

## **Програма підготовки до екзамену із загальної фізики груп заочного відділення РТФ**

### **Знати:**

1. Радіус-вектор. переміщення, шлях. Швидкість та прискорення.
2. Загальні інтегральні рівняння кінематики точки (рівняння швидкості, переміщення, шляху, радіуса-вектора та координат).
3. Кінематика твердого тіла. К1, § 1.2, 1.5, 1.6; Ір1, § 1.2.
4. Закони Ньютона. Основне рівняння руху матеріальної точки. К1, §§ 2.2 - 2.5; Ір1, § 2.1 - 2.4.
5. Динаміка системи. Закон зміни імпульсу системи. К1, § 2.7; Ір1, § 3.2.
6. Центр мас. Теорема про рух центра мас. К1, § 2.7; Ір1, § 3.4.
7. Момент імпульсу та момент сили. Рівняння моментів для матеріальної точки та для системи. К1, §§ 2.9; Ір1, § 5.1.
8. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції. К1, §§ 8.1 - 8.4; Ір1, § 2.5.
9. Закони збереження імпульсу та моменту імпульсу. К1, § 2.5, 2.9; Ір1, § 3.2, 5.2.
10. Робота та потужність сили. Робота змінної сили. К1, § 3.2; Ір1, § 4.1.
11. Потенціальна енергія частинки. Формули для потенціальної енергії частинки у полі сил тяжіння та пружних сил. К1, § 3.4; Ір1, § 4.2.
12. Кінетична енергія та її зв'язок із роботою сил. К1, § 3.3; Ір1, § 4.3.
13. Механічна енергія системи. Зв'язок між механічною енергією та роботою. Закон збереження механічної енергії. К1, § 3.5; Ір1, § 4.5.
14. Абсолютно пружний та абсолютно непружний удари. К1, § 3.7; Ір1, § 4.6.
15. Механіка твердого тіла., § 4.2, 4.3, 4.4; Ір1, § 5.4.

16. Електричне поле. Вектор напруженості поля. Принцип суперпозиції. К2, § 1.4, 1.5; Ір2, § 1.1.
17. Закон Кулона. Електричне поле точкового заряду. К2, § 1.2; Ір2, § 1.1.
18. Електричні поля різних систем зарядів. К2, § 1.5; Ір2, § 1.1.
19. Робота електричного поля точкового заряду та системи зарядів. Потенціальність електричного поля зарядів. К2, § 1.10; Ір2, § 1.5.
20. Різниця потенціалів та потенціал. Потенціал поля точкового заряду та різних систем зарядів. К2, § 1.11; Ір2, § 1.5.
21. Зв'язок між напруженістю та потенціалом поля 1. (Визначення потенціалу через напруженість) К2, § 1.11; Ір2, § 1.6.
22. Зв'язок між напруженістю та потенціалом поля 2. (Визначення напруженості через потенціал) К2, § 1.11; Ір2, § 1.6.
23. Потік векторного поля. Зв'язок між потоком та лініями поля. К2, § 1.7; Ір2, § 1.2.
24. Потік поля точкового заряду. Теорема Гаусса для електричного поля у вакуумі. К2, § 1.7; Ір2, § 1.2.
25. Застосування теореми Гаусса для розрахунку електричних полів. К2, § 1.7; Ір2, § 1.3.
26. Теорема Гаусса для поля в діелектрику. Вектор  $D$ , діелектрична проникність. К2, § 1.16; Ір2, § 3.4.
27. Електростатичні властивості провідників. Електрична ємність. Конденсатори. Ємність плоского конденсатора. К2, § 1.12- 1.14; Ір2, § 2.2, 2.6.
28. Об'ємна густина енергії електричного поля. К2, § 1.25, 1.26 ; Ір2, § 4.1 - 4.3.
29. Сила та густина струму, зв'язок між ними. Залежність густини струму від заряду носіїв, їх концентрації та швидкості

впорядкованого руху. К2, § 2.1; Ір2, §5.1.

**30.** Закон Ома. Опір провідників. З'єднання резисторів. К2, § 2.2; Ір2, § 5.2.

**31.** Сторонні сили. електрорушійна сила та спад напруги. К2, § 2.3; Ір2, § 5.3.

**32.** Закон Ома для неоднорідної ділянки та для повного кола. К2, § 2.3; Ір2, § 5.3.

**Уміти аналітично визначати (виводити формули) та обчислювати:**

1. Рівняння (форму) траєкторії, переміщення, шлях, середні та миттєві швидкості та прискорення точки за заданим рівнянням координати чи радіуса-вектора.
2. Координату, шлях і переміщення точки за заданим рівнянням швидкості.
3. Особливі характеристики руху: моменти (точки) повороту та повернення у вихідне положення, екстремальні значення координати, швидкості, прискорення, тощо.
4. Параметри руху (швидкість, висота підняття, горизонтальна дальність і час польоту) тіла, що кинуте вертикально чи під кутом до горизонту.
5. Нормальне, тангенціальне та повне прискорення, радіус кривизни траєкторії.
6. Кутові та лінійні величини при обертальному та плоскому рухах.
7. Характеристики руху тіла в одній системі відліку через їхні значення в іншій системі відліку.
8. Прискорення та інші характеристики руху тіла за заданими чи відомими силами.
9. Прискорення та інші характеристики руху тіл, які зв'язані ниткою (тіла на блоці, горизонтальній чи похилій площині).
10. Прискорення та інші характеристики руху тіл під дією заданої змінної сили.
11. Змін у вектора імпульсу чи швидкості під дією заданої або відомої сили.
12. Силу взаємодії між тілами за заданою чи відомою зміною імпульсу
13. Швидкості тіл після чи до взаємодії за законом збереження імпульсу

- 14.** Роботу заданої сили (у тому числі змінної) на заданому переміщенні чи відрізку траєкторії;
- 15.** Роботу заданої сили через зміну кінетичної, потенціальної чи повної енергії тіла.
- 16.** Різні механічні величини (швидкість, шлях, силу, тощо) через зв'язок між роботою та механічної енергією або через закон збереження механічної енергії.
- 17.** Параметри руху (швидкість, імпульс, кінетична енергія) тіл при зіткненнях.
- 18.** Моменти інерції тіл правильної геометричної форми (у тому числі за теоремою Штайнера).
- 19.** Характеристики обертального руху твердого тіла за основним рівнянням динаміки обертального руху.
- 20.** Характеристики руху, момент імпульсу, роботу моменту сили та енергію твердого тіла при обертальному та плоскому рухах.
- 21.** Напруженість і потенціал поля точкового заряду та простої системи точкової чи неперервно розподілених зарядів за принципом суперпозиції
- 22.** Потік напруженості електричного поля крізь задану поверхню за заданою напруженістю або розподілом зарядів.
- 23.** Напруженість поля симетричних розподілів заряду за теоремою Гаусса.
- 24.** Напруженість поля за заданим потенціалом та потенціал за заданою напруженістю.

25. Роботу поля або зовнішніх сил при переміщенні заряду в потенціальному електричному полі.
26. Змін потенціалу при з'єднанні (роз'єднанні) металевих куль.
27. Електричну ємність плоского конденсатора з двома шарами діелектриків.
28. Ємність простого з'єднання конденсаторів і напругу та заряд на окремих конденсаторах.
29. Енергію зарядженого конденсатора та її зміну при зміні параметрів конденсатора
30. Енергію електричного поля через об'ємну густину енергії
31. Опір простого з'єднання провідників (резисторів) та опір окремого провідника за заданим опором з'єднання.
32. Силу струму та спад напруги на ділянках кола за законом Ома.

## Література.

*K1 - Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П., "Загальний курс фізики", т.1, 2001 р.*

*K2 - Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П., "Загальний курс фізики", т.2, 2001 р.*

*Ip1 - Иродов И.Е., "Механика. Основные законы ", 2002 г.*

*Ip2 - Иродов И.Е., "Электромагнетизм. Основные законы ", 2002 г.*

**Рекомендовані задачі** (за методичками)

**Механіка:** №№ 1.3, 5, 9, 11, 12, 22, 27, 28, 29 ;

2.2, 5, 6, 11, 17, 19, 23, 28, 30, 67, 68, 69, 72, 74; 3.1, 8, 9, 11, 16, 18, 21, 25, 28, 31, 42, 49, 55; 4.6, 7, 15, 21, 33, 35.

**Електрика:** №№ 1.6, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 24, 25, 26, 29, 40; 2.4, 8, 10, 11, 12, 13, 25, 26, 27, 28, 36; 3.3, 4, 5, 12, 16, 34, 35;



## Приклади задач.

### Постійний електричний струм

1. Провідник опором  $100 \text{ мОм}$ , який складається із 10 жил (дротин), розділили на окремі жили й з'єднали їх послідовно. Знайти опір дротини, що утворилася.
2. Довгу дротину з опором  $R$  розрізали на  $N$  однакових шматків і їх кінці з'єднали між собою. Знайти опір багатожильного провідника, що утворився.
3. Опір паралельного з'єднання двох резисторів  $6 \text{ Ом}$ , а послідовного -  $25 \text{ Ом}$ . Знайти опір кожного резистора.
4. Внутрішній опір джерела струму дорівнює  $0,5 \text{ Ом}$ . Резистор якого опору  $R$  треба приєднати до джерела, щоб різниця потенціалів на його полюсах дорівнювала половині ЕРС?
5. Вольтметром із внутрішнім опором  $1 \text{ кОм}$ , що розрахований на вимірювання напруги до  $10 \text{ В}$ , треба вимірювати напругу до  $500 \text{ В}$ . Який додатковий опір треба взяти, та як його увімкнути?
6. Амперметром із внутрішнім опором  $0,9 \text{ Ом}$ , що розрахований на вимірювання струмів до  $1,0 \text{ А}$ , треба вимірювати струми до  $10 \text{ А}$ . Якого опору шунт (допоміжний резистор) треба взяти, та як його увімкнути?
7. Якщо опір навантаження (зовнішній опір)  $R$  зменшити у 6 разів, то струм у колі зміниться в 5 разів. Знайти внутрішній опір джерела, якщо початкове значення  $R = 12 \text{ Ом}$ .
8. Два джерела  $E_1 = 12 \text{ В}$ ,  $r = 3 \text{ Ом}$  і  $E_2 = 6 \text{ В}$ ,  $r = 2 \text{ Ом}$  з'єднали різнойменними клемми. Знайти різницю потенціалів на клеммах джерел.
9. До джерела з ЕРС  $10 \text{ В}$  і внутрішнім опором  $1 \text{ Ом}$  приєднали резистор опором  $4 \text{ Ом}$ . Знайти спад напруги всередині джерела та різницю потенціалів на клеммах.
10. Два джерела  $E_1 = 12 \text{ В}$ ,  $r = 3 \text{ Ом}$  і  $E_2 = 6 \text{ В}$ ,  $r = 2 \text{ Ом}$  з'єднали однойменними клемми. Знайти різницю потенціалів на клеммах джерел.
11. Якщо до джерела підключити опір  $R = 5r$  ( $r$  — внутрішній опір джерела), то різниця потенціалів на клеммах джерела буде рівна  $10 \text{ В}$ . Знайти ЕРС джерела.

12. Якщо до джерела приєднати опір  $R_1 = 10 \text{ Ом}$ , то струм  $I_1 = 1,0 \text{ А}$ , а якщо замість  $R_1$  приєднати опір  $R_2 = 20 \text{ Ом}$ , то струм  $I_2 = 0,6 \text{ А}$ . Знайти ЕРС та внутрішній опір джерела.
13. Якщо до джерела з ЕРС  $12 \text{ В}$  приєднати резистор  $10 \text{ Ом}$ , то струм у колі дорівнює  $1 \text{ А}$ . Знайти струм короткого замикання цього джерела.
14. Струм короткого замикання джерела з ЕРС  $10 \text{ В}$  дорівнює  $10 \text{ А}$ . Яким буде струм через джерело, якщо до нього приєднати резистор  $3 \text{ Ом}$ .
15. Струм у резисторі  $R$ , який приєднаний до джерела, складає  $2 \text{ А}$ . Знайти струм короткого замикання джерела за умови, що  $R = 5r$  ( $r$  - внутрішній опір джерела)
16. Внутрішній опір джерела струму дорівнює  $0,5 \text{ Ом}$ . Резистор якого опору  $R$  треба приєднати до джерела, щоб різниця потенціалів на його полюсах дорівнювала половині ЕРС?
17. До джерела один раз приєднали резистор  $R_1$ , а інший раз -  $R_2$ . Знайти внутрішній опір джерела, якщо в обох випадках на резисторі виділяється однакова потужність.
18. Із методички: №№ 3.12, 3.30, 3.37.