

“Затверджую”

19.07.2016

Перший проректор

проф. В.С.Височанський

№ особової справи \_\_\_\_\_

Варіант \_\_\_\_\_

НАПРЯМ “МІКРО-\_ ТА НАНОЕЛЕКТРОНІКА”

Вказівки. Розв’яжіть завдання і в дужках (.....) запишіть відповіді десятковим дробом. Ваші відповіді також запишіть у відповідних клітинках талону відповідей. Виправлення відповідей у завданні та талоні не допускається.

1. (.....)

Знайти розв’язок системи рівнянь  $\begin{cases} x + y = 2, \\ 2x - 3y = 9. \end{cases}$  У відповіді вказати номер, під яким записаний правильний розв’язок задачі.

- 1) (3; -1)
- 2) (-1; 3)
- 3) (-1; -3)
- 4) (3;1)

2. (.....)

Розв’язати систему рівнянь  $\begin{cases} 2x + 3y + 4z = 4, \\ 3x - 2y + 5z = -7, \\ x + 4y - 3z = 7. \end{cases}$  У відповіді вказати номер, під яким записаний правильний розв’язок задачі.

- 1) (1; -2; 0)
- 2) (-1; 2; 0)
- 3) (1; 2; 0)
- 4) (1; -2; 1)

3. (.....)

Розв’язати матричне рівняння  $\mathbf{X} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$ . У відповіді вказати номер, під яким записаний правильний розв’язок задачі.

1)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

2)  $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$

3) Розв'язків немає

4)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

4. (.....)

Знайти фокуси еліпса  $x^2 + 4y^2 = 16$ . У відповіді вказати номер, під яким записаний правильний розв'язок задачі.

1)  $F(\pm 2\sqrt{3}; 0)$

2)  $F(0; \pm 2\sqrt{3})$

3)  $F(4; 16)$

4)  $F(2; 4)$

5. (.....)

Знайти точку перетину прямої  $\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-6}{4}$  і площини  $x + y + 2z = 0$ . У відповіді вказати номер, під яким записаний правильний розв'язок задачі.

1)  $(1; 3; -2)$

2)  $(-1; -3; 2)$

3)  $(1; -3; 2)$

4)  $(-1; -3; -2)$

6. (.....)

Обчислити інтеграл  $\int \frac{xdx}{x^2+1}$ . У відповіді вказати номер, під яким записаний правильний розв'язок задачі.

1)  $\frac{1}{2} \ln(x^2 + 1) + C$

2)  $\ln(x^2 + 1) + C$

3)  $2 \ln(x^2 + 1) + C$

4)  $\frac{1}{2} \ln(x + 1) + C$

7. (.....)

Знайти градієнт функції  $u = x^2 y^2 z^3$  у точці  $M_0(-1;1;1)$ .

- 1) 1
- 2) (2; 2; 3)
- 3) (-2; 2; 3)
- 4) -1

8. (.....)

Знайти розв'язок диференціального рівняння  $xy' + 2y = 0$ . У відповіді вказати номер, під яким записаний правильний розв'язок задачі.

- 1)  $yx^2 = C$
- 2)  $yx = C$
- 3)  $\frac{y}{x} = C$
- 4)  $y = Cx$

9. (.....)

Нитку, на якій висить вантаж масою  $m$ , з вертикального положення перемістили в горизонтальне і відпустили. Визначте силу натягу нитки в момент проходження вертикального положення.

- 1)  $F_H = 3mg$ ; 2)  $F_H = mg$ ; 3)  $F_H = mg/2$ ; 4)  $F_H = 4mg$ .

10.(.....)

Як зміниться запас потенціальної енергії пружно деформованого тіла зі збільшенням деформації втричі?

- 1) не зміниться; 2) збільшиться в 3 рази; 3) збільшиться в  $\sqrt{3}$  рази;  
4) збільшиться в 9 разів.

11.(.....)

Як рухатиметься тіло масою 8 кг під дією сили 4 Н?

- 1) рівноприскорено з прискоренням  $2 \text{ м/с}^2$ ; 2) рівноприскорено з прискоренням  $0,5 \text{ м/с}^2$ ;  
3) рівномірно зі швидкістю  $0,5 \text{ м/с}$ ; 4) рівноприскорено з прискоренням  $8 \text{ м/с}^2$ .

12.(.....)

Вантаж масою  $m$  може ковзати без тертя по горизонтальному стержню, який обертається навколо вертикальної осі, що проходить через один з його кінців. Вантаж з'єднують з цим кінцем стержня пружиною, коефіцієнт жорсткості якої  $k$ . При якій кутовій швидкості  $\omega$  стержня пружина розтягнеться на 50% від початкової довжини?

$$1) \omega = \frac{k}{2m}; \quad 2) \omega = \sqrt{\frac{k}{2m}}; \quad 3) \omega = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{k}{m}}; \quad 4) \omega = \sqrt{\frac{k}{3m}};$$

13.(.....)

Через нерухомий блок перекинута нитка, а до її кінців підвішені однакові гири, вага кожної з яких  $P$ . Яка сила натягу нитки?

$$1) F = 2P; \quad 2) F = P; \quad 3) F = 3P; \quad 4) F = P/2.$$

14.(.....)

Тіло здійснює гармонічні коливання і має повну енергію  $5 \cdot 10^{-5}$  Дж. Період коливань становить 4 с, початкова фаза дорівнює  $60^\circ$ , а максимальна сила, що діє на тіло, дорівнює  $2 \cdot 10^{-3}$  Н. Запишіть рівняння гармонічних коливань тіла.

$$1) x = 2 \sin(\pi t + \pi/2); \quad 2) x = 0,05 \sin(\pi t/2 + \pi/3); \quad 3) x = 0,02 \sin(\pi t - \pi/3); \\ 4) x = 5 \sin(\pi t + \pi)$$

15.(.....)

Умова резонансу в коливній системі при наявності тертя:

$$1) \omega_p = \sqrt{\frac{k}{m}}; \quad 2) \omega_p = \sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}; \quad 3) \omega_p = \sqrt{\omega_0^2 - 2\beta^2}; \quad 4) \omega_p = \sqrt{\omega_0^2 + \beta^2}.$$

16.(.....)

Як змінюється температура ідеального газу під час його адіабатичного стискання?

$$1) \text{ залишається сталою}; \quad 2) \text{ лінійно знижується}; \quad 3) \text{ знижується}; \\ 4) \text{ підвищується}.$$

17.(.....)

Який максимально можливий к.к.д. теплової машини, що працює з нагрівником при температурі  $T_1$  і холодильником при температурі  $T_2$ ?

$$1) \eta = T_1/(T_1 - T_2); \quad 2) \eta = (T_1 - T_2)/T_1; \quad 3) \eta = (T_1 - T_2)/T_2; \\ 4) \eta = T_2/(T_1 - T_2).$$

18.(.....)

Скільки атомів водню міститься у 18 г водяної пари? Молярна маса води 0,018 кг/моль, число Авогадро  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>.

- 1)  $12,04 \cdot 10^{23}$ ; 2)  $3 \cdot 10^{13}$ ; 3)  $1,1 \cdot 10^{16}$ ; 4)  $4,5 \cdot 10^{11}$ .

19.(.....)

Газ стиснуто ізотермічно від об'єму  $V_1 = 8$  л до об'єму  $V_2 = 6$  л. Тиск при цьому підвищився на  $\Delta p = 4$  кПа. Яким був початковий тиск  $p_1$ ? (у кПа)

- 1) 4; 2) 6; 3) 8; 4) 12.

20.(.....)

Що називається електричним струмом?

1. Всякий рух електричних зарядів.
2. Розсування електричних зарядів в неполярних молекулах у електричному полі.
3. Всякий упорядкований рух електричних зарядів.
4. Явище перерозподілу вільних носіїв заряду у провіднику під дією електричного поля.

21.(.....)

Що розуміють під терміном «теплове випромінювання»?

1. Теплообмін між поверхнею тіла і оточуючим середовищем.
2. Процес переносу теплоти із одного середовища до другого.
3. Свічення тіл, зумовлене нагріванням.
4. Поширення теплоти від більш нагрітих елементів тіла до менш нагрітих.

22.(.....)

Який вираз визначає опір однорідного провідника?

- |                                       |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1. $R = \frac{1}{\rho} \frac{l}{S}$ . | 2. $R = \rho \frac{l}{S}$ .   |
| 3. $R = \rho \frac{S}{l}$ .           | 4. $R = \rho \frac{l}{S} m$ . |

23.(.....)

Яке із наведених рівнянь виражає закон Ома для однорідної ділянки кола?

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. $I = UR$ .          | 2. $I = \frac{\mathcal{E}_{12} - (\varphi_1 - \varphi_2)}{R}$ . |
| 3. $I = \frac{U}{R}$ . | 4. $I = \frac{\mathcal{E}_{12}}{R + r}$ .                       |

24.(.....)

Яка формула пов'язує період вільних коливань контуру з його параметрами?

$$1) T = \frac{1}{\sqrt{LC}}; \quad 2) T = 2\pi\sqrt{LC}; \quad 3) T = \frac{R}{LC}; \quad 4) T = \frac{L}{C\sqrt{R}}.$$

25.(.....)

Який із виразів визначає модуль сили Ампера?

$$1. dF = IBdl \sin \alpha. \quad 2. dF = IBdl \cos \alpha. \\ 3. dF = IBIC \cos \alpha. \quad 4. dF = I^2 Bdl \cos \alpha.$$

26. (.....)

Яка із формул є математичним виразом закону електромагнітної індукції?

$$1. \mathcal{E}_i = \frac{d\Phi_B}{dt}. \quad 2. \mathcal{E}_i = -\frac{d\Phi_B}{dt}. \\ 3. \mathcal{E}_i = L \frac{dI}{dt}. \quad 4. \mathcal{E}_i = -L \frac{d\Phi_B}{dt}.$$

27.(.....)

Який з виразів визначає умову головних максимумів при дифракції світла, зумовленій ґраткою?

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

28.(.....)

Яка формула описує серію Бальмера?

$$1. \frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right). \quad 2. \nu = R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right). \\ 3. \nu = R \left( \frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2} \right). \quad 4. \nu = R \left( \frac{1}{5^2} - \frac{1}{n^2} \right).$$

29.(.....)

Закон Стефана–Больцмана для теплового випромінювання:

(1)  $\varepsilon_T = \sigma T^4$  ;

(2)  $\varepsilon_T = \sigma T^2$  ;

(3)  $\varepsilon_T = \nu^2 T$  ;

(4)  $\varepsilon_{\nu,T} = \psi(\nu)$  .

30.(.....)

Які частинки входять в склад атомного ядра?

1. Електрони і протони.
2. Протони і нейтрони.
3. Нуклони і гіперони.
4. Мезони і протони.

Декан факультету

І.І.Половинко