4)  $E_{\text{ф}} = \frac{hc}{\lambda}$ .

20. Закон збереження енергії не відображає ...

1) рівняння Ейнштейна для фотоефекту.

2) закон Джоуля – Ленца.

3) перший закон термодинаміки.

4) закон Ома для ділянки кола.

21. Яка формула виражає закон зміщення Віна?

1)  $R^* = \sigma T^4$ .      2)  $\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$ .      3)  $f(\nu, T) = \frac{R(\nu, T)}{A(\nu, T)}$ .      4)  $R_{\text{в.д.}}(\nu, T) = f(\nu, T)$

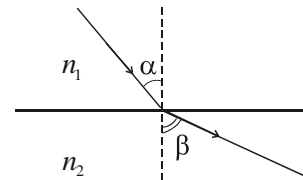
22. Промінь світла зазнає заломлення (рис.) на межі двох прозорих середовищ. Тоді ...

1)  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_1}{n_2}$ .

2)  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$ .

3)  $\frac{\cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{n_2}{n_1}$ .

4)  $\frac{\cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{n_1}{n_2}$ .



23. Зв'язок енергії і маси в спеціальній теорії відносності має вигляд ...

1)  $\delta E = \frac{\Delta mc^2}{A}$ .      2)  $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$ .      3)  $E = mc^2$ .      4)  $N = N_0 e^{-\lambda t}$ .

24. Античастинкою до електрона є...

1) протон.    2) позитрон.    3) фотон.    4)  $\pi^+$ -мезон.

25. Альфа – частинки – це ...

1) електрони.

2) ядра атома гелію.

3) нейтрони.

4) протони.

### Тести 2 рівня.

1. Швидкість хвилі  $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ . Знайти довжину хвилі, якщо період коливань  $10^{-14} \text{ с}$ .

2. Обчислити число N молекул в 0,016 кг водню. Молярна маса водню  $M = 0,002 \text{ кг/моль}$ , число Авогадро  $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ .



3. Заряджена частинка рухається в магнітному полі по колу радіусом 10 см. Швидкість частинки  $2,4 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ , магнітна індукція поля 0,5Тл. Знайти для цієї частинки відношення її заряду до маси.

4. Фотон, довжина хвилі якого  $6,63 \cdot 10^{-7} \text{ м}$ , рухається вздовж нормалі до дзеркальної поверхні, взаємодіє з нею і відбивається. У цьому разі зміна імпульсу фотона становить \_\_\_\_\_  $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ .  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$ .

5. Червона межа фотоефекта для деякого металу рівна  $2,75 \cdot 10^{-7} \text{ м}$ . Чому рівне мінімальне значення енергії фотона, який викликає фотоефект.

### Варіант 15

#### Тести 1 рівня.

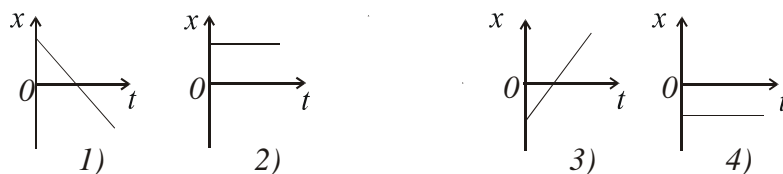
1. Вкажіть вираз для розрахунку кутової швидкості точки при обертальному русі.

1)  $\frac{d\vec{w}}{dt}$ .                      2)  $\frac{d\vec{v}}{dt}$ .                      3)  $\frac{d\vec{\phi}}{dt}R$ .                      4)  $\frac{d\vec{\phi}}{dt}$ .

2. Якщо рух тіла задано рівнянням  $x = 50 + 4t$ , то у момент часу 10 с положення тіла визначатиметься координатою ...

1) 90 м.                      2) 40 м.                      3) 50 м.                      4) 4 м.

3. Якщо деякі тіла рухаються у напрямку осі ОХ, то такий рух (рис.) відображається графічною залежністю ...



4. Момент імпульсу обчислюється за формулою ...

1)  $L = I\omega$ .                      2)  $\varepsilon = \frac{M}{I}$ .                      3)  $E = \frac{I\omega^2}{2}$ .                      4)  $I = I_0 + md^2$ .

5. Ізобарний процес описується рівнянням ...

1)  $\frac{p}{T} = const$ .                      2)  $\frac{V}{T} = const$ .                      3)  $pV^\gamma = const$ .                      4)  $pV = const$ .

6. Енергію молекули ідеального газу обчислюють за формулою ...

1)  $\frac{i}{2}RT$ .                      2)  $\frac{i+2}{2}R$ .                      3)  $\frac{i}{2}kT$ .                      4)  $\frac{i}{2}R$ .

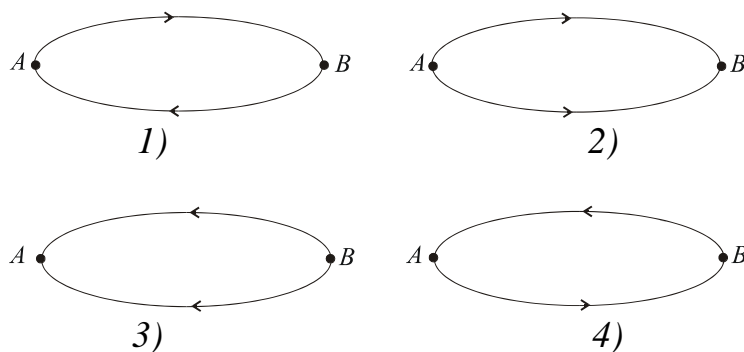
7. Як змінюється внутрішня енергія ідеального газу за ізотермічного збільшення об'єму газу у 2 рази?

- 1) Не змінюється.
- 2) Збільшується у 2 рази.
- 3) Збільшується в 3 рази.
- 4) Зменшується у 2 рази.

8. Газ не виконує роботи в ході ...

- 1) ізотермічного процесу.
- 2) ізобарного процесу.
- 3) ізохорного процесу.
- 4) адіабатного процесу.

9. У точці А простору (рис.) розміщено позитивний заряд, а у точці В – негативний. Правильно відображає напрямок силових ліній поля цих зарядів варіант ...



10. Нейтрон потрапляє в однорідне електростатичне поле і рухається у напрямку його силових ліній. Швидкість нейтрона ...

- 1) не зміниться.
- 2) збільшиться.
- 3) зменшиться.
- 4) може як збільшитись, так і зменшиться.

11. Потенціальна енергія системи двох точкових зарядів обчислюється за формулою ...

$$1) k \frac{q_1 q_2}{R}. \quad 2) k \frac{q_1 q_2}{R^2}. \quad 3) k \frac{q}{R^2}. \quad 4) k \frac{q}{R}.$$

12. Яке співвідношення завжди виконується за послідовного з'єднання двох резисторів  $R_1$  і  $R_2$ ?

- 1)  $I_1 = I_2$ .
- 2)  $U_1 = U_2$ .
- 3)  $P_1 = P_2$ .
- 4)  $Q_1 = Q_2$ .

13. Магнітний потік визначається співвідношенням ...

$$1) d\vec{F} = I \left[ d\vec{l} \vec{B} \right]; \quad 2) \Phi = \int_S B_n dS; \quad 3) d\vec{F} = q \left[ \vec{v} \vec{B} \right]; \quad 4) d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \left[ d\vec{l} \vec{r} \right]}{r^3}.$$

14. Явище електромагнітної індукції відкрив ...

- 1) Кулон.
- 2) Ампер.
- 3) Ерстед.
- 4) Фарадей.

15. Укажіть теорему Гаусса для магнітного поля.

$$1) \oint_S B_n dS = 0. \quad 2) \oint_l E_t dl = \varepsilon_i. \quad 3) \oint_S E_n dS = \frac{q}{\varepsilon_0}. \quad 4) \oint_l B_t dl = \mu_0 I.$$

16. За якою формулою обчислюється енергія магнітного поля?

$$1) W = \frac{LI^2}{2}. \quad 2) \varepsilon = -L \frac{dI}{dt}. \quad 3) \Phi = LI. \quad 4) L = \mu \mu_0 n^2 l S.$$

17. Вкажіть зв'язок між оптичною силою і фокусною віддаллю в тонкій лінзі.

$$1) D = \frac{1}{F}. \quad 2) \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}. \quad 3) \frac{1}{F} = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right). \quad 4) \Gamma = \frac{H}{h} = \frac{f}{d}.$$

18. Енергію фотона обчислюють за формулою ...

$$1) eU = \frac{mv_{\max}^2}{2}. \quad 2) E_{\phi} = \frac{hc}{\lambda}. \quad 3) h\nu = A + \frac{mv_{\max}^2}{2}. \quad 4) \frac{hc}{\lambda_{\phi}} = A_{\text{вих.}}$$

19. Під час проходження вузького світлового пучка через трикутну призму можна спостерігати різнокольорову смужку на екрані поза призмою. Це є результатом ...

- 1) дифракції світла.
- 2) інтерференції світла.
- 3) дисперсії світла.
- 4) поляризації світла.

20. Червона межа фотоефекту для деякого металу становить  $4,7 \cdot 10^{-7} \text{ м}$ . При потраплянні якого світла на цей метал відбуватиметься фотоефект?

- 1) Червоного.
- 2) Жовтого.
- 3) Фіолетового.

21. Яка із наведених формул відповідає гіпотезі де Бройля?

$$1) \lambda = \frac{mc}{h}. \quad 2) \lambda = \frac{h}{m+c}. \quad 3) \lambda = \frac{h}{mv}. \quad 4) \lambda = cT.$$

22. Яке співвідношення відповідає питомій енергії зв'язку ядра?

$$1) \delta E = \frac{E_{\text{зв.}}}{Z}. \quad 2) \delta E = \frac{E_{\text{зв.}}}{A}. \quad 3) \delta E = \frac{E_{\text{зв.}}}{N}. \quad 4) \delta E = \frac{E_{\text{зв.}}}{m_{\text{я}}}.$$

23. Яка із наведених формул виражає співвідношення невизначеностей Гейзенберга?

$$1) \Delta x \Delta p_x = 0. \quad 2) \Delta x \Delta p_x \geq \eta. \quad 3) \Delta x = \Delta p_x. \quad 4) \Delta x \leq \eta.$$

24. З яких частинок складається атомне ядро?

- 1) Електрони і протони.
- 2) Протони і нейтрони.
- 3) Електрони і гіперони.
- 4) Мезони і електрони.

25. Під дією світлового випромінювання з поверхні металу вилітають електрони. Їхня максимальна кінетична енергія залежить від ...

- 1) інтенсивності світла.
- 2) відстані від джерела світла.
- 3) довжини хвилі світла.
- 4) кута падіння світла на поверхню метала.

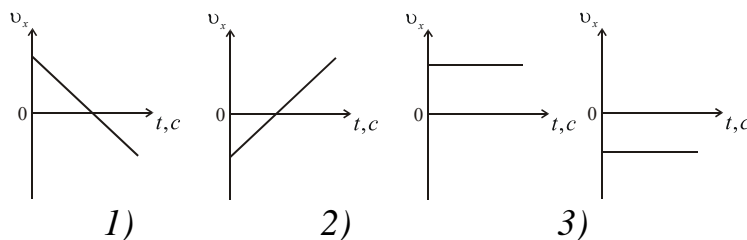
## Тести 2 рівня

1. Тіло рухається так, що його координата змінюється згідно рівняння:  $x = t + 2t^2$ . Знайти швидкість тіла в момент часу  $t = 3$  секунди.
2. 7г вуглекислого газу було нагріто на  $10^0$  при постійному тиску. Знайти роботу розширення газу і зміну його внутрішньої енергії.
3. Заряджена частинка рухається перпендикулярно силовим лініям магнітного поля із швидкістю  $1,52 \cdot 10^7$  м/с. Сила з якою магнітне поле діє на частинку рівна  $1,46 \cdot 10^{-11}$  Н. Знайти заряд частинки, якщо магнітна індукція поля рівна 3 Тл.
4. Фотон, енергія якого  $9 \cdot 10^{-19}$  Дж, рухається вздовж нормалі до чорної поверхні, взаємодіє з нею і поглинається. У цьому разі зміна імпульсу фотона становить \_\_\_\_\_  $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ .
5. Червона межа фотоефекта для калію рівна  $6,2 \cdot 10^{-7}$  м. Знайти роботу виходу електрона із калію.  $h = 6,63 \times 10^{-34}$  Дж·с.  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.

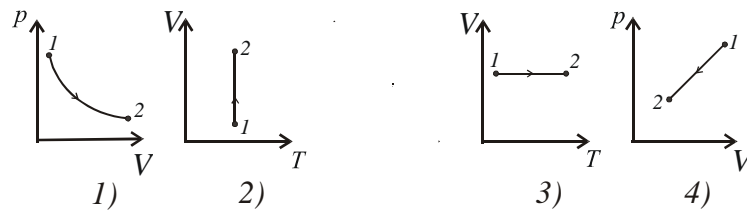
## Варіант 16

### Тести 1 рівня

1. Який вираз відповідає лінійному прискоренню?  
1)  $\frac{d\vec{w}}{dt}$ .      2)  $\frac{d\vec{v}}{dt}$ .      3)  $\frac{d\vec{\phi}}{dt} R$ .      4)  $\frac{d\vec{\phi}}{dt}$ .
2. Яка формула визначає кінетичну енергію тіла, що обертається навколо нерухомої осі?  
1)  $L = I\omega$ .      2)  $\varepsilon = \frac{M}{I}$ .      3)  $E = \frac{I\omega^2}{2}$ .      4)  $I = I_0 + md^2$ .
3. Потенціальну енергію деформованої пружини обчислюють за формулою ...  
1)  $mgh$ .      2)  $\frac{kx^2}{2}$ .      3)  $\frac{mv^2}{2}$ .      4)  $\frac{Jw^2}{2}$ .
4. Випадку прямолінійного руху тіла у напрямку, що протилежний до обраного напрямку осі ОХ на протязі усього часу спостереження, відповідає (рис.) графічна залежність ...



5. Газ ізотермічно переходить зі стану 1 у стан 2. Такий перехід (рис.) відображено на графіку ...



6. Відносна вологість повітря у кімнаті 100 %. Порівняйте покази вологого ( $T_1$ ) та сухого ( $T_2$ ) термометрів психрометра.

- 1)  $T_1 < T_2$ .      2)  $T_1 > T_2$ ;      3)  $T_1 = T_2$ .

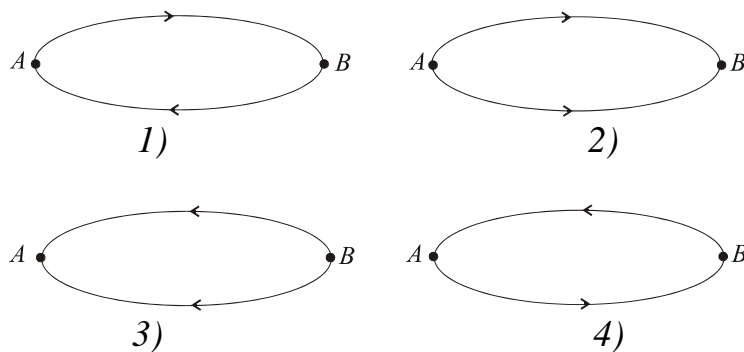
7. Ізобарний процес описує закономірність ...

- 1)  $\frac{P}{T} = const$ .      2)  $\frac{V}{T} = const$ .      3)  $PV = const$ .      4)  $PV^\gamma = const$ .

8. Ідеальному газу передається певна кількість теплоти таким чином, що в будь-який момент часу передана кількість теплоти  $\Delta Q$  дорівнює роботі  $A$ , виконаній газом. Який це процес?

- 1) Ізотермічний.  
 2) Ізохорний.  
 3) Адіабатний.  
 4) Ізобарний.

9. У точці А простору (рис.) розміщено негативний заряд, а у точці В – позитивний. Правильно відображає напрямки силових ліній поля цих зарядів варіант ...



10. Тіло набуває електричного заряду внаслідок явища ...

- 1) фотоефекту.  
 2) електролітичної дисоціації.  
 3) електромагнітної індукції.  
 4) самоіндукції.

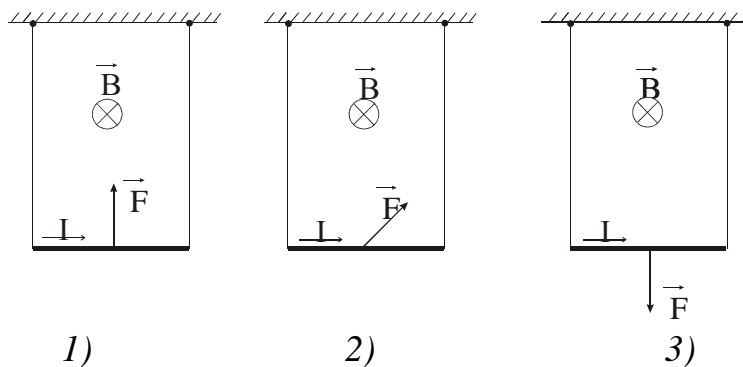
11. Носіями струму у власних напівпровідниках є ...

- 1) тільки іони.  
 2) тільки електрони.  
 3) електрони та дірки.  
 4) тільки дірки.

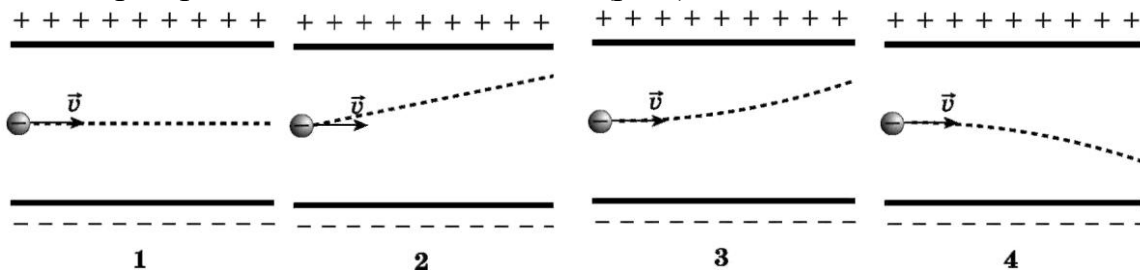
12. Яка з наведених формул є математичним записом закону Ома для ділянки кола?

- 1)  $A = IU \Delta t$ .
- 2)  $I = U/R$ .
- 3)  $P = IU$ .
- 4)  $U = A/q$ .

13. Провідник, по якому тече струм  $I$ , підвішений на тонких дротинах у вертикальній площині. Система перебуває в однорідному магнітному полі (рис.). Правильно показано напрямок сили Ампера, що діє на провідник у випадку ...



14. За якою траєкторією рухатиметься електрон, який влітає в заряджений конденсатор паралельно до його пластин (рис.)?



15. Для передачі електроенергії на велику відстань ...

- 1) підвищують напругу і силу струму.
- 2) знижують напругу і силу струму.
- 3) підвищують напругу та знижують силу струму.
- 4) знижують напругу та підвищують силу струму.

16. Вкажіть математичний запис теореми про циркуляцію вектора напруженості магнітного поля?

$$1) \oint_l H_l dl = \sum_i I. \quad 2) \oint_s E_n dS = \frac{\sum_i q_i}{\epsilon_0}. \quad 3) \sum_i I_i R_i = \sum_k \epsilon_k. \quad 4) \sum_i I_i = 0.$$

17. Граничний кут повного внутрішнього відбивання обчислюється за формулою ...

$$1) I = I_0 \cos^2 \varphi. \quad 2) \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n. \quad 3) \operatorname{tg} i = n. \quad 4) \sin \beta = \frac{1}{n}.$$

18. За співвідношенням  $\frac{h}{\lambda}$  визначається ...

- 1) енергія фотона.
- 2) імпульс фотона.
- 3) маса фотона.
- 4) швидкість фотона.

19. Довжина хвилі видимого світла ...

- 1) менша за довжину хвилі ультрафіолетового випромінювання.
- 2) більша за довжину хвилі рентгенівського випромінювання.
- 3) менша за довжину хвилі гамма-випромінювання.
- 4) більша за довжину хвилі радіохвиль.

20. Вкажіть формулу Вульфа-Бреггів.

1)  $d \sin \varphi = \pm k\lambda$ .    2)  $2d \sin \theta = \pm k\lambda$ .    3)  $a \sin \varphi = \pm(2k+1)\frac{\lambda}{2}$ .    4)  $a \sin \varphi = \pm k\lambda$ .

21. Яку провідність має напівпровідник n-типу ?

- 1) Електронну.
- 2) Діркову.
- 3) Електронно-діркову.
- 4) Іонну.

22. Укажіть рівняння Ейнштейна для фотоефекту.

1)  $eU = \frac{mv_{max}^2}{2}$ .    2)  $\frac{hc}{\lambda_{ч}} = A_{вих.}$ .    3)  $h\nu = A + \frac{mv_{max}^2}{2}$ .    4)  $E_{\phi} = \frac{hc}{\lambda}$ .

23. Як зміниться масове число ядра при його  $\alpha$  - радіоактивному розпаді?

- 1) Зменшиться на 2.
- 2) Збільшиться на 4.
- 3) Збільшиться на 2.
- 4) Зменшиться на 4.

24. Негативний заряд має ...

- 1) протон.
- 2) електрон.
- 3) нейтрон.
- 4)  $\alpha$ -частинка.

25. Вкажіть закон радіоактивного розпаду.

1)  $\delta E = \frac{\Delta mc^2}{Z}$ .    2)  $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$ .    3)  $E = \Delta mc^2$ .    4)  $N = N_0 e^{-\lambda t}$ .

### Тести 2 рівня

1. Пружина при дії сили 9,8Н розтягується на 1,5см. Яким буде період коливань вантажу масою 10кг на цій пружині?

2. Скільки молів газу знаходиться в балоні об'ємом  $10\text{м}^3$  при тиску  $9,58 \cdot 10^4 \text{ Па}$  і температурі  $17^0\text{C}$  ?

3. Дві краплини, заряди яких  $-8 \text{ нКл}$  та  $20 \text{ нКл}$ , зливаються в одну краплю. Електричний заряд утвореної краплі дорівнюватиме \_\_\_\_\_ нКл.

4. Довжина світлової хвилі у повітрі 0,65 мкм. Довжина хвилі цього світла у воді дорівнюватиме \_\_\_\_\_ мкм.  $n_{\text{води}}=1,33$ .

5. Фотоефект у деякому металі розпочинається при частоті падаючого світла  $6 \cdot 10^{14}$  Гц. Знайти роботу виходу електрона із цього металу.  $h= 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.

### Варіант 17

#### Тести 1 рівня

1. Що називається вектором переміщення?

1) Вектор, який проведений із центра системи координат до початкового положення рухомої точки.

2) Вектор, який проведений з початкового положення рухомої точки в положення її в даний момент часу.

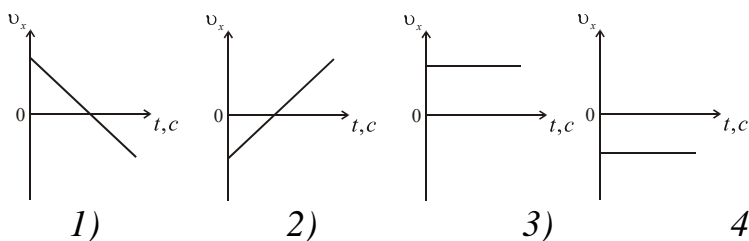
3) Вектор, який починається в початковому положенні рухомої точки і напрямлений до центра координат.

4) Вектор, який починається в кінцевому положенні рухомої точки і напрямлений до центра координат.

2. Якщо рух тіла задано рівнянням  $x = -40t + 40$ , то ...

1)  $v_x = -40$  м/с.    2)  $v_x = 40$  м/с.    3)  $v_x = 80$  м/с.    4)  $v_x = -80$  м/с.

3. Випадку прямолінійного руху тіла у напрямку, що співпадає з обраним напрямком осі ОХ протягом усього часу спостереження, відповідає (рис.) графічна залежність ...



4. Автомобіль рухається вздовж деякої прямої на південь зі сталою швидкістю. Тоді рівнодійна сил, що діють на нього ...

1) направлена на південь.

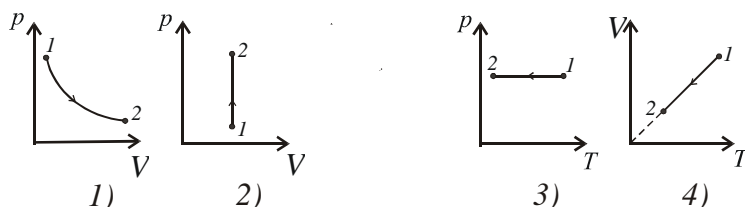
2) направлена на північ.

3) може мати довільний напрямок.

4) дорівнює нулю.

5. Газ ізобарно переходить зі стану 1 у стан 2. Такий перехід (рис.) відображено на графіку ...

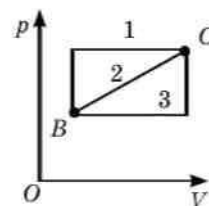




6. Під час гальмування автомобіля на горизонтальній ділянці шляху його ...

- 1) потенціальна енергія перетворюється у кінетичну.
- 2) кінетична енергія перетворюється у потенціальну.
- 3) кінетична енергія перетворюється у внутрішню.
- 4) потенціальна енергія перетворюється у внутрішню.

7. Перехід газу зі стану B у стан C відбувається різними способами: 1, 2 і 3 (рис.). У якому випадку робота газу є мінімальною?



- 1) 1.
- 2) 2.
- 3) 3.
- 4) однакова у всіх випадках.

8. Робота, яку виконує ідеальний газ під час адіабатичного процесу обчислюється за формулою ...

1)  $A = P(V_2 - V_1)$ .    2)  $A = \frac{i}{2} \frac{m}{\mu} R(T_1 - T_2)$ .    3)  $A = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{V_2}{V_1}$ .    4)  $A = 0$ .

9. Повітряний простір між пластинами плоского конденсатора заповнили гасом. Тоді електроємність конденсатора ...

1) збільшилась.    2) зменшилась.    3) не змінилась.    4) стала рівною нулю.

10. Енергія зарядженого конденсатора визначається співвідношенням ...

1)  $\frac{kx^2}{2}$ .    2)  $\frac{CU^2}{2}$ .    3)  $\frac{mv^2}{2}$ .    4)  $\frac{J\omega^2}{2}$ .

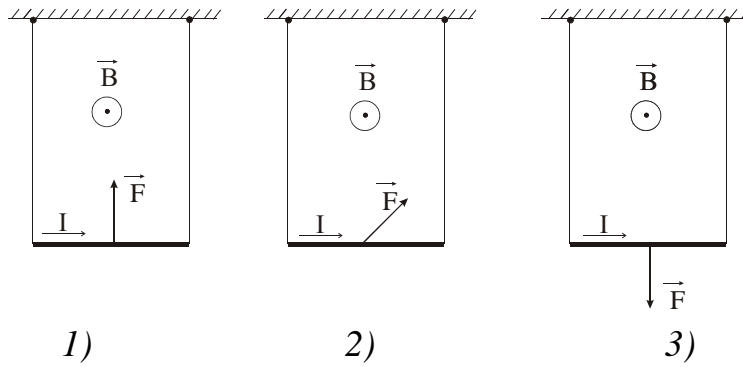
11. Вкажіть закон Ома для повного кола.

1)  $R = \rho \frac{l}{S}$ .    2)  $I = \frac{\epsilon}{R+r}$ .    3)  $\vec{j} = \lambda \vec{E}$ .    4)  $I = \frac{U}{R}$ .

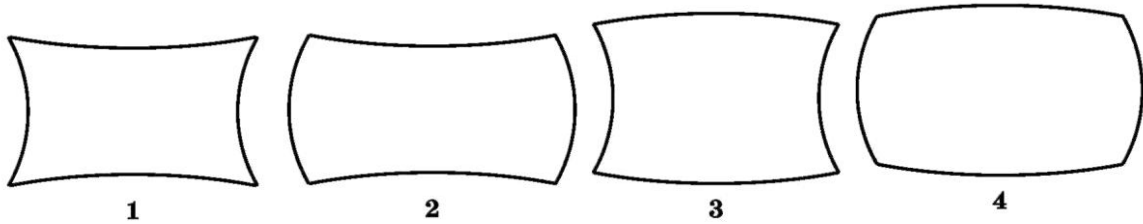
12. Яка з наведених формул є математичним записом визначення сили струму?

1)  $I = \sqrt{\frac{A}{R\Delta t}}$ .    2)  $I = \frac{U}{R}$ .    3)  $I = \frac{q}{t}$ .    4)  $I = \frac{P}{U}$ .

13. Провідник, по якому тече струм I, підвішений на тонких дротинах у вертикальній площині. Система перебуває в однорідному магнітному полі (рис.). Правильно показано напрямок сили Ампера, що діє на провідник у випадку ...



14. Прямокутник із гнучкого дроту підключено до джерела струму. Унаслідок магнітної взаємодії прямокутник змінив свою форму. Оберіть рисунок, який відповідає описаній взаємодії.



15. Принцип дії трансформатора ґрунтується на явищі ...

- 1) електричної індукції.
- 2) електромагнітної індукції.
- 3) фотоефекту.
- 4) термоелектронної емісії.

16. Індуктивність соленоїда обчислюється за формулою ...

$$1) W = \frac{LI^2}{2}. \quad 2) \varepsilon = -L \frac{dI}{dt}. \quad 3) \hat{O} = LI. \quad 4) L = \mu\mu_0 n^2 l S.$$

17. Більшу оптичну силу має лінза, фокусна відстань якої ...

- 1) 0,5 м.
- 2) 10 см.
- 3) 60 мм.

18. Енергія фотона видимого світла більша за енергію фотона ...

- 1) інфрачервоного випромінювання.
- 2) ультрафіолетового випромінювання.
- 3) рентгенівського випромінювання.

19. Вкажіть умову головних максимумів дифракційної решітки.

$$1) d \sin \varphi = \pm k \lambda. \quad 2) 2d \sin \theta = \pm k \lambda. \quad 3) d \sin \varphi = \pm (2k + 1) \frac{\lambda}{2}. \quad 4) a \sin \varphi = \pm k \lambda.$$

20. Яка із наведених формул відповідає формулі де Бройля?

$$1) E = mc^2. \quad 2) m = \frac{h\nu}{c^2}. \quad 3) \lambda = \frac{h}{mv}. \quad 4) E = \frac{h\nu}{\lambda}.$$

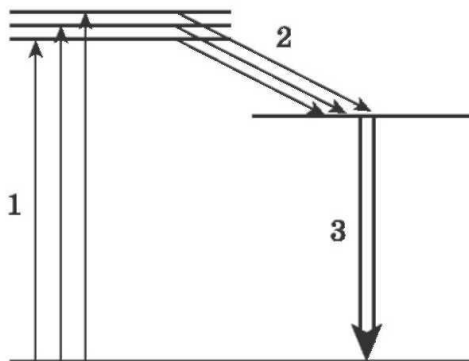
21. Червону межу фотоефекта визначає формула ...

$$1) eU = \frac{mv_{max}^2}{2}. \quad 2). \quad h\nu = A + \frac{mv_{max}^2}{2} \quad 3). \frac{hc}{\lambda_c} = A_{вих.} \quad 4) E_{\phi} = \frac{hc}{\lambda}.$$

22. Укажіть серед названих нижче явищ те, у якому виявляються квантові властивості світла.

- 1) інтерференція світла.
- 2) дисперсія світла.
- 3) заломлення світла.
- 4) фотоефект.

23. На рисунку зображена спрощена схема енергетичних рівнів лазера за цією схемою.



- 1) 1 — перехід на основний рівень, 2 — накачка, 3 — перехід на метастабільний рівень.
- 2) 1 — накачка, 2 — перехід на метастабільний рівень, 3 — перехід на основний рівень.
- 3) 1 — перехід на метастабільний рівень, 2 — перехід на основний рівень, 3 — накачка.
- 4) 1 — перехід на основний рівень, 2 — перехід на метастабільний рівень, 3 — накачка.

24. Альфа – частинки – це ...

- 1) електрони.
- 2) ядра атома гелію.
- 3) електромагнітні хвилі.
- 4) протони.

25. Енергію зв'язку ядра обчислюють за формулою ...

$$1) \delta E = \frac{\Delta mc^2}{A}, \quad 2) \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}, \quad 3) E = \Delta mc^2, \quad 4) N = N_0 e^{-\lambda t}.$$

### Тести 2 рівня

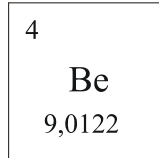
1. Записати рівняння гармонічного коливання з амплітудою 0,1м, періодом 4с і початковою фазою  $\frac{\pi}{4}$ .

2. Балон ємністю 12л заповнений азотом при тиску  $8,1 \cdot 10^6 \text{ Па}$  і температурі  $17^\circ\text{C}$ . Яка маса азоту знаходиться в балоні?

3. Провідник довжиною 70см, по якому тече струм 70А розташований перпендикулярно до магнітного поля. Знайти силу з якою магнітне поле діє на провідник зі струмом, якщо магнітна індукція рівна 0,1Тл.

4. На щілину падає нормально паралельний пучок монохроматичного світла з довжиною хвилі  $\lambda$ . Ширина щілини рівна  $6\lambda$ . Під яким кутом буде спостерігатись третій дифракційний мінімум світла?

5. На рисунку відтворено фрагмент періодичної системи елементів. Кількість нейтронів у ядрі атому берилію дорівнює \_\_\_\_\_



### Варіант 18

#### Тести 1 рівня

1. Якщо рух тіла описується рівнянням  $x = 30 + 5t$ , то ...

- 1)  $v_x = 0$ .      2)  $v_x = 5 \text{ м/с}$ .      3)  $v_x = 30 \text{ м/с}$ .      4)  $v_x = 35 \text{ м/с}$ .

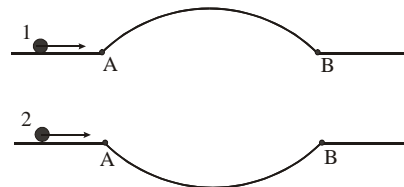
2. Якщо рух тіла описується рівнянням  $x = 10t^2$ , то тіло рухається ...

- 1) *рівноприскорено.*  
 2) *рівномірно.*  
 3) *може рухатись як рівномірно, так і рівноприскорено.*

3. Людина перебуває у кабіні ліфта. Вага людини буде меншою у порівнянні з її вагою у стані спокою, коли ліфт рухається ...

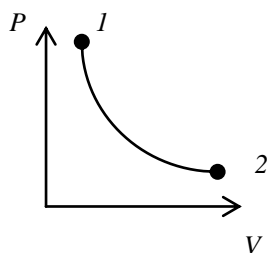
- 1) *вниз зі швидкістю, що зменшується.*  
 2) *вниз зі швидкістю, що збільшується.*  
 3) *вгору зі сталою швидкістю.*  
 4) *вгору зі швидкістю, що збільшується.*

4. Дві кульки 1 та 2 почали одночасно з однаковими швидкостями рухатись без тертя по поверхням, що мають форму зображену на рис. Час руху кульки 1 між точками А та В у порівнянні з відповідним часом руху кульки 2 ...

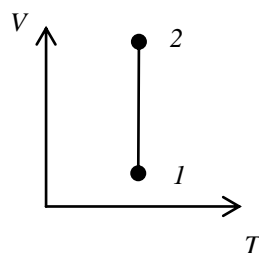


- ...  
 1) *більший.*      2) *менший.*      3) *такий самий.*

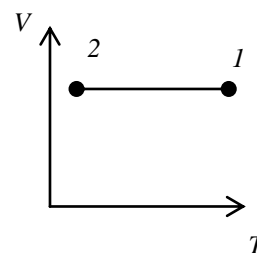
5. Газ ізохорно переходить зі стану 1 у стан 2. Такий перехід (рис.) відображено на графіку ...



1)



2)



3)

6. Якщо температура оточуючого середовища зменшується, то лінійні розміри твердого тіла ...

- 1) зменшуються.
- 2) збільшуються.
- 3) не змінюються.

7. При випаровуванні рідини без підведення тепла спостерігається ...

- 1) нагрівання рідини.
- 2) охолодження рідини.
- 3) збільшення її об'єму.
- 4) збереження сталої температури рідини.

8. Енергію одного моля ідеального газу можна обчислити за формулою ...

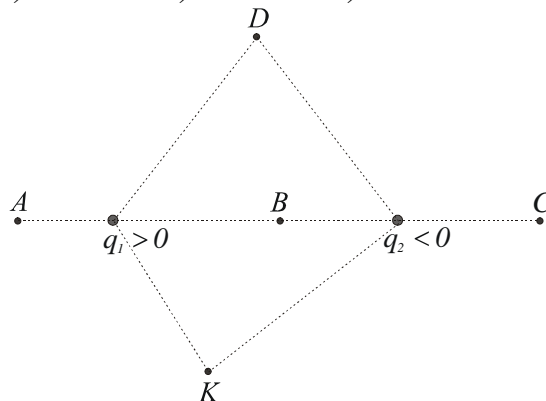
$$1) \frac{i}{2}kT. \quad 2) \frac{i+2}{2}R. \quad 3) \frac{i}{2}RT. \quad 4) \frac{i}{2}R.$$

9. Напруженість електричного поля точкового заряду обчислюється за формулою ...

$$1) \Pi = k \frac{q_1 q_2}{R}. \quad 2) F = k \frac{q_1 q_2}{R^2}. \quad 3) E = k \frac{q}{R^2}. \quad 4) \varphi = k \frac{q}{R}.$$

10. У просторі розташовані заряди  $q_1$  та  $q_2$  (рис.). Напруженість електричного поля, створеного цими зарядами, може дорівнювати нулю у точках ...

- 1) A.
- 2) B.
- 3) C.
- 4) D.



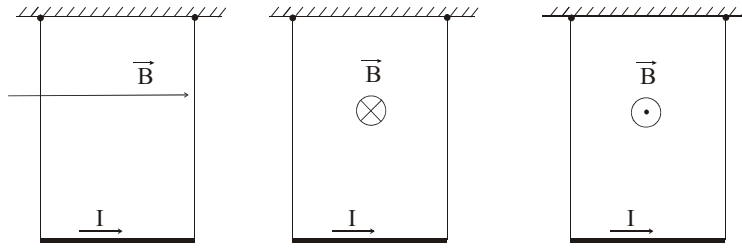
11. Яка з наведених формул є математичним записом закону Ома для ділянки кола?

- 1)  $A = IU\Delta t$ .
- 2)  $I = U/R$ .
- 3)  $P = IU$ .
- 4)  $U = A/q$ .

12. Вкажіть рівняння, яке відповідає першому правилу Кірхгофа для розгалужених кіл.

$$1) \oint_l H_l dl = \sum I_i. \quad 2) \oint_s E_n dS = \frac{\sum_i q_i}{\epsilon_0}. \quad 3) \sum_i I_i R_i = \sum_k \epsilon_k. \quad 4) \sum_i I_i = 0.$$

13. Провідник, по якому тече струм  $I$ , підвішений на тонких дротинах у вертикальній площині. Система перебуває в однорідному магнітному полі (рис.). Сила Ампера, що діє на провідник, дорівнює нулю у ситуації ...

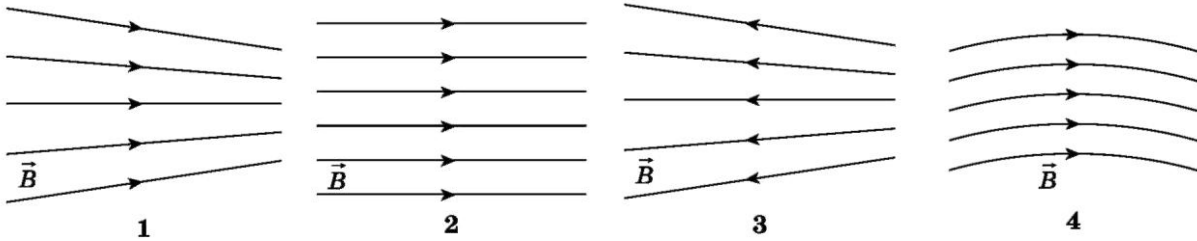


1)

2)

3)

14. На якому рисунку зображено однорідне магнітне поле?



15. Вкажіть математичний запис теореми про циркуляцію вектора магнітної індукції.

1)  $\oint_S B_n dS = 0.$

2)  $\oint_l E_i dl = \varepsilon_i.$

3)  $\oint_S E_n dS = \frac{q}{\varepsilon_0}.$

4)  $\oint_l B_i dl = \mu_0 I.$

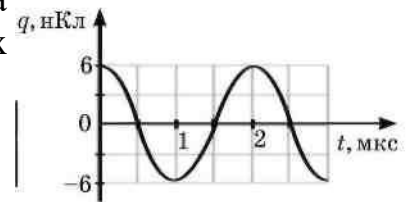
16. Графік змін заряду  $q$  конденсатора показано на рисунку. Визначте період вільних електромагнітних коливань.

1) 0,5 мкс .

3) 2 мкс .

2) 1 мкс .

4) 4 мкс .



17. Якщо збірна лінза утворює пряме зображення предмета, то предмет розташований ...

1) між фокусом і подвійним фокусом.

2) між фокусом і лінзою.

3) за подвійним фокусом.

18. Укажіть рівняння тонкої лінзи .

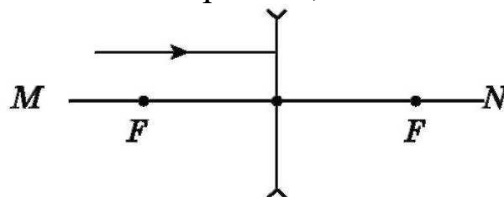
1)  $D = \frac{1}{F}.$

2)  $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}.$

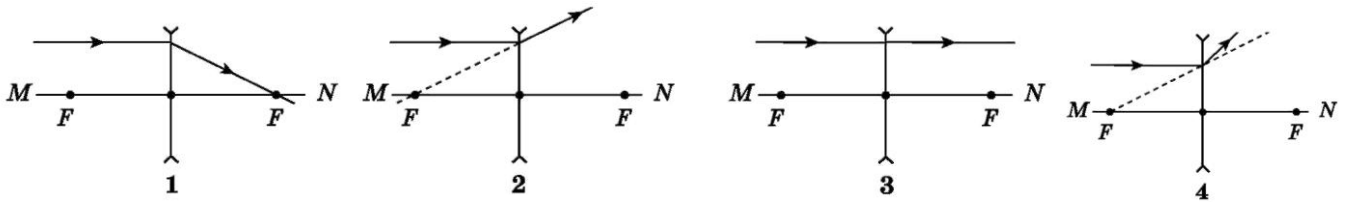
3)  $\frac{1}{F} = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right).$

4)  $\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{f}{d}.$

19. На рисунку показано світловий промінь, що падає на лінзу.



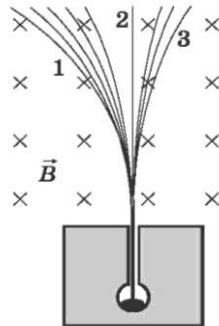
Який із рисунків правильно ілюструє подальше поширення цього променя?



20. Укажіть закон зміщення Віна .

- 1)  $\frac{R(\nu, T)}{A(\nu, T)} = f(\nu, T)$ .      2)  $\lambda_m = \frac{b}{T}$ .      3)  $R^* = \sigma T^4$ .      4)  $R_{a.c.m.}(\nu, T) = f(\nu, T)$ .

21. З вузького каналу, на дні якого знаходиться радіоактивний препарат (див. рисунок), виходить радіоактивне випромінювання, яке в магнітному полі розбивається на три пучки. Оберіть правильне твердження.

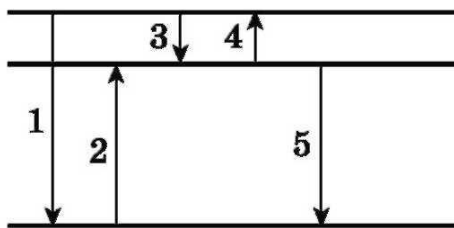


- 1) пучок 1 —  $\beta$ -випромінювання, пучок 2 —  $\gamma$ -випромінювання, пучок 3 —  $\alpha$ -випромінювання.  
 2) пучок 1 —  $\alpha$ -випромінювання, пучок 2 —  $\beta$ -випромінювання, пучок 3 —  $\gamma$ -випромінювання.  
 3) пучок 1 —  $\gamma$ -випромінювання, пучок 2 —  $\alpha$ -випромінювання, пучок 3 —  $\beta$ -випромінювання.  
 4) пучок 1 —  $\alpha$ -випромінювання, пучок 2 —  $\gamma$ -випромінювання, пучок 3 —  $\beta$ -випромінювання.

22. Імпульс фотона обчислюється за формулою ...

- 1)  $\frac{hc}{\lambda}$ .      2)  $\frac{h}{\lambda}$ .      3)  $\frac{h}{\lambda \cdot c}$ .      4)  $mc^2$ .

23. На рисунку представлена схема енергетичних рівнів атома. Стрілочки вказують на переходи, які здійснює електрон між рівнями. Який перехід відповідає випромінюванню фотона з найменшою енергією, а який — поглинанню з найбільшою енергією?



- 1) випромінювання фотона з найменшою енергією — 1;  
 поглинання фотона з найбільшою енергією — 3.  
 2) випромінювання фотона з найменшою енергією — 5;

поглинання фотона з найбільшою енергією — 1.

3) випромінювання фотона з найменшою енергією — 3; поглинання фотона з найбільшою енергією — 2.

4) випромінювання фотона з найменшою енергією — 3; поглинання фотона з найбільшою енергією — 4.

24. Укажіть зв'язок між постійною радіоактивного розпаду і періодом напіврозпаду.

1)  $\Delta E = \frac{\Delta mc^2}{A}$ .

2)  $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$ .

3)  $E = \Delta mc^2$ .

4)  $N = N_0 e^{-\lambda t}$ .

25. Як називається мінімальна кількість енергії, яку може випромінити атом?

1) Квант. 2) Джоуль. 3) Електрон-вольт. 4) Калорія.

### Тести 2 рівня

1. До обох ободів однорідного диска масою 5 кг прикладена постійна дотична сила 20 Н. Обчисліть кутове прискорення диска, якщо його радіус 0,1 м.

2. Під час ізохорного процесу газу було надано 500 Дж теплоти. Внаслідок цього внутрішня енергія газу змінилась на \_\_\_\_\_ Дж.

3. Обчислити силу взаємодії між ядром атома водню і електроном. Радіус атома водню  $5 \cdot 10^{-11}$  м. Заряд ядра, по модулю, рівний заряду електрона.

4. Точкове джерело світла розташоване на глибині 90 см у рідині з показником заломлення 4/3. Мінімальний час, за який промінь світла, поширюючись від джерела вийде у повітря, дорівнює \_\_\_\_\_ с.

5. Яку енергію повинен мати фотон, щоб його маса була рівна масі електрона.  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг.

## Варіант 19

### Тести 1 рівня

1. Якщо рух тіла описується рівнянням  $x = 10 + 20t$ , то ...

1)  $x_0 = 0$ .

2)  $x_0 = 10$  м.

3)  $x_0 = 20$  м.

4)  $x_0 = 30$  м.

2. Плавець пливе проти течії річки. Швидкість плавця відносно води 1,5 м/с, а швидкість течії річки 0,5 м/с. Тоді швидкість плавця відносно берега дорівнює ...

1) 1 м/с.

2) 1,5 м/с.

3) 2 м/с.

4) 0,5 м/с.

3. У ситуації А ( рис.) яблуко висить на дереві, у ситуації В падає з дерева, у ситуації С лежить на землі. Сила тяжіння діє на яблуко ...

1) тільки у ситуації А.



- 2) тільки у ситуації В.
- 3) тільки у ситуаціях А та С.
- 4) у ситуаціях А, В, С.



Ситуація А



Ситуація В



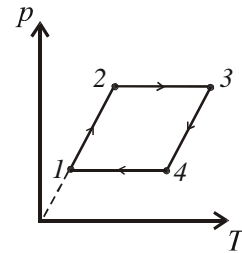
Ситуація С

4. Потенціальна енергія тіла у полі тяжіння визначається співвідношенням ...

- 1)  $mgh$ .
- 2)  $\frac{kx^2}{2}$ .
- 3)  $\frac{mv^2}{2}$ .
- 4)  $\frac{Jw^2}{2}$ .

5. Ідеальний газ, маса якого залишається сталою, піддано замкнутому циклу (рис.). Об'єм газу зростає на ділянках ...

- 1) 1 – 2.
- 2) 2 – 3.
- 3) 3 – 4.
- 4) 4 – 1.



6. Концентрація молекул за означенням рівна ...

- 1)  $\frac{m}{\mu} N_A$ .
- 2)  $\frac{m}{V}$ .
- 3)  $\frac{N}{V}$ .
- 4)  $\rho V$ .

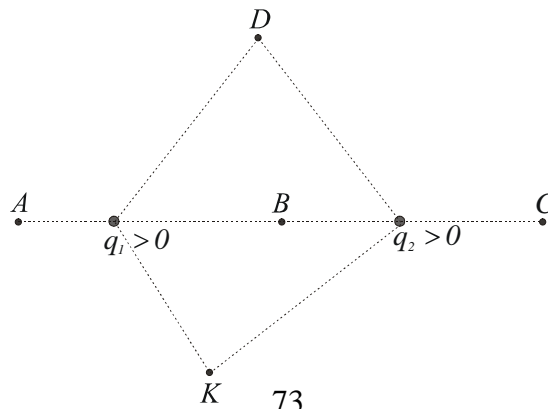
7. За нормального тиску вода закипає при температурі ...

- 1) 373 K.
- 2) 273 K.
- 3) 393 K.
- 4) 400 K.

8. Робота А, виконана ідеальним газом, рівна зміні його внутрішньої енергії  $\Delta U$ . Який це процес ?

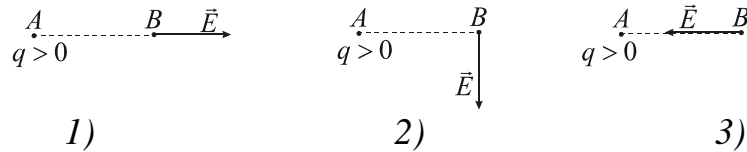
- 1) Ізотермічний.
- 2) Ізохорний.
- 3) Ізобарний.
- 4) Адіабатний.

9. У просторі розташовані заряди  $q_1$  та  $q_2$  (рис.). Напруженість електричного поля, створеного цими зарядами, може дорівнювати нулю у точці ...



- 1) A.      2) B.      3) C.      4) D.

10. У точці А простору розташований позитивний заряд (рис.). Правильно показано вектор напруженості поля цього заряду в точці В у варіанті ...



11. Математичним записом теореми Гаусса для електричного поля є співвідношення ...

1)  $\oint_l H_i dl = \sum I_i$ ;      2)  $\oint_s E_n dS = \frac{\sum q_i}{\epsilon_0}$ ;      3)  $\sum_i I_i R_i = \sum_k \epsilon_k$ ;      4)  $\sum_i I_i = 0$ .

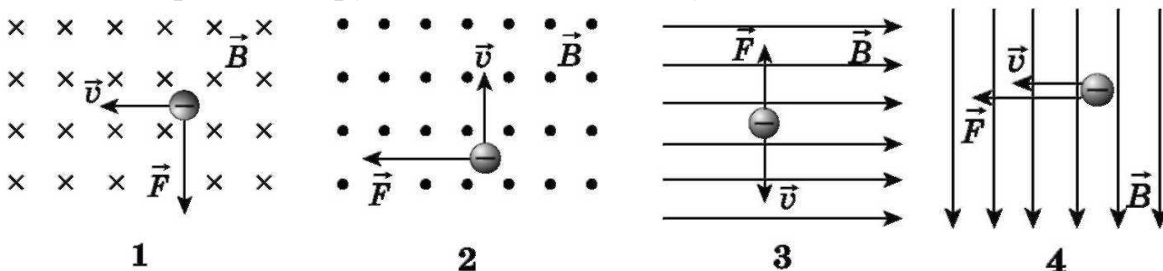
12. При послідовному з'єднанні конденсаторів ...

- 1)  $C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$ .  
 2)  $q_1 = q_2 = \dots = q_n$ .  
 3)  $\Delta\varphi_1 = \Delta\varphi_2 = \dots = \Delta\varphi_n$ .  
 4)  $q = q_1 + q_2 + \dots + q_n$ .

13. Густина енергії електричного поля обчислюється за формулою ...

1)  $\vec{D} = \epsilon\epsilon_0 \vec{E}$ .      2)  $w = \frac{E \cdot D}{2}$ .      3)  $\vec{B} = \mu\mu_0 \vec{H}$ .      4)  $w = \frac{B \cdot H}{2}$ .

14. Укажіть рисунок, на якому правильно вказано напрямок сили Лоренца, що діє на електрон, який рухається в магнітному полі.



15. Під час резонансу напруг у коливальному контурі різко зростає ...

- 1) частота коливань.  
 2) амплітудне значення напруги.  
 3) період коливань.  
 4) амплітудне значення сили струму.

16. Електрорушійна сила самоіндукції обчислюється за формулою ...

1)  $W = \frac{LI^2}{2}$ .      2)  $\epsilon = -L \frac{dI}{dt}$ .      3)  $\Phi = LI$ .      4)  $L = \mu\mu_0 n^2 l S$ .

17. Вкажіть закон Малюса .

1)  $I = I_0 \cos^2 \varphi$ .      2)  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$ .      3)  $tgi = n$ .      4)  $\sin \beta = \frac{1}{n}$ .

18. За якою формулою визначається маса фотона?

1)  $h\nu$ .      2)  $\frac{h}{\lambda}$ .      3)  $\frac{h\nu}{c^2}$ .      4)  $mc^2$ .

19. Якщо предмет розташований між фокусом та розсіювальною лінзою, зображення предмета в цій лінзі ...

- 1) уявне та збільшене.
- 2) уявне та зменшене.
- 3) дійсне та збільшене.
- 4) дійсне та зменшене.

20. На поверхню речовини падає монохроматичне світло. Якщо частота світла зменшиться, то кінетична енергія фотоелектронів ...

- 1) не зміниться.
- 2) збільшиться.
- 3) зменшиться.
- 4) може як зменшитись, так і збільшиться.

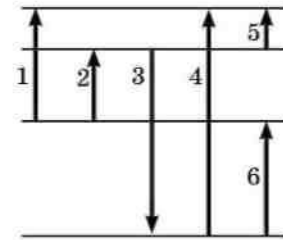
21. Вкажіть закон Кірхгофа для теплового випромінювання.

1)  $f(\nu, T) = \frac{R(\nu, T)}{A(\nu, T)}$ .    2)  $\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$ .    3)  $R^* = \sigma T^4$ .    4)  $R_{a.ч.м.}(\nu, T) = f(\nu, T)$ .

22. Яке з наведених нижче тверджень відповідає руху зарядженої частинки в камері Вільсона?

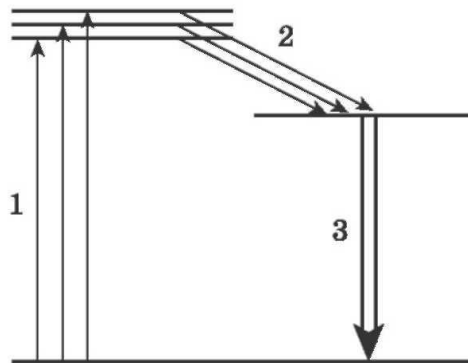
- 1) Частинка, пролітаючи, руйнує молекули фотоемульсії.
- 2) Частинка, пролітаючи, викликає конденсацію насиченої пари.
- 3) Частинка, пролітаючи, викликає кипіння перегрітої рідини.
- 4) Частинка, пролітаючи, викликає електричний розряд у газі.

23. На рисунку показано чотири нижні енергетичні рівні атома. Стрілки відповідають переходам між рівнями;  $\nu$  — частота фотона, який випромінюється або поглинається під час переходу. Якому переходу відповідає найбільша частота  $\nu_i$  ?



- 1) 1.
- 2) 2.
- 3) 4.
- 4) 6.

24. На рисунку зображена спрощена схема енергетичних рівнів лазера. Назвіть кожен етап роботи лазера за цією схемою.



- 1) 1 — перехід на основний рівень, 2 — накачка, 3 — перехід на метастабільний рівень.
- 2) 1 — накачка, 2 — перехід на метастабільний рівень,

3 — перехід на основний рівень.

3) 1 — перехід на метастабільний рівень, 2 — перехід на основний рівень, 3 — накачка.

4) 1 — перехід на основний рівень, 2 — перехід на метастабільний рівень, 3 — накачка.

25. Як зміниться зарядове число ядра при  $\beta^+$ -розпаді?

1) збільшиться на 1.

2) зменшиться на 1.

3) збільшиться на 2.

4) зменшиться на 2.

### Тести 2 рівня

1. Кінетична енергія тіла, яке обертається з частотою 5 об/с, рівна 60 Дж. Яким буде момент імпульсу цього тіла?

2. Під час ізотермічного процесу газу було надано 5000 Дж теплоти. Внаслідок цього газ виконав роботу \_\_\_\_\_ Дж.

3. Дві електричні лампочки увімкнено в коло паралельно. Опір першої лампочки 360 Ом, опір другої лампочки 240 Ом. Яка з лампочок поглинає більшу потужність? У скільки разів?

4. Світло поширюється у середовищі з абсолютним показником заломлення 1,5. Швидкість світла у цьому середовищі дорівнює \_\_\_\_\_ м/с.

5. На поверхню площею 100 см<sup>2</sup> кожну хвилину падає 63 Дж світлової енергії. Знайти тиск світла, якщо поверхня повністю відбиває всі промені.

### Варіант 20

#### Тести 1 рівня

1. Який із виразів є основним рівнянням динаміки обертального руху?

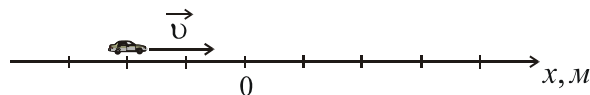
1)  $E = \frac{J\omega^2}{2}$ .

2)  $J = J_0 + md^2$ .

3)  $M = J\varepsilon$ .

4)  $L = J\omega$ .

2. На рисунку показано положення автомобіля у початковий момент часу. У цьому випадку ...



1)  $x_0 > 0$ .

2)  $v_x < 0$ .

3)  $x = 0$ .

4)  $v_x > 0$ .

3. Плавець пливе за течією річки. Швидкість плавця відносно води 1,5 м/с, а швидкість течії річки 0,5 м/с. Тоді швидкість плавця відносно берега дорівнює ...

1) 1 м/с.

2) 1,5 м/с.

3) 2 м/с.

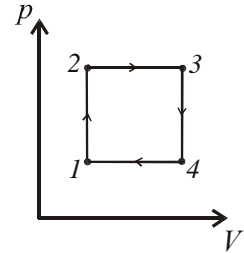
4) 0,5 м/с.

4. Якщо дія на тіло інших тіл припиниться, то його швидкість ...

- 1) почне зростати.
- 2) почне спадати.
- 3) не змінюватиметься.
- 4) може як збільшуватись, так і зменшуватись.

5. Ідеальний газ, маса якого залишається сталою, піддано замкнутому циклу (рис.). Температура газу зростала на ділянках ...

- 1) 1 – 2.
- 2) 2 – 3.
- 3) 3 – 4.
- 4) 4 – 1.



6. Масу речовини обчислюють за формулою ...

- 1)  $\frac{m}{\mu} N_A$ .                      2)  $\frac{m}{V}$ .                      3)  $\frac{N}{V}$ .                      4)  $\rho V$ .

7. Тепло  $Q$ , надана системі, рівна зміні його внутрішньої енергії  $\Delta U$ . Який це процес?

- 1) Ізотермічний.
- 2) Ізохорний.
- 3) Ізобарний.
- 4) Адіабатний.

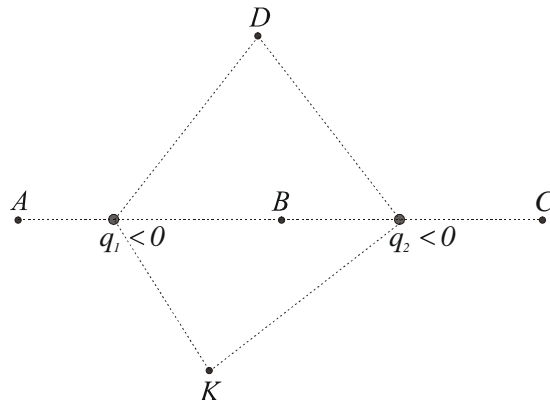
8. Укажіть рівняння Клапейрона-Менделєєва.

- 1)  $Q = \Delta U + A$ .                      2)  $pV = \frac{m}{M} RT$ .                      3)  $p = \frac{1}{3} n m_0 \bar{v}^2$ .                      4)  $\Delta U = \frac{i}{2} \frac{m}{\mu} R \Delta T$ .

9. Що є причиною виникнення індукційного струму в нерухомому контурі, що знаходиться у змінному магнітному полі?

- 1) На заряди діють сили Лоренца.
- 2) В контурі відбуваються хімічні процеси.
- 3) На заряди діють сили електростатичного походження.
- 4) Змінне магнітне поле збуджує в навколишньому просторі непотенціальне електричне поле.

10. У просторі розташовані заряди  $q_1$  та  $q_2$  (рис.). Напруженість електричного поля, створеного цими зарядами, може дорівнювати нулю у точках ...



- 1) A.    2) B.    3) C.    4) D.

11. У напівпровідниках  $n$  – типу основними носіями струму є ...

- 1) дірки.    2) електрони.    3) електрони та дірки.    4) іони.

12. Яке співвідношення завжди виконується за послідовного з'єднання  $N$  резисторів різного опору?

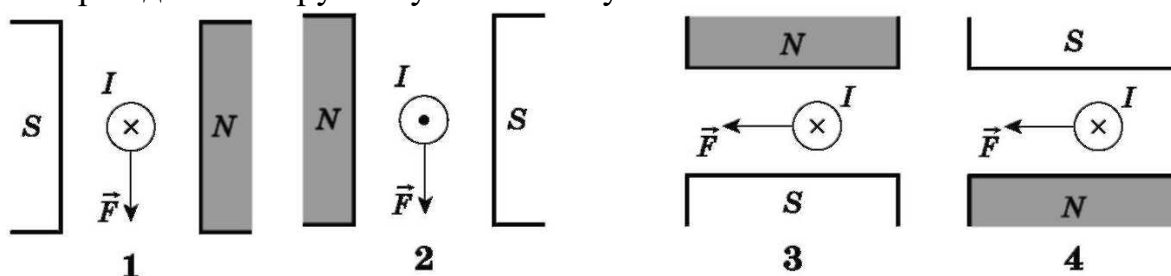
1)  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$ .

2)  $R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$ .

3)  $I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$ .

4)  $U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$ .

13. Укажіть рисунок, на якому правильно вказано напрямок сили Ампера, що діє на провідник зі струмом у магнітному полі.



14. Сила Лоренца — це сила, з якою магнітне поле діє ...

- 1) на постійний магніт.  
2) нерухомий електричний заряд.  
3) рухомий електричний заряд.  
4) провідник зі струмом.

15. Вихрове електричне поле виникає під час ...

- 1) взаємодії двох заряджених частинок.  
2) зміни магнітного поля.  
3) проходження постійного струму по замкнутому контуру.  
4) проходження постійного струму по прямолінійному провіднику.

16. Який із виразів визначає потік вектора магнітної індукції?

1)  $\oint_l E_l dl$ .    2)  $\int_s B_n dS$ .    3)  $\oint_s D_n dS$ .    4)  $\int_L H_l dl$ .

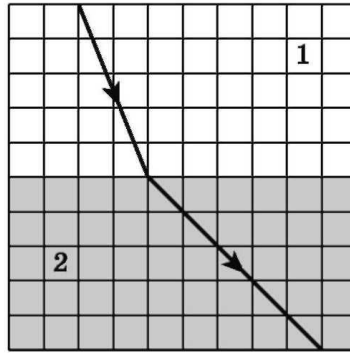
17. Збільшення тонкої лінзи визначає вираз ...

1)  $D = \frac{1}{F}$ .    2)  $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ .    3)  $\frac{1}{F} = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ .    4)  $\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{f}{d}$ .

18. Енергію фотона обчислюють за формулою ...

1)  $\frac{hc}{\lambda}$ .    2)  $\frac{h}{\lambda}$ .    3)  $\frac{h}{\lambda c}$ .    4)  $\lambda \nu$ .

19. Світловий промінь переходить із прозорого середовища 1 до прозорого середовища 2 (рис.). Виберіть правильне твердження.



- 1) Середовище 1 має більшу оптичну густину, ніж середовище 2.
- 2) На рисунку зображене явище відбивання світла.
- 3) При переході із середовища 1 до середовища 2 швидкість світла зменшується.
- 4) При переході із середовища 1 до середовища 2 частота світла збільшується.

20. Червону межу фотоефекта визначає формула ...

$$1) eU = \frac{mv_{\max}^2}{2} \quad 2) h\nu = A_{\text{всв.}} + \frac{mv_{\max}^2}{2} \quad 3) \frac{hc}{\lambda_{\text{ч}}} = A_{\text{вих.}} \quad 4) E_{\text{ф}} = h\nu.$$

21. Закон Стефана-Больцмана для теплового випромінювання має вигляд ...

$$1) \frac{R(\nu, T)}{A(\nu, T)} = f(\nu, T) \quad 2) \lambda_m = \frac{b}{T} \quad 3) R^* = \sigma T^4 \quad 4) R_{\text{а.ч.м.}}(\nu, T) = f(\nu, T).$$

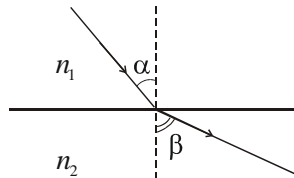
22. Промінь світла зазнає заломлення (рис.) на межі двох прозорих середовищ. Тоді ...

$$1) \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_1}{n_2}.$$

$$2) \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}.$$

$$3) \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{n_2}{n_1}.$$

$$4) \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{n_1}{n_2}.$$



23. Поверхню тіла з роботою виходу електронів  $A$  освітлює монохроматичне світло з частотою  $\nu$ . Що визначає в цьому випадку різниця  $h\nu - A$ ?

- 1) Червону межу фотоефекту.
- 2) Максимальну швидкість фотоелектронів.
- 3) Максимальну кінетичну енергію фотоелектронів.
- 4) Затримуючу напругу.

24. Які перетворення ядер називаються радіоактивним розпадом?

- 1) Перетворення ядер атомів при бомбардуванні  $\alpha$ -частинками.
- 2) Розпад ядер при бомбардуванні їх електронами.
- 3) Спонтанне перетворення ядер атомів.
- 4) Перетворення ядер атомів при бомбардуванні нейтронами.

25. Відбувся  $\alpha$ -розпад радію  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ . Як при цьому змінилися атомний номер  $Z$  та масове число  $A$  ядра?

- 1)  $Z$  зменшився на 4,  $A$  зменшилося на 2.
- 2)  $Z$  зменшився на 4,  $A$  зменшилося на 4.
- 3)  $Z$  зменшився на 2,  $A$  зменшилося на 2.
- 4)  $Z$  зменшився на 2,  $A$  зменшилося на 4.

### Тести 2 рівня

1. Яку індуктивність потрібно увімкнути в коливний контур, щоб при ємності 2 мкФ отримати частоту 1000 Гц? Активним опором контура знехтувати.

2. Диск масою 2 кг котиться зі швидкістю 4 м/с. Знайти кінетичну енергію диска.

3. Амперметр, опір якого 0,16 Ом, зашунтований резистором, опір якого 0,04 Ом. Амперметр показує 8 А. Яка сила струму в магістралі?

4. Фокусна відстань лінзи 20 см. Оптична сила такої лінзи дорівнює \_\_\_\_\_ дптр.

5. Знайти довжину хвилі електрона, який рухається з кінетичною енергією  $1,6 \cdot 10^{-17}$  Дж.  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг.

## Варіант 21

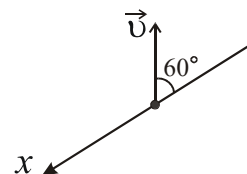
### Тести 1 рівня

1. Який вираз визначає другий закон Ньютона?

- 1)  $a = \sqrt{a_n^2 + a_\tau^2}$ .
- 2)  $a_\tau = \varepsilon R$ .
- 3)  $a_n = \frac{v^2}{R}$ .
- 4)  $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ .

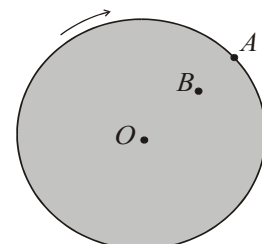
2. Якщо швидкість тіла  $v = 4$  м/с, то, відповідно до рисунка, значення проекції його швидкості на вісь ОХ дорівнює ...

- 1) 2 м/с.
- 2) -2 м/с.
- 3)  $\sqrt{3}$  м/с.
- 4)  $-\sqrt{3}$  м/с.



3. Якщо диск обертається навколо осі (рис.), що проходить через точку О перпендикулярно до площини рисунка, то ...

- 1) лінійна швидкість точки А більша за лінійну швидкість точки В.
- 2) лінійна швидкість точки В більша за лінійну швидкість точки А.





3) кутова швидкість точки А більша з акутову швидкість точки В.

4) кутова швидкість точки В більша за кутову швидкість точки А.

4. Вкажіть математичний вираз теореми Штейнера.

1)  $L = I\omega$ .

2)  $\varepsilon = \frac{M}{I}$ .

3)  $E = \frac{I\omega^2}{2}$ .

4)  $I = I_0 + md^2$ .

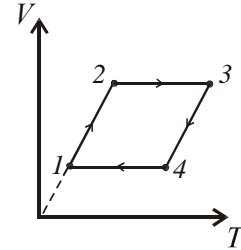
5. Ідеальний газ, маса якого залишається сталою, піддано замкнутому циклу (рис.). Тиск газу зростає на ділянках ...

1) 1 – 2.

2) 2 – 3.

3) 3 – 4.

4) 4 – 1.



6. Вкажіть рівняння Ван-дер-Ваальса.

1)  $p = nkT$ .

2)  $pV = \frac{m}{\mu}RT$ .

3)  $pV = RT$ .

4)  $(p + \frac{a}{V_0^2})(V - b) = \frac{m}{\mu}RT$ .

7. Температура рідини під час кипіння ...

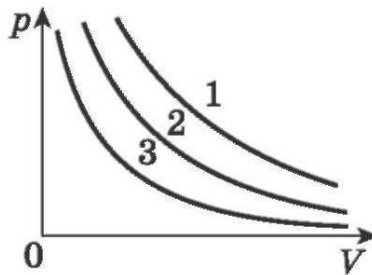
1) зростає.

2) спадає.

3) залишається незмінною.

4) може як зростати, так і спадати.

8. На рисунку наведено графіки ізотермічних процесів, що відбуваються з 1 моль ідеального газу. Порівняйте температури газу під час цих процесів.



1)  $T_1 = T_2 = T_3$ .

2)  $T_1 < T_2 < T_3$ .

3)  $T_1 > T_2 > T_3$ .

4)  $T_1 < T_2 > T_3$ .

9. Потенціал поля точкового заряду обчислюється з формулою ...

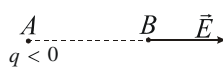
1)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R}$ .

2)  $\frac{\sigma}{2\epsilon\epsilon_0}$ .

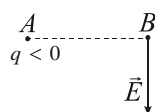
3)  $\frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$ .

4)  $\frac{q}{\Delta\phi}$ .

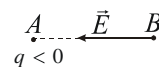
10. У точці А простору розташований негативний заряд. Правильно показано вектор напруженості поля цього заряду в точці В (рис. ) у варіанті ...



1)



2)



3)

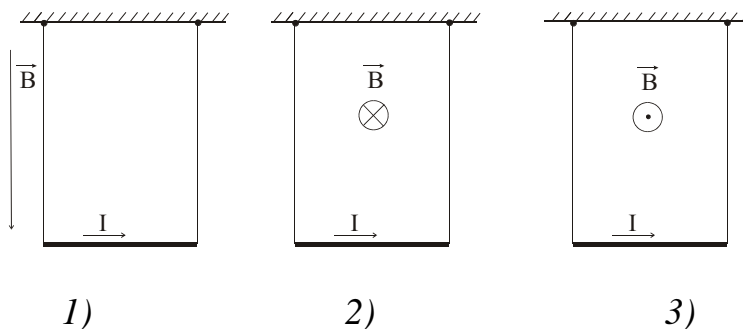
11. Вкажіть перше правило Кірхгофа для розгалужених електричних кіл.

$$1) \oint_l H_l dl = \sum I_i. \quad 2) \oint_s E_n dS = \frac{\sum_i q_i}{\epsilon_0}. \quad 3) \sum_i I_i R_i = \sum_k \epsilon_k. \quad 4) \sum_i I_i = 0.$$

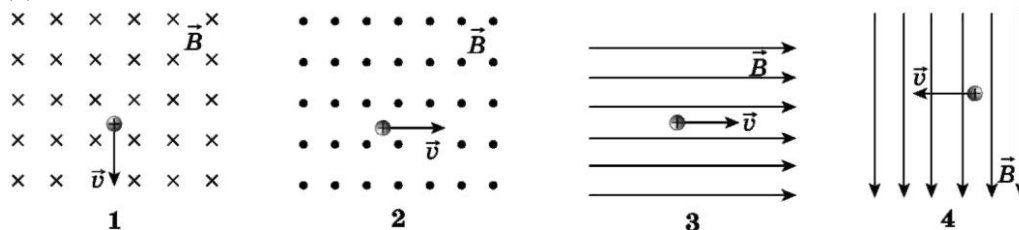
12. Яке співвідношення завжди виконується за паралельного з'єднання двох резисторів  $R_1$  і  $R_2$  різного опору?

- 1)  $I_1 = I_2$ .
- 2)  $U_1 = U_2$ .
- 3)  $P_1 = P_2$ .
- 4)  $Q_1 = Q_2$ .

13. Провідник, по якому тече струм  $I$ , підвішений на тонких дротинах у вертикальній площині. Система перебуває в однорідному магнітному полі (рис.). Сила Ампера, що діє на провідник, спрямована вертикально вниз у ситуації ...



14. Укажіть, у якому випадку на протон, що рухається в магнітному полі, це поле не діє.



15. У разі вільних електромагнітних коливань у коливальному контурі за формулою  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  обчислюється ...

- 1) амплітуда.
- 2) частота.
- 3) циклічна частота.
- 4) період.

16. Як зміниться період електромагнітних коливань у контурі, якщо електроємність конденсатора збільшити у два рази?

- 1) Збільшиться у 2 рази.
- 2) Зменшиться у 2 рази.
- 3) Збільшиться в  $\sqrt{2}$  рази.
- 4) Зменшиться в  $\sqrt{2}$  рази.

17. На шкалі електромагнітних хвиль видимий діапазон розташований між ...

- 1) радіохвилями та інфрачервоним випромінюванням.
- 2) інфрачервоним та ультрафіолетовим випромінюванням.
- 3) ультрафіолетовим та рентгенівським випромінюванням.
- 4) рентгенівським та гамма – випромінюванням.

18. Оптичну силу лінзи визначає вираз ...

$$1) D = \frac{1}{F}. \quad 2) \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}. \quad 3) \frac{1}{F} = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right). \quad 4) \Gamma = \frac{H}{h} = \frac{f}{d}.$$

19. Вкажіть умову нормування хвильової функції  $\Psi(x, y, z, t)$  мікрочастинки.

$$1) \int_{-\infty}^{+\infty} |\psi|^2 dV = 0. \quad 2) \int_{-\infty}^{+\infty} |\psi| dV = 1. \quad 3) \int_{-\infty}^{+\infty} |\psi|^2 dV = 1. \quad 4) \int_{-\infty}^{+\infty} |\psi| dV = 0.$$

20. Червона межа фотоефекту для цинку відповідає довжині хвилі 370 нм. Фотоефект буде відбуватися, якщо на поверхню цинкової пластинки падає світло з довжиною хвилі ...

- 1) 600 нм.
- 2) 500 нм.
- 3) 400 нм.
- 4) 300 нм.

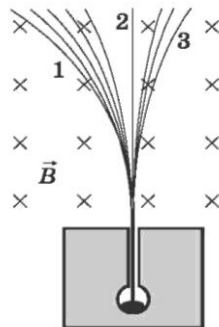
21. Закон зміщення Віна для теплового випромінювання має вигляд ...

$$1) f(\nu, T) = \frac{R(\nu, T)}{A(\nu, T)}. \quad 2) \lambda_{\max} = \frac{b}{T}. \quad 3) R^* = \sigma T^4. \quad 4) R_{a.ч.м.}(\nu, T) = f(\nu, T).$$

22. Під дією світлового випромінювання з поверхні металу вилітають електрони. Їхня максимальна кінетична енергія залежить від ...

- 1) інтенсивності світла.
- 2) відстані від джерела світла.
- 3) довжини хвилі світла.
- 4) кута падіння світла на поверхню метала.

23. З вузького каналу, на дні якого знаходиться радіоактивний препарат (див. рисунок), виходить радіоактивне випромінювання, яке в магнітному полі розбивається на три пучки. Оберіть правильне твердження.



- 1) пучок 1 —  $\beta$ -випромінювання, пучок 2 —  $\gamma$ -випромінювання, пучок 3 —  $\alpha$ -випромінювання.
- 2) пучок 1 —  $\alpha$ -випромінювання, пучок 2 —  $\beta$ -випромінювання, пучок 3 —  $\gamma$ -випромінювання.
- 2) пучок 1 —  $\gamma$ -випромінювання, пучок 2 —  $\alpha$ -випромінювання, пучок 3 —  $\beta$ -випромінювання.
- 3) пучок 1 —  $\alpha$ -випромінювання, пучок 2 —  $\gamma$ -випромінювання, пучок 3 —  $\beta$ -випромінювання.

24. Закон радіоактивного розпаду має вигляд ...

$$1) \frac{dN}{dt} = -\lambda N. \quad 2) T = \frac{\ln 2}{\lambda}. \quad 3) N = N_0 e^{-\lambda t}. \quad 4) \tau = \frac{1}{\lambda}.$$

25. З наведеного переліку частинок більшу масу має ...

- 1) бета – частинка.
- 2) альфа – частинка.
- 3) протон.
- 4) електрон.

### Тести 2 рівня

1. Потяг масою 500т гальмує під дією сили тертя  $9,8 \cdot 10^4 \text{ Н}$ . Якою була початкова швидкість потяга, якщо він зупиняється через 1хв після початку гальмування?

2. Виявилось, що для нагрівання тіла масою 4 кг на  $5^\circ\text{C}$  потрібно 4600 Дж теплоти. Питома теплоємність речовини тіла дорівнює \_\_\_\_\_ Дж/кг · К.

3. З яким коефіцієнтом корисної дії працює джерело струму при зовнішньому опорі  $R=1,6 \text{ Ом}$ , якщо його внутрішній опір  $0,4 \text{ Ом}$ .

4. Радіуси кривизни поверхні двояковипуклої лінзи рівні  $R_1=R_2=50 \text{ см}$ . Показник заломлення матеріалу лінзи рівний  $n=1,5$ . Знайти оптичну силу лінзи.

5. Абсолютно чорне тіло знаходиться при температурі  $T_1 = 2900\text{K}$ . На яку довжину хвилі приходить максимум випромінювальної здатності?  
 $\nu = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot \text{град}$ .

### **Варіант 22**

#### Тести 1 рівня

1. Яка з формул визначає момент імпульсу тіла?

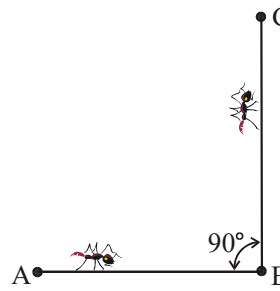
$$1) L = I \cdot \omega. \quad 2) M = \varepsilon \cdot J. \quad 3) \omega = \omega_0 + \varepsilon t. \quad 4) J = J_0 + m d^2.$$

2. Яка із формул виражає кінетичну енергію поступального руху тіла?

$$1) E = \frac{mv^2}{2}. \quad 2) E = \frac{kx^2}{2}. \quad 3) E = \frac{J\omega^2}{2}. \quad 4) E = \frac{LI^2}{2}.$$

3. Почавши рух з точки А, мурашка опинилась у точці С (рис.). Якщо  $AB = 3$  м, а  $BC = 4$  м, то загальне переміщення мурашки ...

- 1) 7 м.
- 2) 5 м.
- 3) 4 м.
- 4) 3 м.



4. Якщо значення проекцій вектора швидкості тіла на осі координат дорівнюють 6 м/с та 8 м/с, то модуль вектора швидкості тіла дорівнює ...

- 1) 14 м/с.
- 2) 10 м/с.
- 3) 8 м/с.
- 4) 2 м/с.

5. 1 ньютон - це сила ...

- 1) тяжіння тіла масою 1 кг.
- 2) яка тілу масою 1 кг надає прискорення 1 м/с<sup>2</sup>.
- 3) тяжіння тіла масою 1 г.
- 4) яка тілу масою 1 г надає прискорення 1 см/с<sup>2</sup>.

6. Кількість молекул речовини рівна ...

- 1)  $\frac{m}{\mu} N_A$ .
- 2)  $\frac{m}{V}$ .
- 3)  $\frac{N}{m}$ .
- 4)  $\rho V$ .

7. Вкажіть математичний запис першого закону термодинаміки.

- 1)  $PV = \frac{m}{\mu} RT$ .
- 2)  $Q = \Delta U + A$ .
- 3)  $Q = cm\Delta T$ .
- 4)  $P = nkT$ .

8. Робота при ізотермічному процесі обчислюється за формулою ...

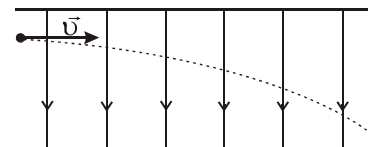
- 1)  $A = P(V_2 - V_1)$ .
- 2)  $A = \frac{i}{2} \frac{m}{\mu} R(T_1 - T_2)$ .
- 3)  $A = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{V_2}{V_1}$ .
- 4)  $A = 0$ .

9. Ємність плоского конденсатора обчислюється за формулою ...

- 1)  $\frac{q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 R}$ .
- 2)  $\frac{\sigma}{2\epsilon\epsilon_0}$ .
- 3)  $\frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$ .
- 4)  $\frac{q}{\Delta\phi}$ .

10. Траєкторію руху частинки в плоскому конденсаторі показано пунктирною лінією (рис.). Такою частинкою може бути ...

- 1) протон.
- 2) нейтрон.
- 3) електрон.
- 4)  $\beta$ -частинка.



11. Вкажіть друге правило Кірхгофа для розгалужених електричних кіл.

- 1)  $\oint_l H_l dl = \sum I_i$ .
- 2)  $\oint_S E_n dS = \frac{\sum q_i}{\epsilon_0}$ .
- 3)  $\sum_i I_i R_i = \sum_k \epsilon_k$ .
- 4)  $\sum_i I_i = 0$ .

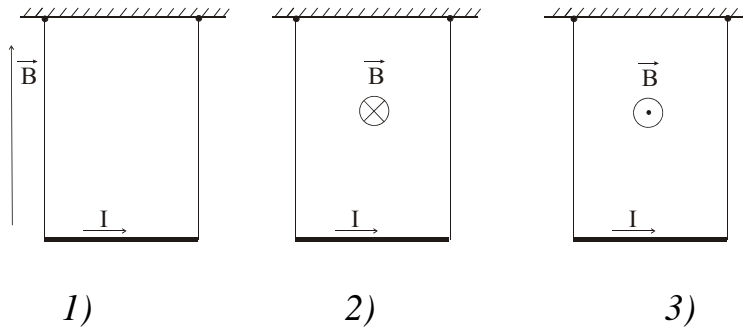
12. При паралельному з'єднанні конденсаторів справедливим є співвідношення ...

- 1)  $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n}$ .
- 2)  $\Delta\phi_1 = \Delta\phi_2 = \dots = \Delta\phi_n$ .

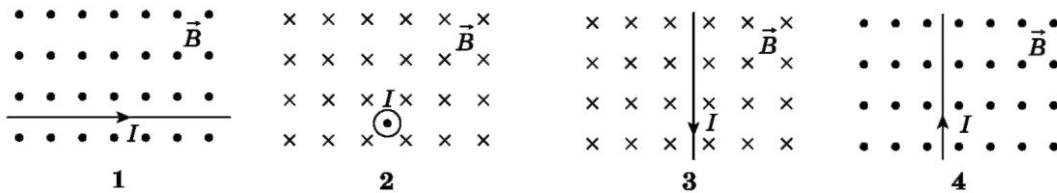
3)  $q_1=q_2=q_3=\dots=q_n$ ;

4)  $\Delta\varphi = \Delta\varphi_1 + \Delta\varphi_2 + \dots + \Delta\varphi_n$ .

13. Провідник, по якому тече струм  $I$ , підвішений на тонких дротинах у вертикальній площині. Система перебуває в однорідному магнітному полі (рис.). Сила Ампера, що діє на провідник, спрямована вертикально вгору у ситуації ...



14. Укажіть, у якому випадку на провідник зі струмом магнітне поле не діє.



15. За якою формулою обчислюється енергія магнітного поля?

1)  $W = \frac{LI^2}{2}$ .      2)  $\varepsilon = -L \frac{dI}{dt}$ .      3)  $\Phi = LI$ .      4)  $L = \mu\mu_0 n^2 lS$ .

16. Теорема про циркуляцію вектора напруженості магнітного поля записується у вигляді ...

1)  $\oint_l H_l dl = \sum I_i$ .      2)  $\oint_s E_n dS = \frac{\sum q_i}{\varepsilon_0}$ .      3)  $\sum_i I_i R_i = \sum_k \varepsilon_k$ .      4)  $\sum_i I_i = 0$ .

17. Якою є фазова швидкість  $v$  поширення електромагнітних хвиль у речовині порівняно з швидкістю  $c$  у вакуумі?

1)  $v = c$ .      2)  $v > c$ .      3)  $v < c$ .      4)  $v \gg c$ .

18. Фокусна віддаль тонкої лінзи обчислюється за формулою ...

1)  $D = \frac{1}{F}$ ;      2)  $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ ;      3)  $\frac{1}{F} = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ ;      4)  $\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{f}{d}$ .

19. Цинкову пластинку освітлюють по черзі видимим світлом, ультрафіолетовими та рентгенівськими променями. У якому випадку кінетична енергія вибитих електронів буде найменшою?

- 1) У першому.
- 2) У другому.
- 3) У третьому.
- 4) Однакова у всіх випадках.

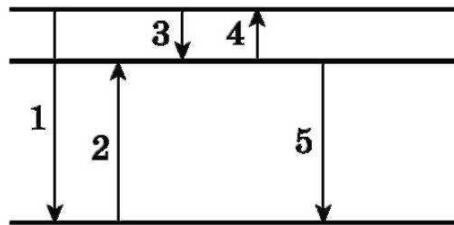
20. Червона межа фотоефекту для цинку відповідає довжині хвилі 370 нм. Фотоефект не буде відбуватися, якщо на поверхню цинкової пластинки падає світло з довжиною хвилі ...

- 1) 450 нм.    2) 370 нм.    3) 300 нм.    4) 250 нм.

21. Під дією світлового випромінювання з поверхні металу вилітають електрони. Величина затримуючої напруги залежить від ...

- 1) інтенсивності світла.  
2) відстані від джерела світла.  
3) довжини хвилі світла.  
4) кута падіння світла на поверхню метала.

22. На рисунку представлена схема енергетичних рівнів атома. Стрілочки вказують на переходи, які здійснює електрон між рівнями. Який перехід відповідає випромінюванню фотона з найменшою енергією, а який — поглинанню з найбільшою енергією?



- 1) випромінювання фотона з найменшою енергією — 1;  
поглинання фотона з найбільшою енергією — 3.  
2) випромінювання фотона з найменшою енергією — 5;  
поглинання фотона з найбільшою енергією — 1.  
3) випромінювання фотона з найменшою енергією — 3;  
поглинання фотона з найбільшою енергією — 2.  
4) випромінювання фотона з найменшою енергією — 3;  
поглинання фотона з найбільшою енергією — 4.

23. Яке співвідношення між фактичною масою ядра і сумою мас окремих нуклонів, з яких його можна скласти?

- 1) Маса ядра дорівнює сумі мас окремих нуклонів.  
2) Маса ядра більша суми мас окремих нуклонів.  
3) Маса ядра менша суми мас окремих нуклонів.  
4) Маса ядра дорівнює різниці мас окремих нуклонів.

24. При опроміненні якими частинками ядер урану відбувається реакція поділу?

- 1)  ${}^1_1p$ .                      2)  ${}^4_2\text{He}$ .                      3)  ${}^1_0n$ .                      4)  ${}^0_{-1}e$ .

25. Бета – частинки – це ...

- 1) електрони.  
2) ядра атома гелію.  
3) протони.  
4) нейтрони.

### Тести 2 рівня

1. Потяг масою 500т рухається рівносповільнено, а його швидкість зменшується за 1хв від 40 км/год до 20 км/год. Знайти силу гальмування.
2. Для нагрівання 5 л води на 20°C потрібно \_\_\_\_\_ Дж теплоти.  
 $C=4200$  Дж/кг·К
3. Знайти швидкість протона, який рухається по дузі кола радіусом 60см в полі, магнітна індукція якого рівна 1Тл.  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  кг.
4. Відстань між світною точкою та її зображенням у плоскому дзеркалі 20 см. Якщо світна точка наблизилась до дзеркала на 5 см, то відстань між нею та її новим зображенням становитиме \_\_\_\_\_ см.
5. Чорна кулька охолоджується від температури 27<sup>0</sup>С до 20<sup>0</sup>С. Наскільки змінилась довжина хвилі, яка відповідає максимуму її випромінювальної здатності?  $v = 2,9 \cdot 10^{-3}$  м · град.

### Варіант 23

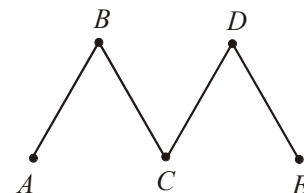
### Тести 1 рівня

1. Яка із формул визначає основне рівняння динаміки обертального руху?

1)  $L = I\omega$ .                      2)  $\varepsilon = \frac{M}{I}$ .                      3)  $E = \frac{I\omega^2}{2}$ .                      4)  $I = I_0 + md^2$ .

2. Якщо тіло рухається вздовж ламаної ABCDE (рис.), то ця ламана у даному випадку є ...

- 1) траєкторією.
- 2) шляхом.
- 3) переміщенням.



3. Якщо період обертання супутника, що рухається по коловій орбіті навколо Землі, збільшиться у 2 рази, то частота його обертання ...

- 1) збільшиться у 2 рази.
- 2) зменшиться у 2 рази.
- 3) збільшиться у 4 рази.
- 4) зменшиться у 4 рази.

4. Те, що дія одного тіла на інше завжди супроводжується „протидією”, стверджується ...

- 1) I законом Ньютона.
- 2) II законом Ньютона.
- 3) III законом Ньютона.



5. Середня кінетична енергія поступального руху молекул кисню в кімнаті у порівнянні з відповідною енергією молекул нітрогену ...

- 1) більша.                      2) менша.                      3) така сама.

6. Молярна теплоємність ідеального газу при постійному тиску обчислюється за формулою ...

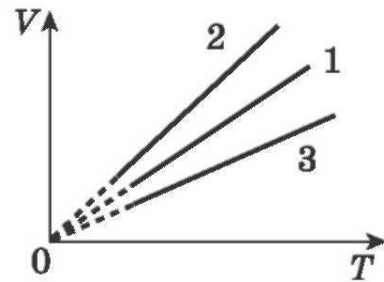
- 1)  $\frac{i}{2}kT$ .                      2)  $\frac{i+2}{2}R$ .                      3)  $\frac{i}{2}R$ .                      4)  $\frac{i}{2}RT$ .

7. Адіабатним є процес, що протікає ...

- 1) без зміни температури.  
2) без виконання роботи.  
3) без теплообміну з навколишнім середовищем.

8. На рисунку наведено графіки ізобарних процесів, що відбуваються з 1 моль ідеального газу. Порівняйте тиск газу під час цих процесів.

- 1)  $p_1 = p_2 = p_3$ .  
2)  $p_1 < p_2 < p_3$ .  
3)  $p_3 > p_1 > p_2$ .  
4)  $p_1 < p_2 > p_3$ .

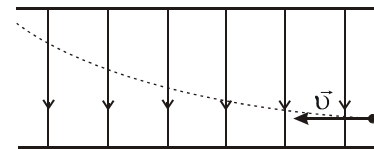


9. Вкажіть енергетичну характеристику електричного поля точкового заряду.

- 1)  $\Pi = k \frac{q_1 q_2}{R}$ .                      2)  $F = k \frac{q_1 q_2}{R^2}$ .                      3)  $E = k \frac{q}{R^2}$ .                      4)  $\varphi = k \frac{q}{R}$ .

10. Траєкторію руху частинки в плоскому конденсаторі показано пунктирною лінією (рис.). Такою частинкою може бути ...

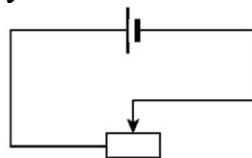
- 1) протон.                      2) нейтрон.                      3) електрон.                      4)  $\alpha$ -частинка.



11. Яка з наведених формул є математичним записом закону Джоуля-Ленца?

- 1)  $I = \frac{U}{R}$ .                      2)  $I = \frac{q}{t}$ .                      3)  $R = \rho \frac{l}{S}$ .                      4)  $Q = I^2 R \Delta t$ .

12. Джерело струму та реостат складають електричне коло ( рис.), силу струму в якому можна регулювати за допомогою пересування повзунка реостата. Повзунок реостата починають рухати вліво. Оберіть правильне твердження.

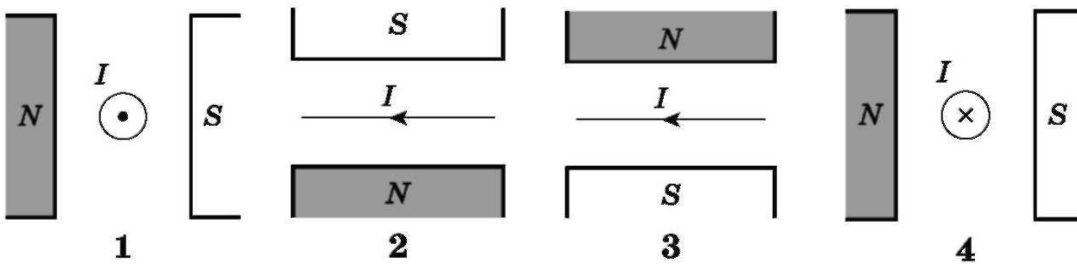


- 1) Падіння напруги на внутрішньому опорі джерела зменшується.  
2) Потужність втрат не змінюється.  
3) Внутрішній опір джерела зменшується.  
4) Сила струму в колі зростає.

13. Енергія магнітного поля котушки зі струмом визначається співвідношенням ...

- 1)  $\frac{CU^2}{2}$ .      2)  $\frac{LI^2}{2}$ .      3)  $\frac{kx^2}{2}$ .      4)  $\frac{mv^2}{2}$ .

14. Укажіть, у якому випадку сила Ампера діє вниз на провідник зі струмом, який знаходиться між полюсами магніту.



15. Якщо до конденсатора коливального контуру послідовно приєднали такий самий конденсатор, то період власних коливань у контурі ...

- 1) зменшився.      2) збільшився.      3) не змінився.

16. Який із виразів визначає об'ємну густину енергії магнітного поля?

- 1)  $\vec{D} = \epsilon\epsilon_0 \vec{E}$ .      2)  $\vec{B} = \mu\mu_0 \vec{H}$ .      3)  $w = \frac{E \cdot D}{2}$ .      4)  $w = \frac{B \cdot H}{2}$ .

17. Вкажіть закон Брюстера.

- 1)  $I = I_0 \cos^2 \varphi$ .      2)  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$ .      3)  $\text{tgi} = n$ .      4)  $\sin \beta = \frac{1}{n}$ .

18. Одиницею оптичної сили лінзи є ...

- 1) ньютон;      2) кандела;      3) ампер;      4) діоптрія.

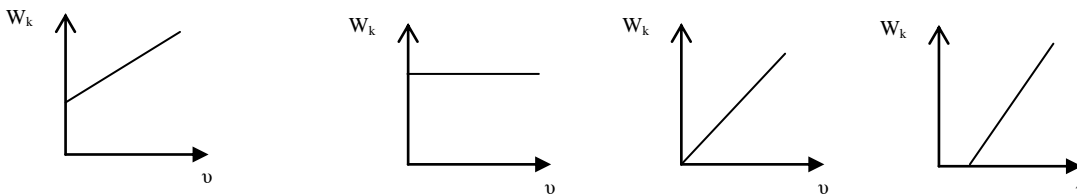
19. Дві хвилі з однаковою частотою та незмінною в часі різницею фаз називаються ...

- 1) однаковими.  
2) когерентними.  
3) перпендикулярними.  
4) паралельними.

20. Енергію фотона обчислюють за формулою:

- 1)  $\frac{hc}{\lambda}$ .      2)  $\frac{h}{\lambda}$ .      3)  $\frac{h}{\lambda c}$ .      4)  $\frac{h\nu}{c}$ .

21. Залежність кінетичної енергії фотоелектронів від частоти світла, що падає на поверхню речовини (рис.) відображає графік ...



- 1)      2)      3)      4)

22. Як називається коефіцієнт пропорційності між енергією кванта і частотою коливань?

- 1) стала Больцмана.  
2) стала Авогадро.

3) стала Фарадея.

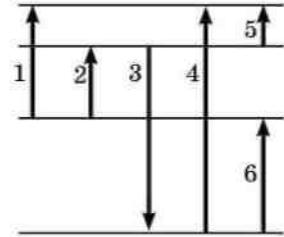
4) стала Планка.

23. У ядрі атома Цинку 30 протонів і 35 нейтронів. Скільки електронів у цьому атомі?

- 1) 5.
- 2) 30.
- 3) 60.
- 4) 65.

24. На рисунку показано чотири нижні енергетичні рівні атома. Стрілки відповідають переходам між рівнями;  $\nu$  — частота фотона, який випромінюється або поглинається під час переходу. Якому переходу відповідає найбільша частота  $\nu_i$  ?

- 1) 1.
- 2) 2.
- 3) 4.
- 4) 6.



25. Енергія зв'язку ядра обчислюється за формулою ...

- 1)  $\Delta E = \frac{\Delta mc^2}{A}$ .      2)  $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$ .      3)  $E = \Delta mc^2$ .      4)  $N = N_0 e^{-\lambda t}$ .

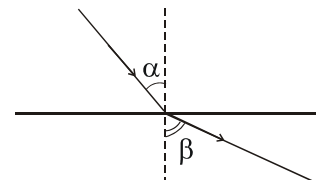
### Тести 2 рівня

1. Колесо, обертаючись рівноприскорено, досягло кутової швидкості  $\omega = 20 \text{ рад/с}$  через  $N=10$  обертів після початку обертання. Знайти кутове прискорення колеса.

2. Під час охолодження 2 кг води на  $10^\circ\text{C}$  виділяється \_\_\_\_\_ Дж теплоти.

3. Диск масою 2кг котиться зі швидкістю 4м/с. Знайти кінетичну енергію диска.

4. Промінь світла проникає з деякого прозорого середовища у повітря (рис.). Відомо, що кут падіння  $\alpha = 30^\circ$ , а кут заломлення  $\beta = 60^\circ$ . Відношення швидкості світла у першому середовищі до швидкості світла у повітрі дорівнює \_\_\_\_\_.



5. Яку швидкість повинно мати тіло, щоб його повздовжні розміри зменшились у два рази?

## Варіант 24

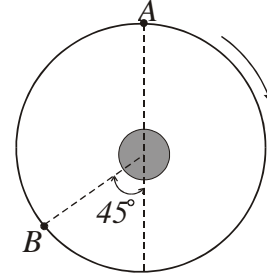
### Тести 1 рівня

1. Автомобіль рухається зі швидкістю 72 км/год. Значення швидкості автомобіля у міжнародній системі одиниць СІ дорівнює ...

- 1) 5 м/с. 2) 10 м/с. 3) 15 м/с. 4) 20 м/с.

2. Якщо період обертання супутника навколо планети дорівнює  $T$ , то з точки  $A$  у точку  $B$  орбіти (рис.) він потрапить за проміжок часу ...

- 1)  $T/2$ . 2)  $5T/8$ . 3)  $2T/3$ . 4)  $7T/8$ .

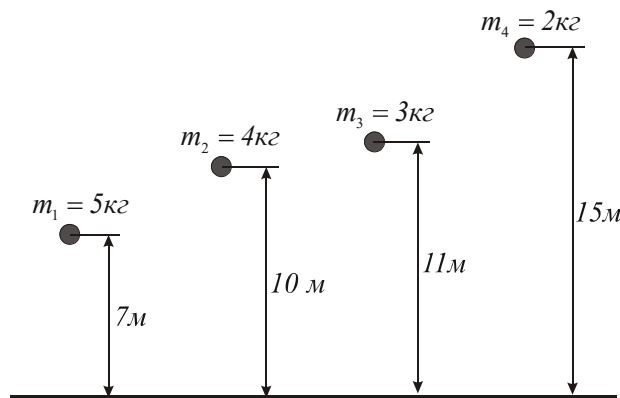


3. Математичним виразом закону всесвітнього тяжіння є співвідношення ...

- 1)  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ . 2)  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ . 3)  $F = \rho g V$ . 4)  $P = m(g - a)$ .

4. Найбільшу потенціальну енергію у полі тяжіння Землі (рис.) має тіло ...

- 1) перше. 2) друге. 3) третє. 4) четверте.



5. Вказати рівняння стану для довільної кількості ідеального газу.

- 1)  $P = nkT$ . 2)  $PV = \frac{m}{\mu} RT$ . 3)  $PV = RT$ . 4)  $PV^\gamma = const$ .

6. Що називається числом ступенів вільності молекул газу?

- 1) число атомів у молекулі.  
2) число пружних зв'язків у молекулі.  
3) число незалежних координат, які необхідно задати, щоб повністю визначити положення молекули в просторі.  
4) кількість рухів, які може виконувати тіло.

7. Яка із формул визначає роботу, виконану газом при ізохорному процесі?

- 1)  $A = P(V_2 - V_1)$ . 2)  $A = \frac{i}{2} \frac{m}{\mu} R(T_1 - T_2)$ . 3)  $A = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{V_2}{V_1}$ . 4)  $A = 0$ .

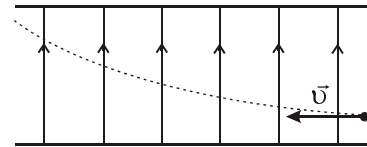
8. Який із наведених виразів відповідає молярній теплоємності  $C_V$  ідеального газу при постійному об'ємі?

- 1)  $\frac{i}{2}kT$ .      2)  $\frac{i}{2}RT$ .      3)  $\frac{i}{2}R$ .      4)  $\frac{i+2}{2}k$ .

9. Під час натирання ебонітової палички хутром паличка набуває негативного заряду внаслідок того, що ...

- 1) протони переходять з ебоніту на хутро.  
 2) протони переходять з хутра на ебоніт.  
 3) електрони переходять з хутра на ебоніт.  
 4) електрони переходять з ебоніту на хутро.

10. Траєкторію руху частинки в плоскому конденсаторі показано пунктирною лінією (рис.). Такою частинкою може бути ...



- 1) протон.      2) нейтрон.      3) електрон.      4)  $\beta$ -частинка.

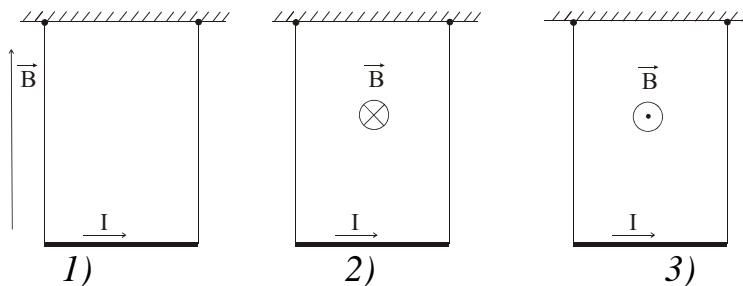
11. Яка з наведених формул є математичним записом визначення напруги?

- 1)  $U = IR$ .      2)  $U = \frac{A}{q}$ .      3)  $U = \frac{Q}{It}$ .      4)  $U = \varepsilon - Ir$ .

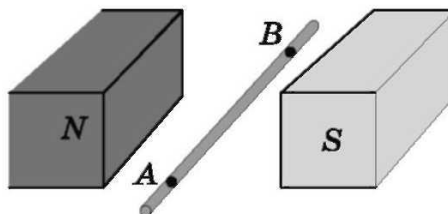
12. Який із виразів визначає магнітний момент замкнутого контуру зі струмом?

- 1)  $\frac{IN}{l}$ .      2)  $\frac{I}{2R}$ .      3)  $\frac{Q}{It}$ .      4)  $IS \vec{n}$ .

13. Провідник, по якому тече струм  $I$ , підвішений на тонких дротинах у вертикальній площині. Система перебуває в однорідному магнітному полі (рис.). Сила натягу дротин може дорівнювати нулю у ситуації ...



14. Між полюсами магніту (див. рис.) знаходиться прямий відрізок дроту, по якому в напрямку від точки А до точки В тече електричний струм. У якому напрямку магнітне поле магніту діє на дрід?

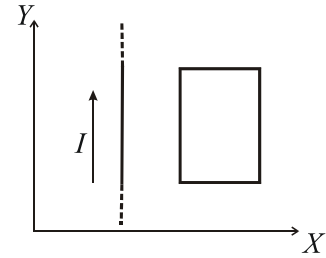


- 1) управо.      2) уліво.      3) угору.      4) униз.

15. Якщо до конденсатора коливального контуру паралельно приєднали такий самий конденсатор, то період власних коливань у контурі ...

- 1) зменшився.      2) збільшився.      3) не змінився.

16. У площині  $XOY$  розташовано довгий провідник, по якому протікає струм  $I$ , та провідна рамка. Індукційний струм виникатиме у рамці під час її переміщення ...



- 1) вздовж осі  $OY$ .
- 2) вздовж осі  $OX$ .
- 3) як вздовж осі  $OX$  так і вздовж осі

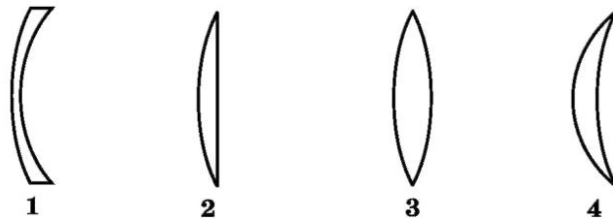
$OY$ .

- 4) одночасно вздовж обох осей.

17. Швидкість поширення світла у воді у порівнянні з його швидкістю у склі ...

- 1) більша.
- 2) менша.
- 3) така сама.

18. У якій лінзі неможливо отримати дійсне зображення світної точки?



19. Те, що світлова хвиля є поперечною, підтверджує явище ...

- 1) інтерференції.
- 2) поляризації.
- 3) фотоефекту.
- 4)

дифракції.

20. Якщо катод фотоелемента освітлювати синім світлом, то у колі виникає електричний струм, а у разі освітлення голубим – не виникає. Тоді струм виникатиме при освітленні катода ...

- 1) зеленим світлом.
- 2) червоним світлом.
- 3) фіолетовим світлом.
- 4) жовтим світлом.

21. Яка із наведених формул виражає співвідношення невизначеностей Гейзенберга?

- 1)  $\Delta x \Delta p_x = 0$ .
- 2)  $\Delta x \Delta p_x \geq \eta$ .
- 3)  $\Delta x \Delta p_x = \infty$ .
- 4)  $\Delta x \Delta p_x \leq \eta$ .

22. Корпускулярні властивості світла проявляються під час ...

- 1) дифракції світла.
- 2) розкладання білого світла в спектр за допомогою призми.
- 3) фотоефекту.
- 4) інтерференції двох світлових пучків.

23. З наведеного переліку частинок більший електричний заряд має ...

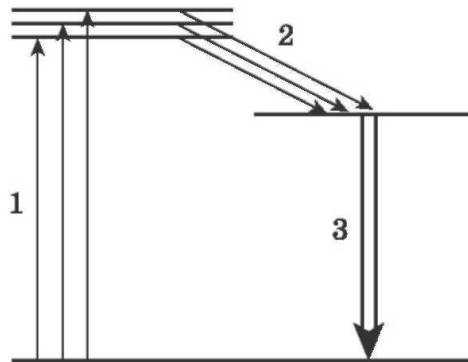
- 1) протон.
- 2) бета – частинка.
- 3) альфа – частинка.
- 4) нейтрон.

24. Внаслідок  $\alpha$  – розпаду заряд новоутвореного ядра ...

- 1) збільшиться.
- 2) зменшиться.
- 3) не зміниться.

4) може як збільшитись, так і зменшитись.

25. На рисунку зображена спрощена схема енергетичних рівнів лазера. Назвіть кожен етап роботи лазера за цією схемою.



- 1) 1 — перехід на основний рівень, 2 — накачка, 3 — перехід на метастабільний рівень.
- 2) 1 — накачка, 2 — перехід на метастабільний рівень, 3 — перехід на основний рівень.
- 3) 1 — перехід на метастабільний рівень, 2 — перехід на основний рівень, 3 — накачка.
- 4) 1 — перехід на основний рівень, 2 — перехід на метастабільний рівень, 3 — накачка.

### Тести 2 рівня

1. З аеростата, який знаходиться на висоті 300 м упав камінь. Обчислити час падіння каменя.

2. Для нагрівання деякої маси води від  $15^{\circ}\text{C}$  до  $20^{\circ}\text{C}$  потрібно 1000 Дж теплоти. Щоб нагріти цю саму воду від  $40^{\circ}\text{C}$  до  $50^{\circ}\text{C}$  необхідно \_\_\_\_\_ Дж теплоти.

3. Генератор з е.р.с. 2В має внутрішній опір 0,5 Ом. При якому зовнішньому опорі струм через генератор буде рівний 0,25 А.

4. На щілину, ширина якої 2мкм, падає нормально паралельний пучок монохроматичного світла з довжиною хвилі  $\lambda = 5 \cdot 10^{-7} \text{ м}$ . Знайти кут, в напрямку якого буде спостерігатись другий мінімум світла.

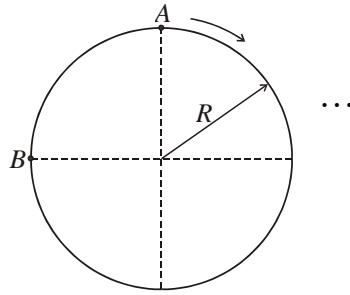
5. При якій швидкості маса електрона буде удвічі більшою за його масу спокою.

## Варіант 25

### Тести 1 рівня

1. Якщо тіло, рухаючись по колу радіусом  $R$ , здійснило переміщення з точки  $A$  у точку  $B$  (рис.), то модуль такого переміщення дорівнює

- 1)  $3R\sqrt{2}$ .
- 2)  $3\pi R/2$ .
- 3)  $R\sqrt{2}$ .
- 4)  $\pi R/2$ .



2. Кінетична енергія обертального руху обчислюється за формулою ...

- 1)  $L = I\omega$ .
- 2)  $\varepsilon = \frac{M}{I}$ .
- 3)  $E = \frac{I\omega^2}{2}$ .
- 4)  $I = I_0 + md^2$ .

3. Математичним виразом закону Гука є співвідношення ...

- 1)  $F = \mu N$ .
- 2)  $F = -kx$ .
- 3)  $F = mg$ .
- 4)  $F = \rho gV$ .

4. Якщо швидкість тіла збільшиться у 4 рази, то його кінетична енергія ...

- 1) збільшиться у 2 рази.
- 2) збільшиться у 4 рази.
- 3) збільшиться у 8 разів.
- 4) збільшиться у 16 разів.

5. Вкажіть рівняння Клапейрона-Менделєєва.

- 1)  $P = nkT$ .
- 1)  $PV = \frac{m}{\mu} RT$ .
- 3)  $PV^\gamma = const$ .
- 4)  $\left(P + \frac{a}{V_0^2}\right)(V_0 - b) = RT$ .

6. За якою формулою обчислюється робота, виконана газом під час адіабатичного процесу?

- 1)  $A = P(V_2 - V_1)$ .
- 2)  $A = \frac{i}{2} \frac{m}{\mu} R(T_1 - T_2)$ .
- 3)  $A = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{V_2}{V_1}$ .
- 4)  $A = 0$ .

7. Ідеальному газу передається певна кількість теплоти таким чином, що в будь-який момент часу передана кількість теплоти  $\Delta Q$  дорівнює роботі  $A$ , виконаній газом. Який це процес?

- 1) Ізотермічний.
- 2) Ізохорний.
- 3) Адіабатний.
- 4) Ізобарний.

8. Число ступенів вільності двоатомної молекули рівне ...

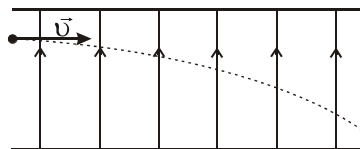
- 1)  $i=2$ .
- 2)  $i=3$ .
- 3)  $i=5$ .
- 4)  $i=6$ .

9. Протон і електрон потрапляють в однорідне електростатичне поле. Прискорення частинок у цьому полі будуть ...



- 1) однакові за напрямком і різні за модулем.
- 2) однакові як за напрямком так і за модулем.
- 3) протилежні за напрямком і однакові за модулем.
- 4) протилежні за напрямком і різні за модулем.

10. Траєкторію руху частинки в плоскому конденсаторі показано пунктирною лінією (рис.). Такою частинкою може бути ...



- 1) альфа-частинка.
- 2) бета-частинка.
- 3) нейтрон.
- 4) протон.

11. Який із виразів визначає зв'язок електричного зміщення і напруженості електричного поля?

$$1) \vec{D} = \varepsilon \varepsilon_0 \vec{E}. \quad 2) \vec{B} = \mu \mu_0 \vec{H}. \quad 3) \vec{j} = \lambda \vec{E}. \quad 4) w = \frac{ED}{2}.$$

12. Яка з наведених формул є математичним записом закону Ома для ділянки кола?

$$1) I = \frac{\varepsilon}{R+r}. \quad 2) I = \frac{U}{R}. \quad 3) \vec{j} = \lambda \vec{E}. \quad 4) I_0 = \frac{U_0}{Z}.$$

13. Яке із співвідношень відповідає теоремі про циркуляцію вектора  $B$  магнітної індукції?

$$1) \oint_S B_n dS = 0. \quad 2) \oint_l E_i dl = \varepsilon_i. \quad 3) \oint_l B_i dl = \mu_0 I. \quad 4) \oint_S E_n dS = \frac{q}{\varepsilon_0}.$$

14. Під яким кутом до ліній індукції магнітного поля має рухатися електрон, щоб на нього не діяла сила Лоренца?

$$1) 30^\circ. \quad 2) 45^\circ. \quad 3) 90^\circ. \quad 4) 180^\circ.$$

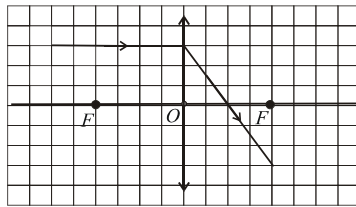
15. Якщо до конденсатора коливального контуру паралельно приєднали такий самий конденсатор, а індуктивність зменшили удвічі, то період власних коливань у контурі ...

- 1) зменшився.
- 2) збільшився.
- 3) не змінився.

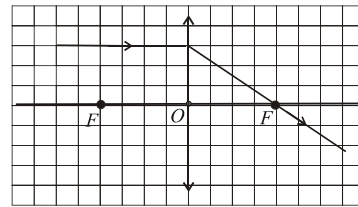
16. Від яких величин залежить електрорушійна сила індукції  $\varepsilon_i$ , яка виникає у замкнутому контурі?

- 1) Від величини магнітного потоку через поверхню, яка охоплена цим контуром.
- 2) Від опору контуру.
- 3) Від швидкості зміни магнітного потоку через поверхню, яка охоплена цим контуром.
- 4) Від величини індукції зовнішнього магнітного поля.

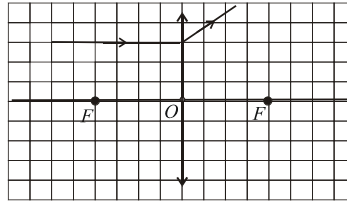
17. Правильно показано хід променя після заломлення у лінзі (рис.) у варіанті ...



1)



2)



3)

18. Граничний кут повного внутрішнього відбивання можна обчислити за формулою ...

1)  $I = I_0 \cos^2 \varphi$ .      2)  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$ .      3)  $\operatorname{tg} i = n$ .      4)  $\sin \beta = \frac{1}{n}$ .

19. Вкажіть умову максимумів при дифракції світла на щілині.

1)  $d \sin \varphi = \pm k \lambda$ .    2)  $2d \sin \theta = \pm k \lambda$ .    3)  $a \sin \varphi = \pm (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$ .    4)  $a \sin \varphi = \pm k \lambda$ .

20. Якщо катод фотоелемента освітлювати зеленим світлом, то у колі виникає електричний струм. Струм у колі може не виникнути, коли катод освітлити ...

1) синім світлом.                      3) фіолетовим світлом.  
2) голубим світлом.                  4) жовтим світлом.

21. Маса фотона визначається співвідношенням ...

1)  $\frac{hc}{\lambda}$ .                      2)  $\frac{h}{\lambda}$ .                      3)  $\frac{h}{\lambda c}$ .                      4)  $\frac{h\nu}{c}$ .

22. Який вигляд має закон Стефана-Больцмана для теплового випромінювання?

1)  $\frac{R(\nu, T)}{A(\nu, T)} = f(\nu, T)$ .      2)  $\lambda_m = \frac{b}{T}$       3)  $R^* = \sigma T^4$ .      4)  $R_{a.ч.м.}(\nu, T) = f(\nu, T)$ .

23. За якою формулою обчислюють питому енергію зв'язку ядра?

1)  $\delta E = \frac{\Delta m c^2}{A}$ .                      2)  $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$ .                      3)  $E = \Delta m c^2$ .                      4)  $N = N_0 e^{-\lambda t}$ .

24. Відбувся  $\alpha$ -розпад радію  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ . Як при цьому змінився атомний номер  $Z$  радію та масове число  $A$ ?

1)  $Z$  зменшився на 4,  $A$  зменшилося на 2.  
2)  $Z$  зменшився на 4,  $A$  зменшилося на 4.  
3)  $Z$  зменшився на 2,  $A$  зменшилося на 2.  
4)  $Z$  зменшився на 2,  $A$  зменшилося на 4.

25. Відбулося спонтанне перетворення радіоактивного ізотопу плумбуму:



1.  $\alpha$ -розпад.  
2.  $\beta^-$ -розпад.  
3.  $\beta^+$ -розпад.

## Тести 2 рівня

1. Першу половину свого шляху автомобіль рухався зі швидкістю 80 км/год, а другу половину шляху – зі швидкістю 40 км/год. Обчислити середню швидкість автомобіля.
2. Під час ізобарного нагрівання одноатомний ідеальний газ виконав роботу 2000 Дж. Внутрішня енергія газу під час цього процесу збільшилась на \_\_\_\_\_ Дж.
3. Конденсатор і електролампочка з'єднані послідовно і увімкнені в коло змінного струму напругою 440 В і частотою 50 Гц. Яку ємність повинен мати конденсатор для того, щоб через лампочку протікав струм в 0,5 А і падіння напруги на лампочці було рівне 110 В?
4. Скільки штрихів на 1 мм довжини має дифракційна решітка, якщо максимум другого порядку для  $\lambda = 5 \cdot 10^{-7}$  м спостерігається під кутом  $30^\circ$ ?
5. Ланцюжок радіоактивних перетворень  ${}_{92}^{235}\text{U}$  у  ${}_{82}^{207}\text{Pb}$  містить кілька альфа – та бета – розпадів. Кількість альфа – розпадів у цьому ланцюжку становить \_\_\_\_\_.