

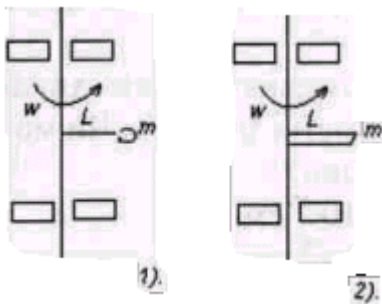
БІЛЕТ №1

1. Визначити кутову швидкість ω та кутове прискорення ε тіла, що обертається навколо нерухомої осі за законом: $\varphi = A + Bt + Ct^2$ ($A = 5$ рад, $B = -2$ рад/с, $C = 3$ рад/с²) через 2 с після початку руху

. а) $4c^{-1}$, $2c^{-2}$; б) $10c^{-1}$, $6c^{-2}$; в) $5c^{-1}$, $4c^{-2}$; г) $13c^{-1}$, $6c^{-2}$.

2. Проаналізувати, в якому випадку є більшим момент інерції I та кінетична енергія E_k . На рисунку показані: 1) вантаж на невагомому стержні та 2) однорідний стержень такої ж маси. Кутова швидкість обертання в обох випадках є однаковою.

а) $I_1 > I_2$, $E_{k1} > E_{k2}$, б) $I_1 < I_2$, $E_{k1} < E_{k2}$, в) $I_1 > I_2$, $E_{k1} > E_{k2}$,
г) $I_1 = I_2$, $E_{k1} > E_{k2}$,

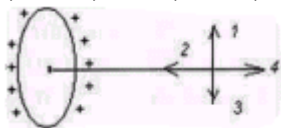


3. Чому молекули газів, що складають Земну атмосферу, не падають на Землю?

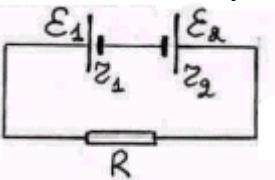
- а) ці молекули мають дуже малі маси;
- б) внаслідок теплового руху;
- в) цьому заважає притягання збоку інших об'єктів сонячної системи;
- г) вірної відповіді немає.

4. Проаналізувати, який вигляд має поле рівномірно зарядженого кільця на його осі у точці Р.

- а) 1, б) 2, в) 3, г) 4.

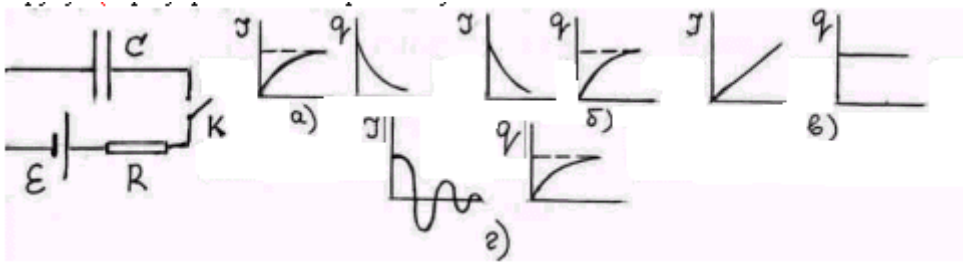


5. Визначити силу струму у колі



- а) $I = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 / (r_1 + r_2 + R)$
- б) $I = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 / R$
- в) $I = \varepsilon_1 - \varepsilon_2 / (r_1 + r_2 + R)$
- г) $I = \varepsilon_1 - \varepsilon_2 / (r_1 \cdot r_2 / (r_1 + r_2) + R)$

6. У момент часу $t = 0$ вмикають ключ K . Якими будуть залежності сили струму I і заряду q на конденсаторі від часу t ?



7. Система перебуває під дією сили F , яка може змінюватись за законами:

- а) $F = kx^3$; б) $F = kx$; в) $F = kx^2$; г) $F = -kx$

(k - стала, x - зміщення центра мас). В якому з наведених випадків система здійснює гармонічні коливання?

8. Визначити індукцію B магнітного поля, яке створює біжуча плоска електромагнітна хвиля у деякій точці вакууму, якщо напруженість електричного поля у цій точці $E = 120$ В/м.

- а) $0,2$ мкТл; б) $0,4$ мкТл; в) $0,6$ мкТл; г) $0,8$ мкТл.

9. Визначити, якою буде дебройлівська довжина хвилі частинки масою $m = 10$ мкг, що рухається зі швидкістю $v = 1$ см/с. Чи можна спостерігати хвильові властивості такої частинки?

- а) $6,6 \cdot 10^{-22}$ см., ні; б) $6,6 \cdot 10^{-16}$ см., ні в) $6,6 \cdot 10^{-22}$ см., так; г) $6,6 \cdot 10^{-8}$ см., так

10. Визначити, яка кількість атомів радіоактивного церію розпадається за 3 хвилини. Період піврозпаду ${}^{144}_{58}\text{Ce}$ становить 285 діб. Початкова маса препарату 24 мг.

- а) $5 \cdot 10^{14}$, б) $5 \cdot 10^{12}$, в) $5 \cdot 10^{10}$, г) $5 \cdot 10^{16}$.

БІЛЕТ №2

1. Частинка рухається вздовж осі Ox за законом $x(t) = At^3 + Bt^2 + Ct$, де $A = 2 \text{ м/с}^3$, $B = -3 \text{ м/с}^2$, $C = 4 \text{ м/с}$. Визначити швидкість частинки через $t_1 = 5 \text{ с}$ після початку руху.

- а) 124 м/с; б) 80 м/с; в) -80 м/с; г) 12,4 м/с.

2. Проаналізувати, яке прискорення a у верхній точці має тіло, що кинуте вертикально вгору.

- а) $a < g$ б) $a = g$ в) $a > g$ г) $a = 0$

3. Обґрунтувати, як змінюється відносна кількість "повільних" і "швидких" молекул повітря при збільшенні його температури: а) кількість повільних і швидких зростає; б) кількість повільних зростає, швидких зменшується; в) кількість повільних зменшується, швидких зростає; г) кількість повільних і швидких зменшується.

4. Біля поверхні Землі існує електричне поле, напруженість якого $E \sim 130 \text{ В/м}$. Обґрунтувати, чому людина, яка стоїть, не відчуває пов'язану з електричним полем Землі різницю потенціалів між ногами і головою.

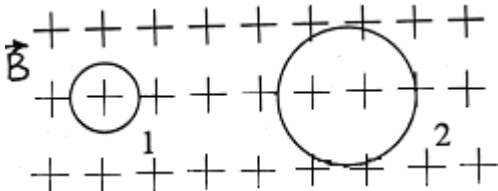
- а) мала діелектрична проникність повітря;
б) шкіра людини має великий опір;
в) електричні заряди стікають у Землю;
г) тіло є провідником, у якому потенціал усіх точок однаковий.

5. Визначити зміну напруженості E електричного поля у провіднику зі струмом, якщо площа перерізу S провідника збільшується вдвічі. Сила струму не змінюється.

- а) зменшиться вдвічі;
б) збільшиться вдвічі;
в) не зміниться;
г) зменшиться у 4 рази.

6. Проаналізувати, у якому кільці виникне більший струм, якщо індукція однорідного магнітного поля рівномірно зростає з часом. Маса кілець є однаковими, кільця виготовлені з однакового матеріалу.

- а) у меншому; б) у більшому; в) струми однакові



7. Чи залежить період малих коливань маятника від початкового відхилення? Чи будуть ці коливання гармонічними?

- а) залежить, будуть; в) не залежить, будуть;
б) не залежить, не будуть; г) залежить, не будуть.

8. Проаналізувати, яке з двох рівнянь Максвелла містить відомості про магнітне поле струму зміщення:

$$1. \oint_S \vec{E}_l dl = - \int_S \left(\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \right)_n dS \quad 2. \oint_S \vec{H}_l dl = \int_S \left(\vec{j} + \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \right)_n dS$$

- а) тільки 1; б) тільки 2; в) 1 та 2; г) жодне.

9. Проаналізувати, як зміниться дебройлівська довжина хвилі λ нерелятивістської частинки, якщо її кінетична енергія зросте у n разів:

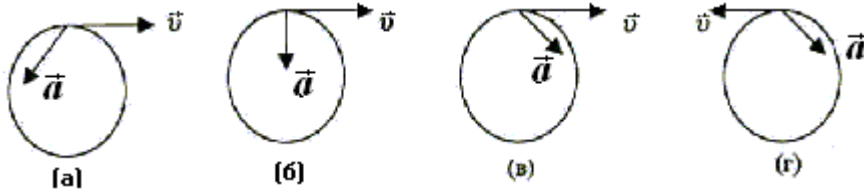
- а) зменшиться у n разів; б) збільшиться у $4n$ разів;
в) зменшиться у $4n$ разів; г) збільшиться у n разів.

10. Визначити, яка частина початкової кількості атомів радіоактивного кобальту розпадається за 7 діб. Період піврозпаду ${}_{27}^{60}\text{Co}$ становить 5,3 року.

- а) $2,5 \cdot 10^{-7}$; б) $5 \cdot 10^{-2}$; в) $2,5 \cdot 10^{-3}$; г) $5 \cdot 10^{-4}$.

БІЛЕТ №4

1. Матеріальна частинка рухається вздовж кола. Модуль швидкості частинки з часом зростає. Якому випадку відповідає цей рух, якщо \vec{a} - повне прискорення?



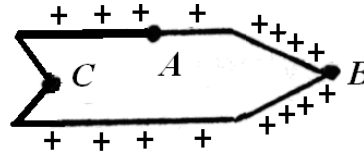
2. Визначити кутове прискорення твердого тіла, що обертається навколо нерухомої осі за законом $\varphi = 20t - t^2$ (рад). У якій момент часу тіло зупиниться?

а) $0,2 \text{ c}^{-2}$, 100 с; б) -2 c^{-2} , 10 с; в) -2 c^{-2} , 1 с; г) 20 c^{-2} , 5 с.

3. Визначити масу m повітря, що заповнює аудиторію з площею підлоги $S = 200 \text{ м}^2$ та висотою $h = 4.5 \text{ м}$, якщо його тиск $p = 100 \text{ кПа}$, а температура $T = 290 \text{ К}$

а) 10^6 кг ; б) 10^3 кг ; в) $5 \cdot 10^5 \text{ кг}$; г) 10^2 кг ;

4. На рисунку зображено відокремлений провідник, якому надано електричний заряд. Що можна сказати про потенціали точок цього провідника А, В і С?



а) $\varphi_a > \varphi_b > \varphi_c$; в) $\varphi_a > \varphi_b = \varphi_c$;

б) $\varphi_a < \varphi_b < \varphi_c$; г) $\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c$.

5. Які властивості силових ліній магнітного поля, вони:

а) завжди незамкнуті;

б) завжди замкнуті;

в) можуть бути незамкнутими і замкнутими;

г) починаються і закінчуються на магнітних зарядах?

6. Обґрунтувати, як зміниться потужність електричної плитки, якщо довжину її спіралі зменшити вдвічі.

а) збільшиться вдвічі;

б) зменшиться вдвічі;

в) збільшиться в чотири рази;

г) зменшиться в чотири рази.

7. Проаналізувати, чи залежить частота власних коливань математичного та фізичного маятників від їх мас?

а) математичного - не залежить, фізичного - залежить;

б) обох залежить;

в) обох не залежить;

г) математичного - залежить, фізичного - ні.

8. Визначити, як спрямований потік електромагнітної енергії, що доставляється від джерела струму вздовж провідника. Провідник прямий і має круглий переріз.

а) витікає назовні через бічну поверхню;

б) втікає всередину через бічну поверхню з оточуючого простору;

в) тече вздовж провідника через поперечний переріз.

9. Яка з наведених формул виражає співвідношення невизначеностей:

а) $\lambda = \frac{h}{mv}$ б) $h\nu = mc^2$ в) $\Delta x \cdot \Delta p \geq h$ г) $h\nu = W_1 - W_2$

10. Визначити, яка частина початкової кількості атомів радіоактивного фосфору розпадається за 10 хвилин. Період піврозпаду ${}_{15}^{32}\text{P}$ становить 14,3 діб.

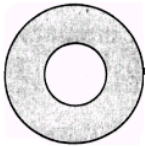
а) $2 \cdot 10^{-3}$; б) $3 \cdot 10^{-4}$; в) $4 \cdot 10^{-5}$; г) $5 \cdot 10^{-6}$

БІЛЕТ №5

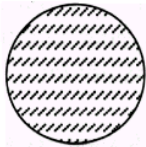
1. Шлях, пройдений частинкою, змінюється з часом за законом $s = At^2 + Bt$, де $A = 2 \text{ м/с}^2$, $B = 3 \text{ м/с}$. Знайти кінетичну енергію частинки через $t_1 = 2 \text{ с}$ після початку руху, якщо її маса $m = 50 \text{ г}$.

- а) 3,02 Дж; б) 30,2 Дж; в) 750 Дж; г) 0,07 Дж.

2. Визначити, який з циліндрів однакової маси – дерев'яний чи металевий – скочуються з похилої площини швидше. Відповідь обґрунтувати.



металевий



дерев'яний

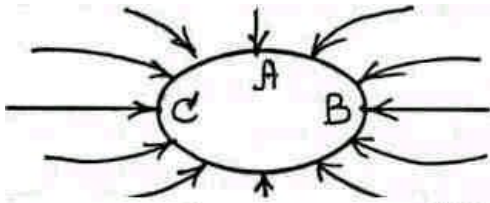
- а) металевий,
б) дерев'яний,
в) разом.

3. Як залежить швидкість молекул ідеального газу від його абсолютної температури?

- а) зростає пропорційно T ; б) зменшується пропорційно T ;
в) збільшується пропорційно $T^{1/2}$; г) зменшується пропорційно $T^{1/2}$.

4. На рисунку зображено провідник у зовнішньому електричному полі.

Яке з наведених співвідношень для потенціалів точок A , B і C є вірним?

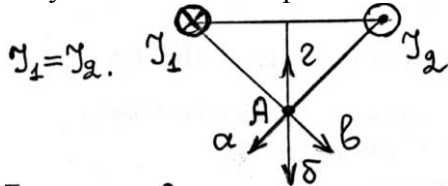


- а) $\varphi_a < \varphi_b < \varphi_c$ в) $\varphi_a > \varphi_b = \varphi_c$;
б) $\varphi_a > \varphi_b > \varphi_c$; г) $\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c$.

5. Визначити напруженість електричного поля в провіднику з густиною струму $j = 2 \cdot 10^6 \text{ А/м}^2$ і питомим опором $\rho = 1,6 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

- а) 0,32 В/м; б) $3,2 \cdot 10^{-2} \text{ В/м}$; в) $3,2 \cdot 10^{-4} \text{ В/м}$; а) 3,2 В/м.

6. Проаналізувати, який з вказаних напрямів у точці A співпадає з напрямом вектора магнітної індукції поля двох прямих нескінченно довгих струмів I_1 та I_2 .



7. Додаються два гармонічних коливання однакового напрямку з однаковими частотами. Який процес відбуватиметься?

- а) ангармонічні коливання;
б) гармонічні коливання з тією ж самою частотою;

- в) коливання з подвійною частотою;
- г) биття.

8. У сучасних лазерах досягаються напруженості електричних полів $E \sim 1$ ГВ/м . Оцінити відповідну напруженість магнітного поля H електромагнітної хвилі, а також інтенсивність лазерного випромінювання.

- а) 10^6 А/м, 10^{11} Вт/м², б) 10^4 А/м, 10^{13} Вт/м², в) 10^6 А/м, 10^{15} Вт/м², г) 10^8 А/м, 10^{17} Вт/м².

9. Визначити, на яку довжину хвилі приходиться максимум спектральної густини енергетичної світності: а) тіла людини з температурою поверхні $t = 30^\circ\text{C}$, б) спіралі електричної лампочки ($T = 2000$ К). Тіла вважаються чорними.

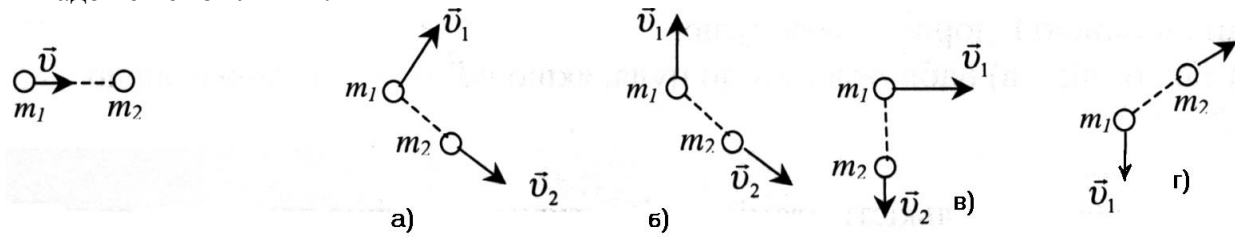
- а) 9,6 мкм , 1,45 мкм , б) 19,2 мкм , 2,9 мкм, в) 4,8 мкм, 0,72 мкм, г) 2,4 мкм, 0,36 мк.

10. Обґрунтувати, яким способом треба зменшувати енергію нейтронів при їх сповільненні:

- а) малими порціями поступово,
- б) великими порціями поступово,
- в) одразу до енергій теплового руху,
- г) порціями у 0,25 МеВ.

БІЛЕТ №6

1. На рисунках зображені швидкості куль після їх пружного зіткнення. Проаналізувати, який випадок є неможливим.



2. Визначити, як змінився момент інерції фігуриста відносно вертикальної осі, коли він притиснув руки до грудей. Частота обертання при цьому змінилася від $n_1 = 6$ об/с до $n_2 = 18$ об/с.

- а) збільшився у 2 рази ;
- б) зменшився у 3 рази;
- в) збільшився у 3 рази ;
- г) не змінився.

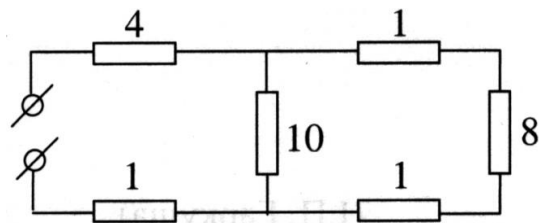
3. Вказати порядок величини швидкості молекул повітря за нормальних умов:

- а) $v \approx 10^{-3} \text{ м/с}$; б) $v \approx 10^2 \text{ м/с}$; в) $v \approx 10^{-5} - 10^{-6} \text{ м/с}$; г) $v \approx 10^8 \text{ м/с}$.

4. У вакуумі розміщено три відокремлених кулі, радіуси яких $R_1 > R_2 > R_3$. Як відносяться між собою ємності цих кулі C_1, C_2, C_3 ?

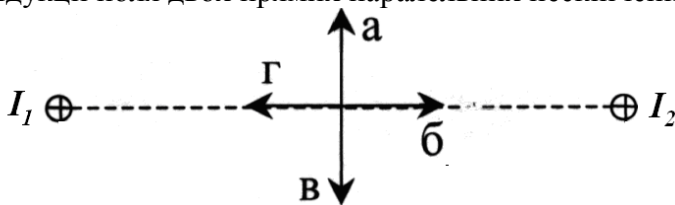
- а) $C_1 > C_2 > C_3$; б) $C_1 < C_2 < C_3$; в) $C_1 = C_2 = C_3$.

5. На рисунку зображене коло, опір резисторів даний у Омах. Визначити загальний опір кола.



- а) 5; б) 10; в) 15; г) 8.

6. Проаналізувати, який з вказаних напрямів у точці А співпадає з напрямом вектора магнітної індукції поля двох прямих паралельних нескінченно довгих струмів $I_1 = 2I_2$



7. Проаналізуйте диференціальне рівняння коливань $0,5 \frac{d^2x}{dt^2} + 8x = 0$ і знайдіть кругову частоту цих коливань.

а) 0,5 рад/с б) 8 рад/с в) 4 рад/с г) 2 рад/с.

8. Визначити, яким довжинам хвиль у повітрі відповідають частоти 20 Гц і 20 кГц, що сприймаються людським вухом. Швидкість звуку в повітрі 340 м/с.

а) 0,5 м, 0,0017 м; б) 17 м, 0,017 м; в) 170 м, 0,17 м; г) 1700 м, 1,7 м.

9. Проаналізуйте, чи може дорівнювати 0 мінімальна енергія частинки маси m , що міститься у прямокутній одновимірній нескінченно глибокій потенціальній ямі шириною l .

а) так; б) ні; в) наближається до нуля, якщо $ml^2 \rightarrow \infty$; г) наближається до нуля, якщо $ml^2 \rightarrow 0$.

10. Визначити, яка кількість атомів радіоактивного магнію розпадається за 20 с. Період піврозпаду ${}_{12}^{27}\text{Mg}$ становить 10 хвилин, початкова маса $m = 4,5$ г.

а) $3 \cdot 10^{22}$ б) $4 \cdot 10^{23}$ в) $2 \cdot 10^{21}$ г) $5 \cdot 10^{24}$

БІЛЕТ №7

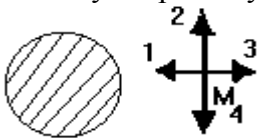
1. Які з наведених нижче величин є векторними?

а) шлях; б) переміщення; в) потужність; г) тиск.

2. Визначити момент імпульсу супутника Землі масою $m = 1$ т, що рухається по круговій орбіті радіуса $R = 1,3 R_3$ відносно центра орбіти ($R_3 = 6\,400$ км) Швидкість супутника $v = 8$ км/с.

а) $2,8 \cdot 10^3$ кгм²/с; б) $6,7 \cdot 10^{13}$ кгм²/с; в) $5,6 \cdot 10^{10}$ кгм²/с ; г) $5,6 \cdot 10^8$ кгм²/с.

3. Визначити, як спрямований градієнт температури $grad T$ і напрям потоку тепла в точці M поблизу нагрітої кулі.



а) 1, 1; б) 1, 3; в) 3, 1; г) 2, 3.

4. Проаналізувати, у чому полягає прямий п'єзоефект.

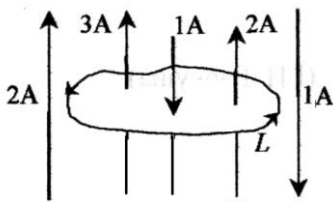
а) у появі електричного заряду при терті;

б) у зміщенні іонів кристалічної решітки під впливом механічної напруги»

в) у зміщенні іонів решітки під впливом електричного поля;

г) у виникненні заряду на поверхні кристала при поміщенні його в електричне

5. Визначити циркуляцію вектора індукції магнітного поля вздовж контуру L , на якому вказаний напрям обходу.



а) $5 \cdot 10^{-6}$ (В с/м);

б) $1,3 \cdot 10^{-6}$ (В с/м);

в) $5 \cdot 10^{-8}$ (В с/м);

г) $1,3 \cdot 10^{-8}$ (В с/м).

6. Провідник зі струмом має форму труби. Обґрунтувати наявність магнітного поля всередині і зовні провідника зі струмом.

а) всередині і зовні магнітне поле існує;

б) всередині – ні, зовні – є;

в) всередині – є, зовні – ні;

г) всередині і зовні поля немає.

7. Додаються два гармонічних коливання однакового напрямку і однакової частоти. В яких межах може при цьому знаходитись амплітуда результуючого коливання?

а) $A > A_1 + A_2$; в) $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$;

б) $A < |A_1 - A_2|$; г) $A \geq |A_1 - A_2|$.

(A_1 та A_2 - амплітуди коливань, які додаються, A – амплітуда результуючого коливання).

8. Визначити, як змінилась повна енергія коливального контуру, у якому відбуваються вільні незгасаючі коливання, якщо пластини конденсатора повільно розсунули. Частота коливань при цьому збільшилась у n разів.

а) повна енергія не змінилась;

б) зменшилась у n разів;

в) збільшилась у n разів;

г) збільшилась у n^2 разів.

9. Проаналізувати, у якому випадку кристалічна решітка кристала з періодом $d = 10^{-8}$ см може бути дифракційною решіткою для електронів з кінетичною енергією:

а) 150 еВ; б) 15 еВ; в) 0,15 еВ; г) 1,5 еВ

10. Визначити, за який час розпадеться 2 мг актинію. Період піврозпаду ${}^{225}_{89}\text{Ac}$ становить 10 діб, початкова маса становила 2 г.

а) 2 хв б) 20 хв в) 2 год г) 20 год

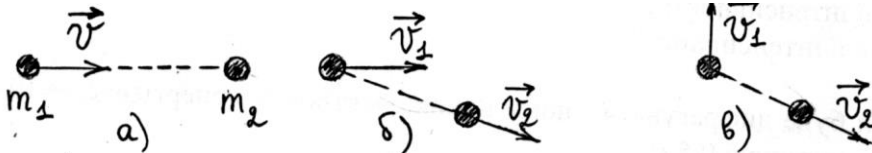
БІЛЕТ №9

1. Кутове прискорення колеса $\varepsilon = 2$ рад/с, момент інерції колеса $I = 1$ кг * м.

Чому дорівнює момент сили, що діє на колесо.

- а) $M = 2$ н'м; б) $M = 1$ н'м; в) $M = 0,5$ н'м; г) $M = 1,5$ н'м.

2. Визначити, чи можуть після зіткнення швидкості куль V_1 і V_2 мати напрями, що вказані на рис. б і в.



- а) можуть мати напрям б, не можуть мати напрям в;
б) можуть мати обидва напрями;
в) не можуть мати обидва напрями;
г) можуть мати напрям в, не можуть мати напрям б.

3. Проаналізувати, якого порядку є кінетична енергія молекул повітря при кімнатній температурі.

- а) 10^{-2} еВ; б) 10^{-5} еВ; в) 1 кеВ; г) 1 МеВ.

4. Які з наведених умов є необхідними для виникнення електричного струму у середовищі?

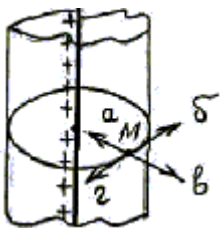
- а) наявність носіїв струму та електричного поля;
б) наявність тільки носіїв струму;
в) наявність тільки електричного поля;
г) наявність заряджених тіл поблизу середовища.

5. Проаналізувати, як впливає на електроємність C провідника наближення до нього іншого провідника.

- а) C не змінюється;
б) C зменшується;
в) C збільшується;
г) C збільшується у момент зближення, а потім стає тою, що була.

6. Проаналізувати, як спрямований вектор $grad\varphi$ (р у точці М поля нескінченно рівномірно зарядженої позитивним зарядом нитки.

- а), б), в), г)



7. Два камертони з частотами $\nu_1 = 250$ Гц та $\nu_2 = 258$ Гц видають звук.

Яке явище спостерігається ?

- а) биття;
- б) стояча хвиля;
- в) резонанс;
- г) ефект Доплера.

8. Обґрунтувати, чи можуть бути поляризованими звукові хвилі у повітрі ?

- а) так;
- б) ні;
- в) тільки малої інтенсивності;
- г) тільки великої інтенсивності.

9. Визначити, чи буде дифрагувати і чому пучок електронів з енергією $E = 10$ кеВ на щілині шириною 0,5 мм.

- а) ніколи, бо електрони є частинками ;
- б) так, бо електрони є хвилями ;
- в) ні, бо довжина хвилі де-Бройля електрона занадто мала у порівнянні з розміром щілини;
- г) так, бо довжина хвилі де-Бройля електрона має порядок розмірів щілини.

10. Проаналізувати у скільки разів зменшиться кількість ядер , що не розпалися , радіоактивного препарату за час $t = 2T$, де T — період піврозпаду.

- а) 2;
- б) 4;
- в) 8;
- г) 16.

БІЛЕТ №10

1. За якою з наведених формул слід шукати шлях, що пройшла частинка протягом часу t_1 у загальному вигляді?

а) $S=Vt$ б) $S = \int_t^{t+t_1} V(t)dt$ в) $S=at^3$ г) $S = V_0t + \frac{at^2}{2}$

2. Проаналізувати у скільки разів збільшується маса електрона, що рухається зі швидкістю $V = 2,6 \cdot 10^8$ м/с у порівнянні з масою спокою.

а) 4 б) 2 в) 6 г) 8

3. Який об'єм займає $m = 10^{-2}$ кг кисню, який підтримується при температурі $t = 10$ °С? Тиск кисню $p = 100$ кПа. $M = 32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль

а) $V = 7,35 \cdot 10^{-3}$ м³; б) $V = 1,47 \cdot 10^{-2}$ м³; в) $V = 1,47 \cdot 10^{-4}$ м³; г) $V = 3,7 \cdot 10^{-3}$ м³;

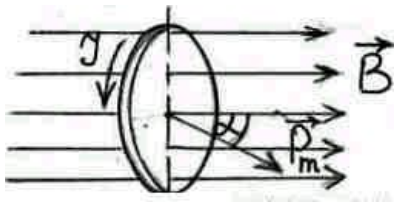
4. Проаналізувати, при якому з'єднанні трьох однакових конденсаторів можна отримати максимальну ємність.

5. а) при послідовному;

6. б) при паралельному;

7. в) при комбінованому.

5. Рамка зі струмом знаходиться у магнітному полі. Проаналізувати, при якому куті α потенціальна енергія рамки буде максимальною. Чи буде таким стан стійкою рівновагою?



а) $\alpha = 0$, ні б) $\alpha = \frac{\pi}{2}$, ні в) $\alpha = 0$, так г) $\alpha = \pi$, ні

6. Проаналізувати, коли виникає гальмування мідного листа, що поміщають у магнітне поле :

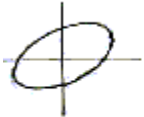
а) тільки при внесенні,

б) тільки при вийманні,

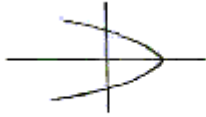
в) як при внесенні, так і при вийманні

г) якщо лист нерухомий .

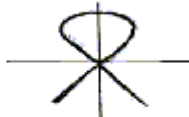
7. Проаналізувати слід електронного проміння, що спостерігається на екрані осцилографа. Два конденсатора відхиляють цей промінь у взаємно перпендикулярних напрямках. У яких випадках на конденсатори подано змінну напругу однакової частоти ?



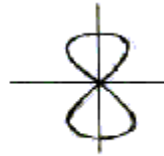
а)



б)



в)



г)

8. Проаналізувати, як зміниться період коливань у коливальному контурі, якщо початкову напругу на конденсаторі збільшити у n разів

- а) зменшиться у n разів
- б) збільшиться у n разів
- в) не зміниться
- г) збільшиться у \sqrt{n} разів.

9. Проаналізувати, що відбувається з енергією світла, яке падає на просвітлену лінзу (лінза вкрита прозорою плівкою):

- а) поглинається плівкою,
- б) проходить всередину системи
- в) відбивається двома поверхнями,
- г) відбивається плівкою.

10. Чи можуть знаходитись в атомному ядрі електрони ?

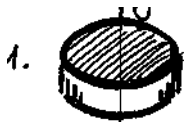
- а) не можуть
- б) можуть лише у легких ядрах
- в) можуть у β - радіоактивних ядрах;
- г) можуть у ядрах, які зазнають поділу

БІЛЕТ № 20

1. Яка з наведених формул описує рівномірний рух?

- а) $S = 3t^2$; б) $V = 2 + 3t$; в) $S = 4 + 3t$; г) $S = 5 - 3t + 8t^2$.

2. Вказати який з двох циліндрів однакової маси (дивись рис.) має більший момент інерції відносно осі OO



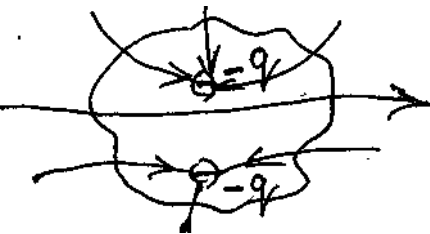
- а) перший; в) моменти інерції циліндрів однакові;
б) другий; г) вірної відповіді немає.



3. Чи може тепло переходити від холодних тіл до гарячих?

- а) ніколи; в) за допомогою теплових машин;
б) завжди; г) за допомогою холодильної машини.

4. Яким є потік Φ_E вектора \vec{E} через замкнену поверхню S ?



а) $\frac{2q}{\epsilon_0}$; в) $=0$;

б) $-\frac{2q}{\epsilon_0}$; г) вірної відповіді немає.

5. Як змінюється ϵ відстанню r від прямого довгого провідника зі струмом індукція B магнітного поля?

- а) зростає $\sim r$; в) залишається постійною;
б) зменшується $\sim \frac{1}{r}$; г) зменшується $\sim \frac{1}{r^2}$.

6. Чи може існувати електричне поле всередині катушки зі струмом?

- а) ніколи; в) якщо струм постійний;
б) завжди; г) якщо струм змінюється.

7. На частинку діє сила F . У якому випадку коливання будуть гармонічними? (k, γ – сталі).

- а) $F = kx$; б) $F = kx^2$; в) $F = -kx$; г) $F = -kx + \gamma x^2$

8. Як зміниться період коливань у контурі з плоским конденсатором, якщо в n разів збільшити діелектричну проникність речовини між пластинами і в n разів зменшити відстань між ними?

- а) зросте у n разів; в) не зміниться; д) зменшиться у \sqrt{n}
б) зменшиться у n разів; г) зросте у n^2 .

9. На пластину з вольфраму падає випромінювання з довжиною хвилі $\lambda = 2.5 \cdot 10^{-7}$ м. Чому дорівнює максимальна кінетична енергія електрона, який виявився поза металом внаслідок фотоэффекту? Робота виходу електрона з вольфраму $A_w = 7.25 \cdot 10^{-19}$ Дж.

- а) $6,84 \cdot 10^{-20}$ Дж; в) $1,36 \cdot 10^{-19}$ Дж;
б) $3,4 \cdot 10^{-20}$ Дж; г) $3,4 \cdot 10^{-20}$ Дж.

10. Період піврозпаду кальцію ${}_{29}^{45}\text{Ca}$ $T_{\frac{1}{2}} = 164$ доби. Яка частина початкової кількості ядер

розпадеться за 5 діб?

- а) $2 \cdot 10^{-2}$; в) $2 \cdot 10^{-4}$;
б) $2 \cdot 10^{-3}$; г) $2 \cdot 10^{-5}$.

БІЛЕТ № 22

1. Яке з наведених нижче тверджень є вірним для пружного зіткнення тіл?

- а) зберігається механічна енергія, імпульс не зберігається;
- б) механічна енергія і імпульс не зберігаються;
- в) механічна енергія і імпульс зберігаються;
- г) механічна енергія не зберігається, імпульс зберігається.

2. Кінетична енергія тіла, що обертається навколо нерухомої осі, дорівнює 10 Дж. Знайти кутову швидкість обертання, якщо момент інерції тіла кг/м^2 .

- а) 4 с^{-1} ; б) 2 с^{-1} ; в) $0,2 \text{ с}^{-1}$; г) 20 с^{-1} ;

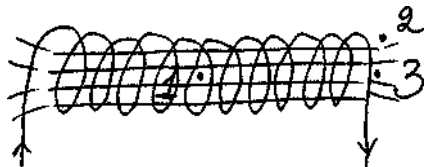
3. Чи є гальмування тіла, що рухається, прикладом незворотного процесу?

- а) ні; б) так; в) при повільному гальмуванні тільки; г) тільки при швидкому гальмуванні.

4. Визначити потік вектора \mathbf{E} через замкнену поверхню, якщо $q_1 = 1,77 \text{ мкКл}$; $q_2 = -0,5 \text{ мкКл}$; $q_3 = 0,5 \text{ мкКл}$;

- а) 10^3 В*м ; б) $2 \times 10^5 \text{ В*м}$;
- в) $2 \times 10^{-5} \text{ В*м}$; г) 10^{-3} В*м .

5. На рисунку наведено графічне зображення магнітного поля катушки зі струмом. Де модуль магнітної індукції поля найбільший?



- а) в області 1; б) в області 2;
- в) в області 3; г) магнітне поле катушки всюди однакове.

6. Проаналізувати, якою повинна бути коерцитивна сила H_c і залишкова намагніченість J_r для виготовлення постійних магнітів:



- а) H_c мале, J_r велике;
- б) H_c велике, J_r велике;
- в) H_c мале, J_r мале;
- г) H_c велике, J_r мале;

7. Рівняння коливального руху має вигляд $x = 2 \cos \frac{\pi}{2} t$ (м). Знайти максимальну і середню за період швидкості

- а) $\frac{\pi}{2} \frac{m}{c}, \pi \frac{m}{c}$; б) $\pi \frac{m}{c}, 0$; в) $\pi \frac{m}{c}, \pi \frac{m}{c}$; г) $2\pi \frac{m}{c}, 0$.

8. Як зміниться густина потоку електромагнітної енергії при збільшенні напруженостей E і H у k разів?

- а) не зміниться; б) зменшиться у k разів; в) збільшиться у k^2 разів;
- г) збільшиться у k разів.

9. В якому випадку при накладанні двох когерентних хвиль спостерігаються інтерференційні максимуми?

а) $\Delta = (2m + 1)\frac{\lambda}{2}$; б) $\Delta = m\lambda$; в) $\Delta = (2m + 1)\frac{\lambda}{4}$; г) $\Delta = \left(m + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2}$.

(Δ – різниця ходу хвиль, m – довільне натуральне число та нуль, λ – довжина хвилі)

10. Лазер має потужність $P = 10$ мВт. Скільки фотонів із довжиною хвилі $\lambda = 6.5 \cdot 10^{-7}$ м він випромінює щосекунди?

а) $3,3 \cdot 10^{15}$; б) $3,3 \cdot 10^{16}$; в) $3,3 \cdot 10^{17}$; г) $3,3 \cdot 10^{18}$.

БІЛЕТ № 30

1. Електрон рухається по колу радіуса $r = 10$ см зі швидкістю $v = 5$ км/с. Визначити момент імпульсу електрона відносно центра кола.

- а) $5 \cdot 10^{-20}$ кг*м²/с; б) $4,55 \cdot 10^{-28}$ кг*м²/с; в) $4,55 \cdot 10^{-19}$ кг*м²/с; г) $2 \cdot 10^{-20}$ кг*м²/с.

2. Обґрунтувати, які з наведених величин змінюються при переході від однієї інерціальної системи відліку до іншої?

- а) заряд; б) швидкість світла; в) довжина тіл; г) маса спокою.

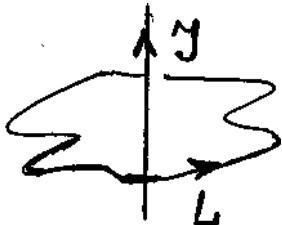
3. Проаналізувати, як зміниться ентропія кожного з двох газів, температури яких $T_1 > T_2$, якщо їм надано однакову кількість теплоти δQ .

- а) першого зросте, другого зменшиться;
 б) першого зросте на більшу величину, ніж другого;
 в) першого зросте на меншу величину, ніж другого;
 г) першого зменшиться, другого збільшиться.

4. Яке з наведених рівнянь виражає потенціальний характер електростатичного поля?

- а) $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E}$; б) $\oint E_i dl = 0$; в) $\int D_n ds = \int \rho dv$; г) $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$.

5. Визначити циркуляцію вектора \vec{B} вздовж контура L , якщо $I = 2$ А.



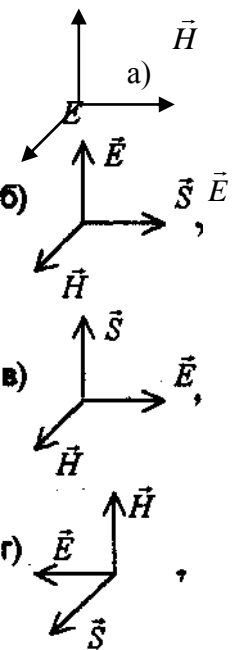
- а) $2,5 \cdot 10^{-6} \frac{B \cdot c}{m}$; б) $1,26 \cdot 10^{-6} \frac{B \cdot c}{m}$;
 в) 0; г) $6,31 \cdot 10^{-7} \frac{B \cdot c}{m}$.

6. Постійний струм тече вздовж провідника. Обґрунтувати, чи існує магнітне поле усередині провідника?

- а) ні; б) так;
 в) якщо струм більший за деякий; г) якщо струм менший за деякий.

7. Проаналізувати, в якому із станів, що зображено на рисунку, математичний маятник має найбільше прискорення?

8. Вказати у деякій точці простору, через яку проходить плоска електромагнітна хвиля, напрям векторів $\vec{E}, \vec{H}, \vec{S}$. Яким буде їх взаємне розташування через півперіода коливань?



а) $\vec{E}, \vec{H}, \vec{S}$ змінюють напрям на протилежний.

б) \vec{E}, \vec{H} повертаються на 180° \vec{S} не змінюється.

в) напрями \vec{E}, \vec{H} не змінюються, \vec{S} повертаються на 180° .

\vec{E}, \vec{H} повертаються на 180° , напрям \vec{S} не змінюється.

9. Проаналізувати, за якої різниці ходу хвиль відбувається їх максимальне підсилення при інтерференції.

а) $\lambda/2$; б) $\lambda/4$; в) λ ; г) $3\lambda/4$.

10. Період напіврозпаду ^{235}U становить $T_{1/2} = 7.1 \cdot 10^8$ років. Визначити постійну розпаду λ цього ізотопу.

а) $\lambda = 5 \cdot 10^{16} \text{ c}^{-1}$; б) $\lambda = 5 \cdot 10^{-16} \text{ c}^{-1}$; в) $\lambda = 5 \cdot 10^{-13} \text{ c}^{-1}$; г) $\lambda = 5 \cdot 10^{-11} \text{ c}^{-1}$;

БІЛЕТ № 23

1. Яке з наведених нижче тверджень є вірним для непружного зіткнення тіл?

- а) зберігається механічна енергія, імпульс не зберігається;
- б) механічна енергія і імпульс не зберігаються;
- в) механічна енергія і імпульс зберігаються;
- г) механічна енергія не зберігається, імпульс зберігається.

2. Яка з формул виражає основне рівняння (2-й закон) динаміки тіла, що обертається?

- а) $L = mvr$; б) $\frac{d\vec{L}}{dt} = \vec{M}$; в) $L_z = I_z \omega$; г) $dA = Md\varphi$.

3. Яке з наведених співвідношень для коефіцієнта корисної дії цмклу Карно буде вірним?

- а) $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} < 1$; б) $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \leq 1$; в) $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \geq 1$; г) $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} > 1$.

4. Обґрунтувати, що описує вираз $\vec{j} = \sigma \vec{E}$?

- а) струм провідності; в) конвективний струм;
- б) струм зміщення; г) будь-який струм.

5. Проаналізувати, якою повинна бути коерцітивна сила H_c і залишкова намагніченість J_r для осердя трансформатора.

- а) H_c мале, J_r мале; в) H_c велике, J_r мале;
- б) H_c мале, J_r велике; г) H_c велике, J_r велике.

6. На пружині підвісили циліндричний магніт так, що його вісь розташувалась вертикально. Магніт по черзі оточують однаковими кільцями з алюмінію, заліза, міді, ніхром. У якому випадку час згасання коливань є найменшим?

- а) алюміній; б) залізо; в) мідь; г) ніхром.

7. Матеріальна точка масою $m = 10$ г здійснює коливання за законом $x = A \sin(\omega t + \varphi)$ ($A = 0,1$ м, $\omega = 5$ с⁻¹). Знайти максимальну силу, що діє на точку.

- а) $2,5 \times 10^{-2}$ Н; б) 2 Н; в) 250 Н; г) $2,5 \times 10^{-4}$ Н.

8. Як зміниться час згасання коливань у коливальному контурі, якщо в n раз збільшити початкову напругу на конденсаторі?

- а) збільшиться у n разів; в) не зміниться;
- б) зменшиться у n разів; г) збільшиться у \sqrt{n} разів.

9. Заряд здійснює коливання з частотою $\nu=100$ МГц. Якої довжини електромагнітну хвилю він випромінює?

а) 3 м; б) 30 см; в) 30 м; г) 300 м.

10. Розкрити позначення x у ядерній реакції $x(^3\text{H}, ^4\text{He})n$.

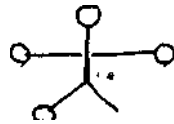
а) ^2_1H ; б) ^3_1H ; в) ^4_2He ; г) ^8_4Be .

БІЛЕТ № 24

1. Частинка рухається вздовж осі x за законом $x = -19 + 20t - t^2$ (м). Знайти проекцію прискорення на вісь x .

а) $a_x = 2 \text{ м/с}^{-2}$; б) $a_x = -2 \text{ м/с}^{-2}$; в) $a_x = 20 \text{ м/с}^{-2}$; г) $a_x = 2(10 - t) \text{ м/с}^{-2}$.

2. Людина обертається разом з лавкою. У якому положенні кутова швидкість найбільша?



а)



б)

3. Який з наведених на рисунку графіків відповідає ізохорному процесу?

а)3; б)1; в)2; г)4.

4. Два однакові точкові заряди, знаходячись на відстані $r = 1$ см, взаємодіють між собою з силою $F = 2$ мкН. Знайти величину зарядів.

а) 1,5 нКл; б) 0,15 нКл; в) 15 нКл; г) 150 нКл.

5. Визначити, за якою траєкторією рухається у загальному випадку заряджена частинка: 1) у однорідному електричному полі; 2) у однорідному магнітному полі.

а) 1 - пряма, 2 - коло; в) 1 - пряма, 2 - спіраль;

б) 1 - пряма, 2 - спіраль; г) 1 - спіраль, 2 - спіраль.

6. Короткозамкнену котушку вставлено в іншу, через яку можна пропускати струм, який змінюється за законом

Як змінюється з часом струм у внутрішній котушці?

7. Скільки разів протягом періоду гармонічного коливання кінетична енергія частинки дорівнює її потенціальній у той же момент часу?

а)4; б)2; в)8; г) жодного разу.

8. Як орієнтовані вектори \vec{E} і \vec{H} електромагнітної хвилі відносно випромінюючої антени на великій відстані від неї.

а) E – паралельно, H – перпендикулярно;

б) E – перпендикулярно, H – перпендикулярно;

в) E – паралельно, H – паралельно;

г) E – перпендикулярно, H – паралельно.

9. Світло довжиною хвилі λ_0 потрапляє з вакууму у діелектрик з показником заломлення n . Як

змінюється довжина хвилі, частота і швидкість поширення світла?

а) $\lambda = \frac{\lambda_0}{n}, \nu = \frac{c}{n}, \omega = \frac{\omega_0}{n};$ в) $\lambda = \frac{\lambda_0}{n}, \nu = \frac{c}{n}, \omega = \omega_0;$

б) $\lambda = \lambda_0, \nu = \frac{c}{n}, \omega = \omega_0;$ г) $\lambda = \lambda_0, \nu = c, \omega = \frac{\omega_0}{n}.$

10. Розкрити позначення x у ядерній реакції ${}^{14}\text{N}(x, p){}^{17}\text{O}$

а) ${}^8_4\text{Be};$ в) ${}^4_2\text{He};$

б) ${}^3_1\text{H};$ г) ${}^{12}_6\text{C}.$

БІЛЕТ № 25

1. Кут повороту спиці колеса змінюється за законом $\varphi = 3t^2 - 2t + 5$ (рад). Яким ϵ кутове прискорення?

а) відсутнє; б) додатне; в) від'ємне; г) зростає з часом.

2. Який з наведених законів описує обертання тіла навколо нерухомої осі?

а) $\vec{F} = m\vec{a}$; б) $M_z = I_z \epsilon$; в) $\sum_i m_i \vec{v}_i = const$; г) $\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$.

3. Проаналізувати, чи можна надати тілу деяку кількість теплоти, щоб не викликати при цьому збільшення його температури?

а) не можна; б) можна в адіабатному процесі; в) можна в ізотермічному процесі; г) можна в ізохорному процесі.

4. У скільки разів сила електричної взаємодії між електроном і протоном перевищує силу їх гравітаційної взаємодії?

а) $1,25 \cdot 10^{36}$; б) $2,5 \cdot 10^{36}$; в) $2,5 \cdot 10^{-36}$; г) $1,25 \cdot 10^{-36}$

5. Кругла рамка зі струмом вільно встановилася у магнітному полі. Проаналізувати, у яких випадках не буде виконуватися робота, якщо рамка повернулась навколо осі, що лежить у її площині, на кут:

а) $\pi/2$; б) $\pi/4$; в) π ; г) 2π .

6. Проаналізувати, як змінюється з відстанню r індукція магнітного поля J зовні прямолінійного провідника зі струмом?

а) зростає $\sim r$; б) зменшується, як $1/r$; в) зменшується, як $1/r^2$; г) залишається постійною.

7. Визначити, які величини, що характеризують коливання математичного маятника мають найбільше значення у його крайніх положеннях?

а) E_p, v, x ; б) E_p, a, x ; в) E_k, v, x ; г) a, v, x .

(тут x – зміщення, v – швидкість, a – швидкість, E_k і E_p – кінетична і потенціальна енергія).

8. Проаналізувати, яка різниця фаз між струмом і напругою на обкладинках конденсатора у коливальному контурі?

а) 0; б) $\pi/2$; в) π ; г) $\pi/4$.

9. Чи можна спостерігати "тінь" від стовбура дерева для звукових хвиль, радіохвиль та світла?

а) звукових - ні, світла - так, радіо - так; б) звукових - ні, світла - так, радіо - ні;
в) звукових - так, світла - так, радіо - так; г) звукових - ні, світла - ні, радіо - ні.

10. Постійна розпаду ^{235}U становить $\lambda = 0,5 \cdot 10^3 \text{ c}^{-1}$. Визначити період піврозпаду цього ізотопу.

а) 10 діб; б) $7,1 \cdot 10^8$ років; в) $5 \cdot 10^3$ років; г) 30 хвилин.

БІЛЕТ № 26

1. Потенціальна енергія частинки у деякому полі має вигляд $U(r) = 3x + 4y + 5z$ (Дж)

Визначити модуль сили, що діє на частинку.

- а) 5 Н; б) $5\sqrt{2}$ Н; в) 12 Н; г) 50 Н.

2. Проаналізувати, в якому випадку слід враховувати залежність маси частинки від її швидкості?

- а) якщо швидкість частинки значно менша за швидкість світла у вакуумі;
б) якщо швидкість частинки дорівнює швидкості світла у відповідному середовищі;
в) якщо швидкість частинки близька до швидкості світла у вакуумі;
г) якщо відбувається рух частинки у неінерціальної системі відліку.

3. Проаналізувати, в якому з наведених процесів ідеальний газ не виконує роботи?

- а) ізобарний; б) ізохорний; в) ізотермічний; г) адіабатний.

4. При русі в однорідному електричному полі електрон втратив енергію $W = 3.2 \cdot 10^{-18}$ Дж. Визначити, чому дорівнює різниця потенціалів між точками, які відповідають початку та кінцю руху електрона?

- а) 20 В; б) 30 В; в) 25 В; г) 35 В.

5. Між пластинами плоского конденсатора ємністю C_0 введено тонку алюмінієву пластинку посереді між ними. Визначити, як зміниться ємність конденсатора?

- а) $C = C_0/2$; б) $C = 2C_0$; в) не зміниться; г) $C = 4C_0$.

6. Магніт вільно падає з висоти h всередині мідної трубки вздовж її осі. Визначити, якою буде кінцева швидкість v у порівнянні з $\sqrt{2gh}$?

- а) $v > \sqrt{2gh}$; б) $v = \sqrt{2gh}$; в) $v < \sqrt{2gh}$; г) $v = 0$.

7. Обґрунтуйте, чи завжди коливання пружинного маятника будуть гармонічними?

- а) ніколи не будуть; в) будуть, якщо деформація пружини задовольняє закону Гука;
б) будуть завжди; г) будуть протягом деякого часу з початку коливань.

8. Частинка здійснює гармонічні коливання з періодом T_0 . Визначити, як змінюється повна енергія коливань?

- а) з періодом T_0 ; б) з періодом $T_0/2$; в) з періодом $2T_0$; г) не змінюється.

9. Чи можуть інтерферувати звукові хвилі, які, як відомо, є поздовжними?

- а) ні; б) так; в) тільки малої частоти; г) тільки великої частоти.

10. Скільки α - та β - розпадів зазнає ^{238}U , перетворюючись у стабільний ^{206}Pb ?

- а) 6 α - розпадів, 8 β - розпадів; в) 12 α - розпадів, 4 β - розпадів;
б) 8 α - розпадів, 6 β - розпадів; г) 6 α - розпадів, 6 β - розпадів.

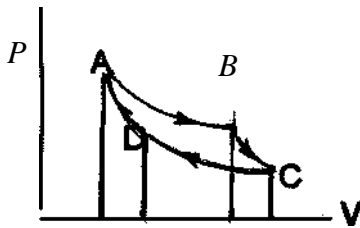
БІЛЕТ № 27

1. Чому дорівнює енергія релятивістської частинки, що знаходиться у спокої?
а) нулю; б) нескінченності; в) довільній сталій; г) m_0c^2 , де m_0 – маса спокою частинки.

2. Радіус-вектор точки $\vec{r} = 9t^2\vec{i} + 6t\vec{j}$. Написати рівняння траєкторії точки.

- а) $y=x$; б) $x = \frac{1}{4}y^2$; в) $x=2y^2$; г) $x=y^2$.

3. На рис. показано прямий цикл Карно. Обґрунтувати, площа якої з фігур чисельно дорівнює роботі при ізотермічному розширенні.



- а) EADF; б) KBCL;
в) EABK; г) ABCD.

E F K L

4. Напруженість електричного поля між обкладинками плоского конденсатора $E = 250$ В/м. Як вона зміниться після того, як у простір між обкладинками буде поміщено діелектрик з проникністю $\epsilon = 5$, якщо конденсатор ізольовано від джерела?

- а) 50 В/м; б) 250 В/м; в) 500 В/м; г) 150 В/м.

5. Обґрунтувати, чому осердя у трансформаторах з високими частотами виготовляють з феритів?

- а) ρ мале, μ велике; б) ρ велике, μ велике;
в) ρ мале, μ мале; г) ρ велике, μ мале.

6. Струм тече вздовж мідної труби. Проаналізувати, чи існує магнітне поле всередині труби і зовні неї?

- а) всередині є, зовні є; б) всередині немає, зовні є;
в) всередині немає, зовні є; г) всередині немає, зовні немає.

7. Математичний маятник довжиною $l = 0.5$ м виведено із стану рівноваги на величину $A = 1$ см та відпущено без початкової швидкості. Записати рівняння коливань цього маятника (у см)

- а) $x = \cos 4.4t$; б) $x = \sin 4.4t$; в) $x = 0.5 \cos 4.4t$; г) $x = \sin 19.6t$

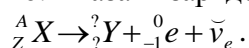
8. Визначити, чому дорівнює відношення амплітуд коливань електричного і магнітного векторів E_m/H_m у біжучій електромагнітній хвилі.

- а) 377 Ом; б) 377 В; в) 377 А; г) 754 Ом.

9. Проаналізувати, чи може атом водню поглинути фотон, енергія якого перевищує енергію зв'язку електрона.

- а) не може; б) фотон поглинається частково;
в) фотон розсіюється зі зміною частоти; г) може, надлишок енергії іде на надання іону і електрону кінетичної енергії.

10. Вказати зарядове та масове число елемента Y, який утворюється у реакції β -розпаду

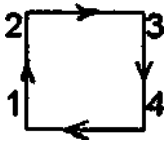


БІЛЕТ № 28

1. Швидкість частинки масою $m = 10 \text{ г}$ за час $t = 10^{-3}$ змінилася від $\vec{v}_0 = \vec{i} + 3\vec{j} + 5\vec{k}$ до $\vec{v}_1 = 2\vec{i} + 4\vec{j} + 6\vec{k}$. Знайти модуль середньої сили, яка діє на частинку.
а) 3,46 Н; б) 34,6 Н; в) 17,3 Н; г) 1,73 Н.

2. Дві частинки рухаються за законом $x_1 = 20t + 4t^2$; $x_2 = 8t^2$. Визначити, в який момент часу t_1 їх швидкості однакові?
а) 5 с; б) 4 с; в) 2,5 с; г) 1 с.

3. З ідеальним газом відбувається термодинамічний цикл (рисунок). Вказати ділянки графіка, що відповідають процесам, в яких уся теплота, що поглинається чи віддається газом, витрачається на виконання роботи.



а) 1-2, 2-3; б) 2-3, 4-1;
в) 2-3, 3-4; г) 1-2, 3-4.

4. Електричний диполь поміщений всередину замкненої поверхні. Що можна сказати відносно потоку Φ_E крізь цю поверхню?
а) $\Phi_E > 0$; б) $\Phi_E < 0$; в) $\Phi_E = 0$; г) $\Phi_E \neq 0$.

5. Обґрунтувати, як можна збільшити Е.Р.С індукції у плоскій рамці, що рівномірно обертається в однорідному магнітному полі?
а) збільшити частоту обертання; б) змінити форму рамки, не змінюючи її площу;
в) змінити рамку на іншу з меншою площею; г) змінити матеріал обмотки.

6. Визначити, як змінюється індуктивність котушки з залізним осердям при зростанні сили струму у ній (від нуля)?
а) зростає; б) зменшується;
в) спочатку зростає, потім зменшується; г) спочатку зменшується, потім зростає.

7. Визначити залежність швидкості коливань матеріальної точки від її зміщення, якщо матеріальна точка рухається за законом $x = A \sin(\omega t + \varphi)$.

а) $v = A\omega \sqrt{1 - \left(\frac{x}{A}\right)^2}$; б) $v = A\omega \sqrt{1 + \left(\frac{x}{A}\right)^2}$; в) $v = A\omega \sqrt{\left(\frac{x}{A}\right)^2 - 1}$; г) $v = A\omega \left[\left(\frac{x}{A}\right)^2 - 1 \right]$.

8. У коливальному контурі початковий заряд конденсатора збільшили у n разів. Визначити, як зміниться період коливань у контурі?
а) зменшиться у n разів; б) збільшиться у n разів;
в) не зміниться; г) збільшиться у \sqrt{n} разів.

9. Використовуючи співвідношення невизначенностей для енергії та часу, оцінити час життя системи τ , для якої ширина енергетичного рівня $\Delta E = 10 \text{ eV}$.
а) 10^{-8} с; б) 10^{-16} с; в) 10^{-4} с; г) 10^{-12} с.

10. Визначити, яка частинка утворюється в ядерній реакції ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + ?$

а) 1_0n ; б) ${}^0_{-1}e$; в) 1_1p ; г) ${}^0_{+1}e$.

БІЛЕТ № 29

1. Радіус-вектор точки відносно початку координат змінюється за законом $\vec{r} = 8t\vec{i} + 3t^2\vec{j}$ (м).
Визначити модуль швидкості точки через 1 с після початку руху.

- а) 8 м/с; б) 10 м/с; в) 11 м/с; г) 5 м/с.

2. Людина стоїть на лавці, яка обертається. Людина змінює положення. Проаналізувати, у якому випадку кутова швидкість буде найменшою?

- а)

3. Оцінити, якими є приблизно швидкості молекул азоту при кімнатній температурі?

- а) 5 м/с; б) 50 м/с; в) 500 м/с; г) 5000 м/с.

4. α - частинка, одержавши швидкість $v = 2 \cdot 10^5$ м/с, влітає в однорідне електричне поле, яке гальмує рух частинки. Визначити, яку різницю потенціалів частинка пройде до повної зупинки?

- а) $U = 417.5$ В; б) $U = 250$ В; в) $U = 75$ В; г) $U = 348$ В.

5. Проаналізувати, яка з наведених формул виражає закон Ома в диференціальній формі?

- а) $I = \frac{U}{R}$; б) $\vec{j} = \gamma \vec{E}$; в) $\text{div} \vec{D} = \rho$; г) $Q = \frac{U^2}{R} t$.

6. Магніт у вакуумі вільно падає південним полюсом у центр дротяного кільця. Який буде напрям індукційного струму, якщо дивитись зверху? Чи співпадає прискорення магніту з прискоренням вільного падіння?

- а) проти годинникової стрілки, $a > g$; б) за годинниковою стрілкою, $a = g$;
в) за годинниковою стрілкою, $a < g$; г) проти годинникової стрілки, $a < g$.

7. Проаналізувати, з якою частотою відбуваються вимушені коливання під дією змушуючої сили з частотою ω ?

- а) з власною частотою ω_0 ; в) з частотою $\omega - \omega_0$;
б) з частотою ω ; г) з частотою $\omega + \omega_0$.

8. Визначити, чому дорівнює період зміни кінетичної енергії частинки під час її гармонічного коливання з періодом T_0 ?

- а) $4 T_0$; б) T_0 ; в) $2 T_0$; г) $T_0/2$.

9. Проаналізувати, чи можуть інтерферувати 2 світлові хвилі з однаковою частотою і різною поляризацією.

- а) так, якщо їх інтенсивність більша за деяку; б) так, завжди;
в) так, якщо їх інтенсивність менша за деяку; г) ні, ніколи.

10. Визначити елемент X, якій утворюється в ядерній реакції ${}_{11}^{23}\text{Na} + {}_1^1\text{p} \rightarrow {}_Z^A\text{X} + {}_{10}^{20}\text{Ne}$.

- а) H; б) Li; в) He; г) T.

БЛІЕТ №11

1. Маса людини $m_1 = 75\text{кг}$. Її швидкість $V = 5\text{м/с}$. Вона наздоганяє візок масою $m_2 = 25\text{кг}$, який рухається зі швидкістю $V = 4\text{м/с}$, та вскакує на нього. З якою швидкістю почав рухатися візок?

а) $V = 4,75\text{м/с}$ б) $V = 9,5\text{м/с}$ в) $V = 7,5\text{м/с}$ г) $V = 14\text{м/с}$.

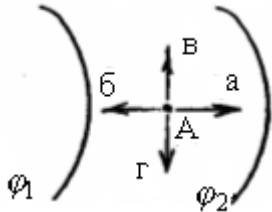
2. Проаналізувати, яке з циліндричних тіл, що зображені на рисунку, має найменший момент інерції відносно осі циліндра. Маса однакові.



3. Чи можливий ізотермічний процес з ідеальним газом у теплоізольованій системі?

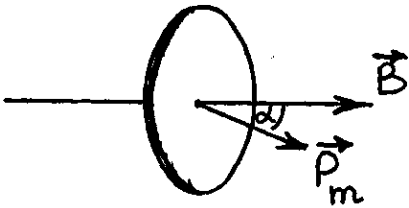
а) ні, неможливий ніколи; б) можливий завжди; в) можливий, якщо процес відбувається за сталим тиском; г) можливий, якщо маса газу стала.

4. Проаналізувати, як спрямований вектор $\text{grad } \varphi$ у точці А, розташованій між двома екіпотенціальними поверхнями з потенціалом $\varphi_1 = 2\text{В}$ і $\varphi_2 = 1\text{В}$.



а) б) в) г)

5. Рамка зі струмом знаходиться у магнітному полі. Проаналізувати, при якому куті α , що утворює магнітний момент \mathbf{P}_m з напрямком поля \mathbf{B} , обертальний момент буде мінімальним. Чи буде такий стан стійкою рівновагою?



а) $\alpha = 0$, так, б) $\alpha = 71/2$, ні, в) $\alpha = \pi$, так, г) $\alpha = 0$, ні

6. Пучок протонів відхиляється перпендикулярно полю. Визначити яким було поле:

а) електричним, б) магнітним, в) діяли обидва поля.

7. Проаналізувати рух кульки, яка закріплена, як вказано на рис. Жорсткість усіх пружин однакова, при $t = 0$ кульці надають горизонтальний імпульс \mathbf{p} , а коли вона дійде до крайнього положення, їй додатково надають такий саме вертикальний імпульс. Яку траєкторію описує кулька?

а) пряма лінія;
б) парабола;
в) еліпс;
г) коло.

8. Визначити повну енергію коливань, якщо рівняння коливань частинки масою 10г має вигляд: $x = 5\sin(2t + \varphi)$ (м).

а) $\frac{\pi^2}{2}$ (Дж), б) π^2 (Дж); в) $2\pi^2$ (Дж); г) 10 (Дж)

9. Проаналізувати, яку природу виявляє світло:

а) тільки хвильову,

б) тільки корпускулярну,

в) одночасно хвильову і корпускулярну,

г) чи ту, чи іншу - в залежності від умов досліду.

10. Визначити, яка частина початкової кількості ядер радону ${}^{222}_{86}\text{Rn}$

розпадеться за 1 хв. Період піврозпаду радону $T=3,82$ доби. а) 10^{-2} б) 10^{-3} в) 10^{-4} г) 10^{-6} .

БІЛЕТ № 12

1. Два протона летять зі швидкостями $0,9c$ з кожний (відносно лабораторії) назустріч один одному. Якою буде відносна швидкість їх зближення?

- а) $1,8c$; б) $0,994c$; в) $0c$; г) ∞ .

2. Визначити, з яким кутовим прискоренням обертається блок у вигляді суцільного диска радіусом $r = 10$ см та масою $m = 2$ кг, якщо до нього прикладена дотична до бічної поверхні сила $F = 10$ Н.

- а) $10c^{-2}$ б) 10^2c^{-2} ; в) $0,1c^{-2}$; г) 10^3c^{-2} .

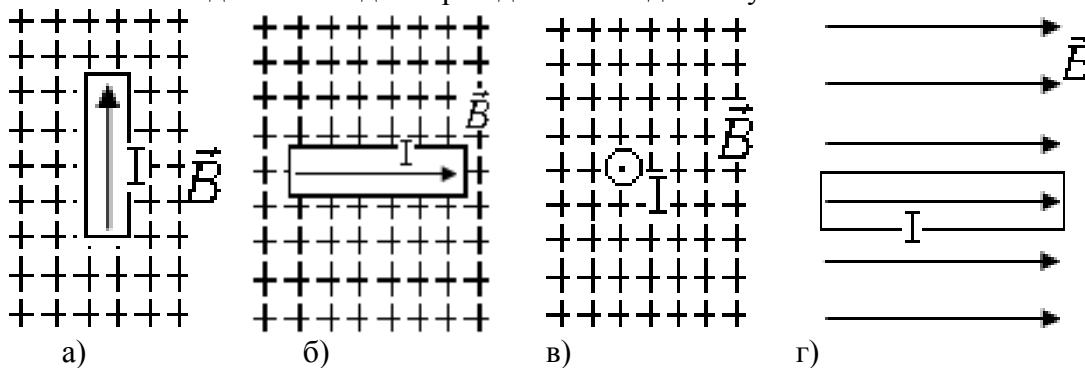
3. Теплоємності трьох тіл задовольняють умові $C_1 > C_2 > C_3$. Їм надано однакову кількість теплоти. Яке більше нагріється?

- а) 1; б) 2; в) 3; г) всі однаково.

4. Проаналізувати, як змінюється магнітна індукція в середині соленоїда без осерда при зростанні сили струму в ньому.

- а) зростає за лінійним законом; в) не змінюється;
б) зростає до якогось значення; г) зростає за квадратичним зн.

5. На рисунку зображені різні положення провідника зі струмом I в однорідному магнітному полі B . В яких з наведених випадків провідник знаходиться у спокої?



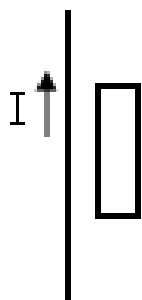
а)

б)

в)

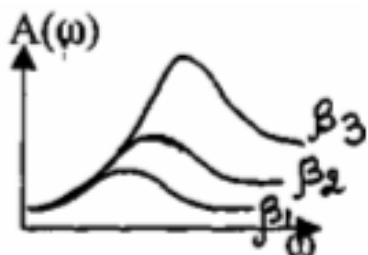
г)

6. Проаналізувати, чи виникне індукційний струм у таких випадках: провідну рамку переміщують: а) вправо; б) вліво; в) вгору; г) униз. Струм I протікає вздовж довгого провідника. Якщо індукційний струм виникне, вказати його напрям.



- а) так, за стрілкою годинника;
б) так, за стрілкою годинника;
в) так, проти стрілки годинника;
г) так, за стрілкою годинника.

7. На рисунку зображені резонансні криві, яким відповідають різні коефіцієнти згасання (3. Яке з наведених нижче для цих коефіцієнтів співвідношення буде вірним?



- а) $\beta_1 > \beta_2 > \beta_3$,
б) $\beta_3 > \beta_2 > \beta_1$,
в) $\beta_1 > \beta_3 > \beta_2$,
г) $\beta_3 > \beta_1 > \beta_2$

БІЛЕТ № 13

1. Рух точки задано рівняннями $x=8t^2 + 4$; $y = 61^2 -3$; $z=0$. Визначити модуль швидкості в момент $t_1=8c$

- а) 100 м/с; б) 120 м/с; в) 140 м/с; г) 160 м/с.

2. Один раз куля скочується з похилої площини, другий раз зісковзує. У якому випадку швидкість центра кулі в кінці похилої площини більша ?

- а) у першому; б) у другому; в) однакова.

3. Як змінюється густина повітря та його тиск із збільшенням висоти?

- а) густина - зростає, тиск - зменшується; в) обидві величини зростають;
б) густина - зменшується, тиск - зростає; г) обидві величини зменшуються.

4. Проаналізувати, яке з наведених співвідношень виражає потенціальний характер електростатичного поля.

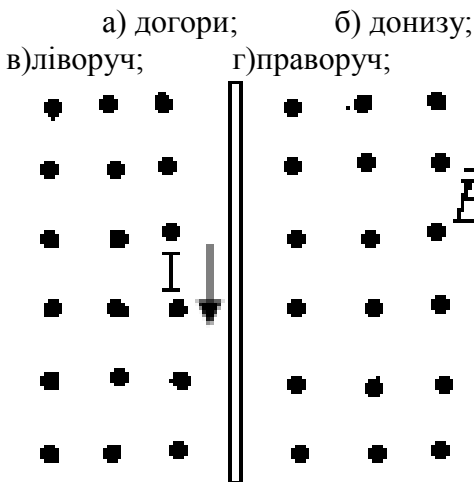
а) $\vec{D} = \epsilon \epsilon_0 \vec{E}$

в) $\int_S D_n dS = \int_V \rho dV$

б) $\oint_L E_l dl = 0$

г) $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$

5. Визначити напрям дії з боку магнітного поля B на провідник зі струмом I



6. Струм зміщення може існувати :

- а) тільки у вакуумі; б) тільки у діелектрику;
в) як у вакумі, так і у діелектрику; г) тільки у провідниках.

7. Знайти залежність прискорення матеріальної точки, яка рухається за законом $x = A \sin(\omega t + \alpha)$, від її зміщення x .

- а) $a = -\omega^2 x$; б) $a = \omega^2 x$ в) $a = \omega x^2$ г) $a = \omega x$,

8. Обґрунтувати, чи може електричний заряд, що рухається з малою швидкістю ($V \ll c$), випромінювати електромагнітні хвилі?

- а) так, якщо швидкість постійна; б) так, якщо рух прискорений;
в) так, якщо швидкість більша за деяку критичну; г) ніколи.

9. Проаналізувати, як заряджається провідник при фотоефекті.

- а) позитивно; б) негативно; в) залишається нейтральним;
г) знак заряду залежить від частоти випромінювання.

10. Оцінити енергії теплових нейтронів :

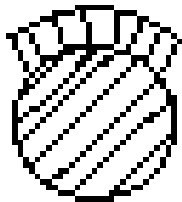
- а) $\sim keV$; б) $\sim MeV$; в) 1-10 eV; г) $0,5-10^{-3}$ eV.

БІЛЕТ № 14

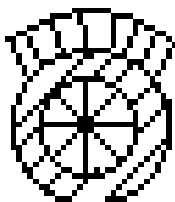
1. Рух точки задано рівнянням $x = 4t - 0,05t^2$ (м). Визначити момент часу, у який швидкість точки дорівнює нулю.

- а) 20 с; б) 40 с; в) 80 с; г) 10 с.

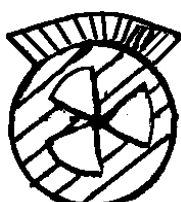
2. Чотири колеса однакової маси і радіуса обертаються з однаковим числом оборотів за секунду і гальмуються колодками. Яка з колодок нагріється більше?



а)



б)

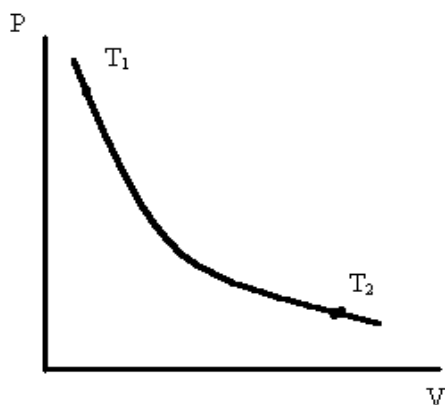


в)



г)

3. На рисунку зображений ізентропний процес. Порівняти температури у точках 1 та 2.



- а) $T_1 > T_2$
 б) $T_1 = T_2$
 в) $T_1 < T_2$

4. Чи діє магнітне поле на нерухомий електричний заряд?

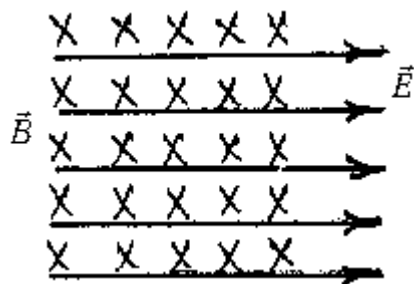
- а) ні, не діє; в) діє, якщо величина заряду перевищує деяке критичне значення
 б) діє завжди; г) діє, якщо індукція поля перевищує деяке критичне значення.

5. Перше рівняння Максвелла містить \mathbf{E} :

$$\oint_L \mathbf{E}_l d\mathbf{l} = - \int_S \left(\frac{\partial V}{\partial t} \right)_n dS$$

а) \mathbf{E} - тільки кулонівське поле; б) \mathbf{E} - тільки поле сторонніх сил; в) сумарне поле; г) поле, що є різницею полів.

6. Обгунтувати, як повинен рухатись електрон, щоб його рух був прямолінійним з постійною швидкістю.



- а) вздовж \mathbf{B}
 б) вздовж \mathbf{E}
 в) вертикально вгору
 г) вертикально униз

7. Чи залежить частота нагасаючих коливань математичного та фізичного маятників від їх мас?

- а) математичного - не залежить, фізичного - залежить;
 б) математичного - залежить, фізичного - теж;
 в) математичного - не залежить, фізичного - теж;
 г) ні математичного, ні фізичного не залежить.

8. Визначити кінетичну, потенціальну і повну енергію частинки масою $m=16\text{г}$ через $t_1=2\text{с}$ після

початку руху. Рівняння коливань частинки має вигляд $x = 2 \sin\left(\frac{\pi t}{8} + \frac{\pi}{4}\right)$

а) $E_k=5 \cdot 10^{-4}\text{Дж}$, $E_p=10^{-3}\text{Дж}$, $E=1,5 \cdot 10^{-3}\text{Дж}$; б) $E_k=0$, $E_p=5 \cdot 10^{-7}\text{Дж}$, $E=5 \cdot 10^{-7}\text{Дж}$

в) $E_k=5 \cdot 10^{-7}\text{Дж}$, $E_p=0$, $E=5 \cdot 10^{-7}\text{Дж}$; г) $E_k=10^{-3}\text{Дж}$, $E_p=10^{-3}\text{Дж}$, $E=2 \cdot 10^{-3}\text{Дж}$

9. Визначити квантовомеханічну невизначеність ΔV_x x-компоненти швидкості частинки масою $m=1\text{г}$ і електрона, якщо положення кожного з них визначано з однаковою похибкою $\Delta x=10^{-7}\text{м}$.

а) ΔV_x частинки - 10^{-12}м/с , ΔV_x електрона- 10^2м/с ;

б) ΔV_x частинки - 10^{-24}м/с , ΔV_x електрона- 10^3м/с ;

в) ΔV_x частинки - 10^{-8}м/с , ΔV_x електрона- 10^5м/с ;

г) ΔV_x частинки - 10^{-16}м/с , ΔV_x електрона- 10^3м/с ;

10. Визначити елемент, який утворюється в ядерній реакції ${}_{11}^{23}\text{Na} + {}_1^1\text{H} \rightarrow X + {}_{10}^{20}\text{Ne}$

а) *He*

б) *Li*

в) *D*

г) *T*.

БІЛЕТ № 15

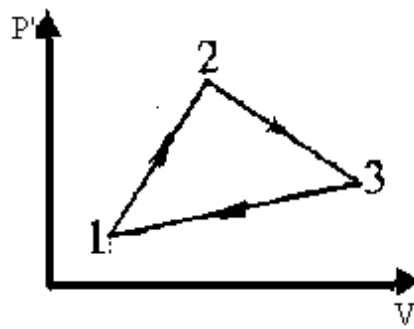
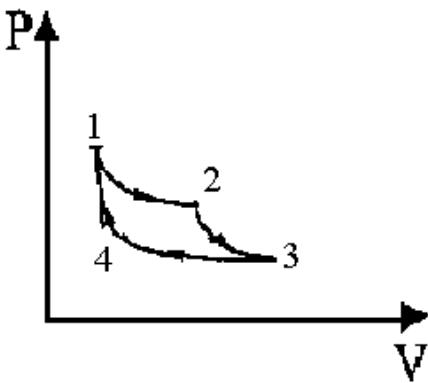
1. Частинка рухається по площині за рівнянням $\vec{r}(t) = \vec{i}t^3 + \vec{j}2t^2$. Знайти модуль швидкості через 1 с після початку руху.

а) 3 м/с; б) 4 м/с; в) 5 м/с; г) 6 м/с.

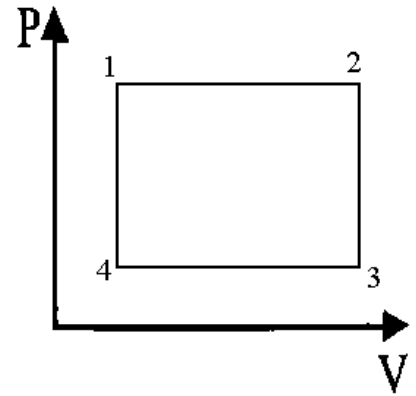
2. Визначити масу маховика, який має вигляд суцільного циліндра радіуса 0,5 м та обертається. Кінетична енергія маховика 25 МДж, він робить 500 об/с, а) 20,3 кг; б) 40,6 кг; в) 91,2 кг; г) 60,9 кг.

3. Обгрунтувати, в якому з наведених циклів газ виконує найбільшу

роботу (масштаб усіх графіків однаковий)?



а)



б)

в)

4. Який заряд пройшов через поперечний переріз провідника за час $t = 10$ с, якщо струм у ньому рівномірно зростає за законом $I = at$, де $a = 4$ А/с?

а) 150 Кл; б) 300 Кл; в) 200 Кл; г) 100 Кл.

5. Визначити, яка з наведених формул виражає закон Ома у диференціальній формі.

а) $I = \frac{U}{R}$ б) $\vec{j} = \sigma \vec{E}$ в) $\text{div } \vec{D} = \rho$ г) $\text{rot } \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$

6. Визначити циркуляцію вектора магнітної індукції \mathbf{B} вздовж контура, який

охоплює провідник з постійним струмом $I=10$ А

а) $4\pi \cdot 10^{-7}$ В·с/м; б) $2\pi \cdot 10^{-8}$ В·с/м; в) $4\pi \cdot 10^{-6}$ В·с/м; г) $2\pi \cdot 10^{-6}$ В·с/м.

7. Проаналізувати, у якому випадку при додаванні двох гармонічних коливань з однаковими частотами і амплітудами результуюче коливання має подвоєну амплітуду.

а) коливання одного напрямку, різниця фаз $\Delta\varphi = 0$;

б) коливання одного напрямку, $\Delta\varphi = \pi$,

в) взаємно перпендикулярні коливання, $\Delta\varphi = \pi/2$;

г) взаємно перпендикулярні коливання, $\Delta\varphi = 0$.

8. В якому з контурів заряд конденсатора змінюється за законом $q(t) = q_0 e^{-\beta t} \cos(\omega t + \alpha)$

а) б) в) г) У жодному

БІЛЕТ № 16

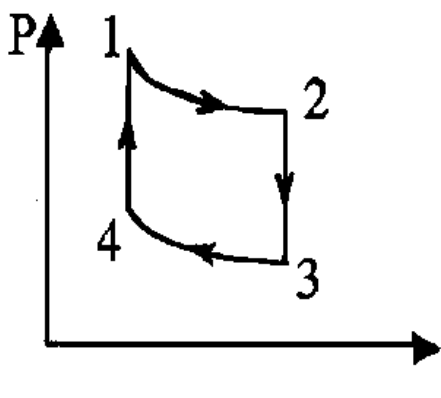
1. Рух матеріальної точки задано рівнянням $x=8t^2+4$; $y=6t^2-3$; $z=0$. Визначити модуль прискорення в момент $t_1=8\text{с}$

- а) 5 м/с^2 ; б) 10 м/с^2 ; в) 20 м/с^2 ; г) 40 м/с^2 .

2. Визначити, яку кількість обертів у секунду робить маховик, що має вигляд суцільного циліндра радіуса $r=0,2\text{ м}$ і маси $m=20\text{ кг}$, якщо його кінетична енергія $E_k=3,2\text{ кДж}$.

- а) 10 с^{-1} ; б) 20 с^{-1} ; в) 30 с^{-1} ; г) 40 с^{-1}

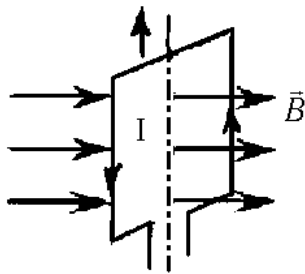
3. З газом відбувається термодинамічний цикл (рисунок). Вказати ділянки графіка, що відповідають процесам, в яких газ не виконує роботи.



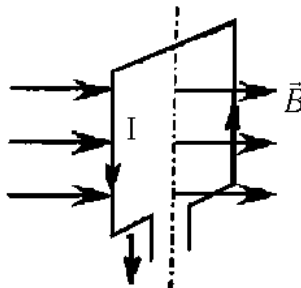
- а) 1-2, 3-4 б) 1-2, 2-3

- в) 2-3, 4-1 г) 3-4, 4-1

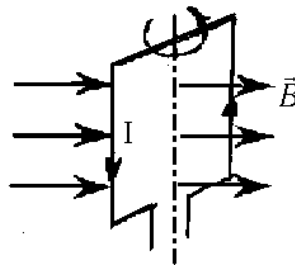
4. Як буде рухатись рамка зі струмом (рисунок), що знаходиться в однорідному магнітному полі?



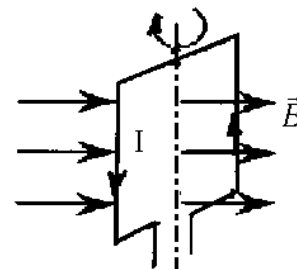
а)



б)



в)



г)

5. Обґрунтувати, за яких фізичних умов рівняння Максвелла мають

вигляд
$$\left\{ \begin{aligned} \oint_L E_l dl &= -\int_S \left(\frac{\partial B}{\partial t} \right) dS; \quad \oint E_n dS = \frac{q}{\epsilon_0}; \\ \oint_L B_l dl &= \mu_0 \int_S \left(\frac{\partial D}{\partial t} \right) dS; \quad \oint B_n dS = 0; \end{aligned} \right.$$

- а) відсутні електричні заряди;
 б) відсутні електричні струми зміщення;
 в) відсутні електричні струми провідності;
 г) відсутні будь-які струми.
6. Обґрунтувати, чим створюється електричне поле у діелектрику:
 а) тільки зв'язаними електричними зарядами;
 б) тільки вільними зарядами;
 в) як вільними, так і зв'язаними;
 г) різницею між вільними і зв'язаними зарядами.

7. Як пов'язані між собою коливальні та хвильові процеси?

- а) хвиля є процесом поширення коливань;
 б) хвиля є процесом виникнення і зникнення коливань;

в) хвиля є процесом установлення вимушених коливань;

г) між хвильовими та коливальними процесами ніякого зв'язку немає.

8. Електромагнітна хвиля довжиною λ_0 потрапляє з вакууму до діелектрика з діелектричною проникністю ϵ . Визначити як зміниться довжина хвилі і швидкість її поширення.

а) $\lambda = \frac{\lambda_0}{\sqrt{\epsilon}}$; $v = \frac{c}{\sqrt{\epsilon}}$ б) $\lambda = \lambda_0$, $v = \frac{c}{\sqrt{\epsilon}}$; в) $\lambda = \epsilon \cdot \lambda_0$, $v = \frac{c}{\epsilon}$; г) $\lambda = \frac{\lambda_0}{\sqrt{\epsilon}}$, $v = c$.

9. Оцінити у електронвольтах енергію видимого фотона

а) 1,7-3,3 еВ; б) 17-33 еВ;

в) 170-330 еВ;

г) 1700-3300 еВ.

10. Визначити, яка частина ядер хрому розпадеться за 1 годину. Період піврозпаду хрому

${}_{24}^{57}\text{Cr}$ $T=27,8$ діб.

а) 10^{-2} ; б) 10^{-3} ; в) 10^{-4} ; г) 10^{-6} .

БІЛЕТ № 17

1. Визначити швидкість частинки, що рухається за законом $x = 5 \sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (м) у момент часу $t_1 = 1/8$

с. а) 5π м/с; в) 0

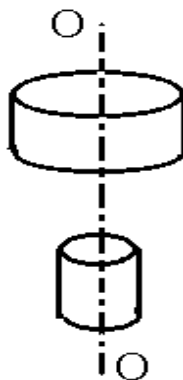
б) 10π м/с;

г) 20π м/с.

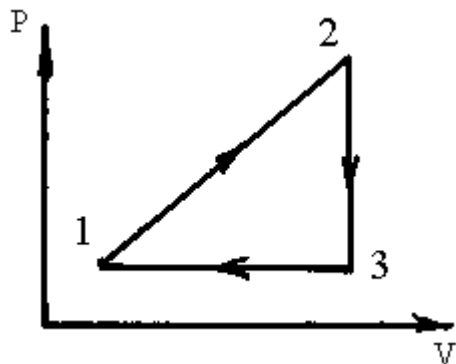
2. Два циліндри однакової маси (рис.) обертаються з однаковою кутовою швидкістю навколо осі OO . Який з них має більшу кінетичну енергію?

а) 1; в) 1-2

б) 2; г) вірної відповіді немає;



3. З ідеальним газом відбувається термодинамічний цикл (рис.). Вказати ділянку графіка, що відповідає процесу, в якому газ не виконує роботи.



а) 2-3;

в) 1-2;

б) 3-1;

г) такої ділянки немає

4. Теорема Гаусса в електростатиці: $\oint_S E_n dS = \frac{1}{\epsilon_0} \int_V \rho dV$

Тут ρ :

а) сумарна густина вільних ρ_0 і зв'язаних ρ' зарядів: $\rho = \rho_0 + \rho'$;

б) $\rho = \rho_0$; в) $\rho = \rho'$; г) $\rho = \rho_0 - \rho'$.

5. Проаналізувати, як змінюється магнітна індукція всередині соленоїда з залізним осердям при зростанні сили струму в ньому.

а) не змінюється,

в) зростає за нелінійним законом,

б) зростає за лінійним законом,

г) убиває за лінійним законом.

6. Визначити, як повинна бути спрямована швидкість протона, що влітає у схрещені електричне E та магнітне B поля, щоб його рух був рівномірним і прямолінійним.

а) вздовж B



б) вздовж E

в) вертикально вгору

г) вертикально униз

7. Чи переміщується разом із хвилею речовина середовища, в якому вона поширюється?

а) переміщується,

б) переміщується у ті моменти часу, коли зміщення частинок максимальні,

в) не переміщується ніколи,

г) переміщується у ті моменти часу, коли швидкості частинок максимальні.

8. Як зміниться швидкість убування енергії коливань у коливальному контурі, якщо в n разів збільшити активний опір R ?

а) не зміниться, б) збільшиться у n разів,

в) зменшиться у n разів, г) збільшиться у \sqrt{n} разів.

9. Знайти енергію світлового кванта, якому відповідає частота випромінювання

$$\omega = 1,5 \cdot 10^{15} \text{ 1/с.}$$

а) $1,58 \cdot 10^{-19}$ Дж; б) $3 \cdot 10^{-18}$ Дж; в) $1,58 \cdot 10^{-20}$ Дж; г) $5 \cdot 10^{-17}$ Дж.

10 Період піврозпаду полонію ${}_{84}^{210}\text{Po}$ $T=138$ діб. Яка частина початкової кількості ядер розпадається за 0,5 доби?

а) 10^{-6} ; б) 10^{-4} ; в) 10^{-3} ; г) 10^{-2}

БІЛЕТ № 18

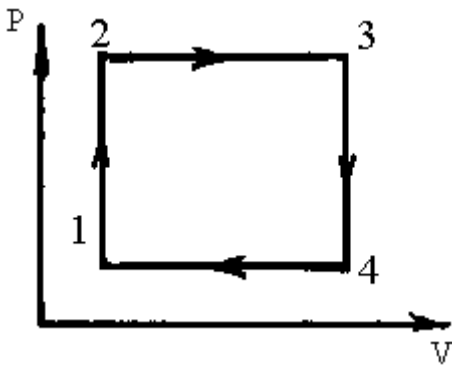
1. Яка з наведених нижче формул є роботою змінної сили на шляху S . (F_S -проекція сили на напрямок руху)?

а) $A = \int_0^S F_S dS$ б) $A = F_S \cdot S$; в) $A = \int_0^S F_S dS$; г) $A = F \cdot S \cdot \cos\alpha$.

2. Частинка масою $m = 10$ г рухається по колу радіуса $r = 10$ см зі швидкістю $v = 5$ см/с. Знайти момент імпульсу частинки відносно центра кола (у одиницях СІ)

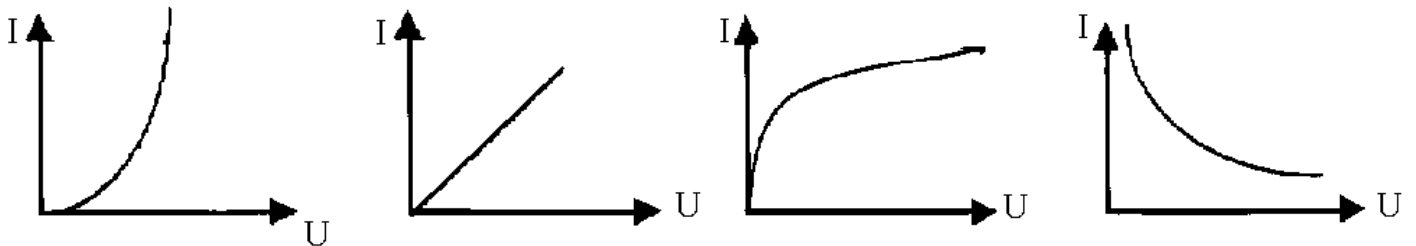
а) 10^{-5} ; б) $5 \cdot 10^{-5}$; в) $5 \cdot 10^{-3}$; г) 5

3. З ідеальним газом відбувається термодинамічний цикл (рис.). Вказати ділянки графіка, на яких внутрішня енергія газу не змінюється.



- а) 1-2, 3-4; б) 2-3, 1-4;
в) 3-4, 4-1; г) 1-2, 2-3

4. Який з графіків вірно передає зв'язок між силою струму та напругою у металевому провіднику?



Проаналізувати, якими є силові лінії електричного поля E :

- а) завжди незамкнені;
б) можуть бути незамкнені і замкнені;
в) тільки замкнені;
г) починаються і закінчуються тільки на зарядах.

6. Визначити енергію електрона, який прискорюється різницею потенціалів $U = 1000$ В.

а) $9,1 \cdot 10^{-19}$ Дж; б) $1,6 \cdot 10^{-16}$ Дж; в) $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж; г) $3,2 \cdot 10^{-16}$ Дж.

7. Визначити, яке з чотирьох співвідношень є рівнянням плоскої хвилі, що поширюється у додатному напрямку осі Y .

а) $x = A \cos(\omega t + a)$; б) $x = A \cos \omega \left(t + \frac{y}{v} \right)$

в) $x = A \cos \omega \left(t - \frac{y}{v} \right)$ г) $x = 2A \cos 2\pi \frac{y}{\lambda} \cos \omega t$

8. З котушки коливального контура витягли феромагнітне осердя з магнітною проникністю μ . Як зміниться період коливань T та максимальний струм у контурі I_m ?

- а) T збільшиться у μ разів, I_m не зміниться;
- б) T зменшиться у μ разів, I_m збільшиться у μ разів;
- в) T збільшиться у $\sqrt{\mu}$ разів, I_m збільшиться у $\sqrt{\mu}$ разів;
- г) T зменшиться у $\sqrt{\mu}$ разів, I_m збільшиться у $\sqrt{\mu}$ разів.

9. Чому дорівнює частота випромінювання світлового кванта, маса якого співпадає із масою спокою електрона ($m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг)?

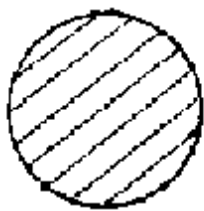
- а) $1,24 \cdot 10^{20} \text{ с}^{-1}$;
- б) $2,4 \cdot 10^{20} \text{ с}^{-1}$;
- в) $1,24 \cdot 10^{19} \text{ с}^{-1}$;
- г) $5 \cdot 10^{19} \text{ с}^{-1}$.

10. При пружному зіткненні нейтрона з ядром нейтрон втрачає:

- а) тим більше енергії, чим легше ядро;
- б) тим більше енергії, чим важче ядро;
- в) ніякої енергії;
- г) всю енергію.

БІЛЕТ № 19

1. Який з циліндрів має найбільший момент інерції. Маси і радіуси циліндрів однакові.



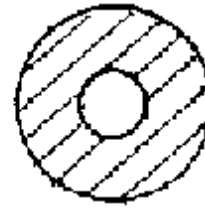
а)



б)



в)



г)

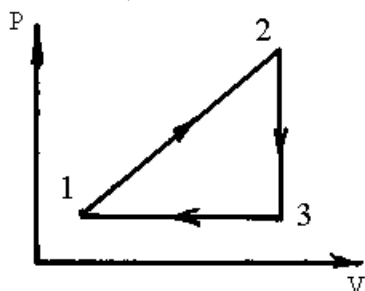
2. Тіло обертається навколо нерухомої осі так, що кут його повороту змінюється за законом

$$\varphi = 2\pi \left(6t + \frac{3t^2}{2} \right)$$

Знайти кутове прискорення (y c^{-1}).

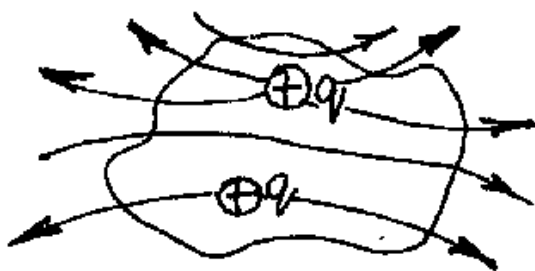
- а) 4π ; б) 6π ; в) 8π ; г) 0;

3. З деякою речовиною відбувається термодинамічний цикл (рис.). На якій ділянці графіка вся теплота, що поглинається речовиною, витрачається на збільшення її внутрішньої енергії.



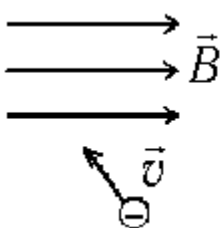
- а) 1-2;
б) 2-3;
в) 3-1;
г) такої ділянки немає

4. Яким є потік Φ_E вектора E через замкнену поверхню S .

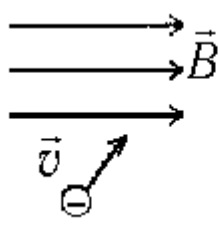


- а) $\frac{2q}{\epsilon_0} > 0$;
б) < 0 ;
в) $= 0$;
г) $-\frac{2q}{\epsilon_0}$

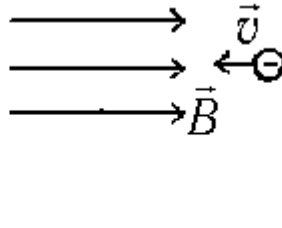
5. В якому з наведених випадків електрон, що влітає в однорідне магнітне поле \vec{B} , рухається тільки по колу?



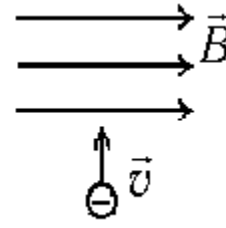
а)



б)



в)



г)

6. Обґрунтуйте, якого вигляду набуде 2-е рівняння Максвелла

$$\oint_L H_l dl = \int_S \left(j + \frac{\partial D}{\partial t} \right)_n dS \quad \text{у вакуумі :}$$

- а) зникає j ; б) зникає $\frac{\partial D}{\partial t}$; в) зникає $\left(j + \frac{\partial D}{\partial t} \right)$; г) не змінюється.

7. Якими є електромагнітні хвилі - поперечними чи повздовжніми?

а) електрична складова - повздовжна, магнітна - поперечна; б) електрична -поперечна, магнітна - повздовжна; в) обидві складові мають повздовжній характер; г) обидві складові мають поперечний характер.

8. Як вплине на період T , енергію коливань W та максимальний струм I_m коливального контура збільшення початкової напруженості електричного поля у конденсаторі в n разів?

а) T не зміниться, W збільшиться в n^2 разів, I_m збільшиться в n разів.

б) T не зміниться, W зменшиться в n разів, I_m не зміниться.

в) T збільшиться в n разів, W , I_m - не зміниться.

г) T зменшиться в n разів, W збільшиться в n^2 разів, I_m збільшиться в n разів.

9. Чому дорівнює імпульс світлового кванта, енергія якого співпадає з роботою виходу електрона з платини? Робота виходу електрона з платини $A = 10,1 \cdot 10^{-19}$ Дж.

а) $p = 3,37 \cdot 10^{-27}$ кгм/с; б) $p = 9 \cdot 10^{-27}$ кгм/с; в) $p = 3,37 \cdot 10^{-25}$ кгм/с; г) $p = 1,5 \cdot 10^{-27}$ кгм/с

10. Нейтрон стикається з ядрами дейтерію 2_1D та вуглецю ${}^{12}_6C$. У якому випадку він втрачає більше енергії?

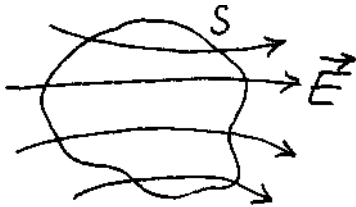
а) 2_1D ; б) ${}^{12}_6C$; в) у обох однаково; г) у жодному не втрачає.

Билет

1. При абсолютно пружному зіткненні тіл зберігається:
- а) тільки енергія;
 - б) тільки імпульс;
 - в) енергія і імпульс;
 - г) ні енергія, ані імпульс.
2. Тіло обертається навколо нерухомої осі так, що кут його повороту змінюється за

законом $\varphi = 2\pi \left(6t - \frac{3t^2}{2} \right)$. У який момент часу t_1 тіло зупиниться?

- а) 1 с;
 - б) 2 с;
 - в) 3 с;
 - г) 4 с.
3. Як поводить себе ентропія теплоізованої системи?
- а) тільки зростає;
 - б) тільки убиває;
 - в) не змінюється;
 - г) зростає або залишається постійною.
4. Яким є гіотік Φ_E вектора E через замкнену поверхню S ?



5. Від чого залежить індуктивність котушки без осердя?
- а) від величини струму;
 - б) від швидкості зміни струму;
 - в) від кількості витків та розмірів котушки;
 - г) від матеріалу провідника.
6. Чи може існувати магнітне поле між обкладинками плоского конденсатора?
- а) завжди є;
 - б) ніколи;
 - в) тільки при зростанні E ;
 - г) при будь-якій зміні E .
7. Чому звук в аудиторії, яка заповнена студентами, є більш глухим, ніж в пустій аудиторії?
- а) внаслідок поглинання звуку;
 - б) внаслідок інтерференції звуку;
 - в) внаслідок розсіяння звуку;
 - г) внаслідок заломлення звуку.
8. У коливальному контурі початковий заряд конденсатора збільшили у n разів. Як зміниться максимальне значення струму I_m і максимальна напруга U_m на конденсаторі?
- а) I_m та U_m збільшаться у n разів;
 - б) I_m збільшиться у n разів, U_m не зміниться;
 - в) I_m не зміниться, U_m збільшиться у n разів;
 - г) I_m та U_m не зміняться.
9. Енергія іонізації атома водню $E = 2,1 \cdot 10^{-18}$ Дж. Чи іонізується цей атом, якщо він знаходиться під дією випромінювання з частотою $\nu = 2 \cdot 10^{15}$ 1/с?
- а) так, б) ні, в) частково, г) двічі.
10. Ядра урану поділяються нейтронами :
- а) ^{235}U - будь якими, ^{238}U - будь якими;
 - б) ^{235}U - тільки повільними, ^{238}U - тільки швидкими;
 - в) ^{235}U - будь якими, ^{238}U - тільки швидкими;
 - г) ^{235}U - тільки швидкими, ^{238}U - тільки повільними.