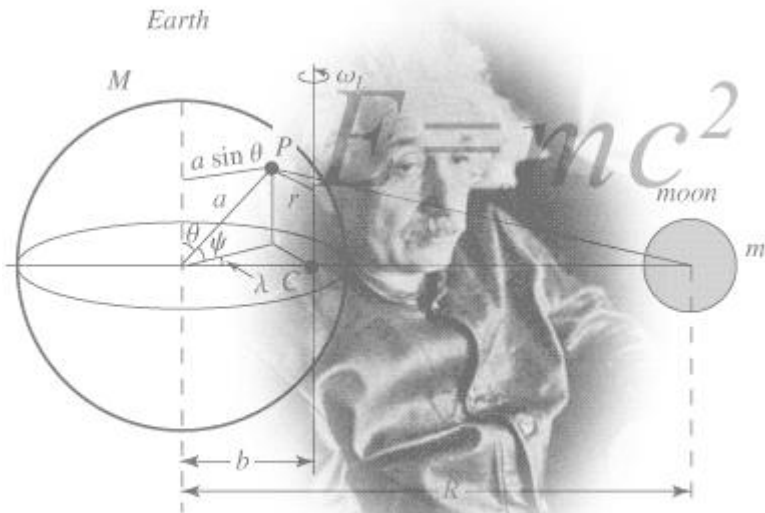




Трунов О.М., Волкова С.О.

ЗБІРНИК ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ТА ДИКТАНТІВ З ФІЗИКИ



2008

Автори:

Трунов Олександр Миколайович – к.т.н., завідувач кафедри «Медичних приладів та систем», перший проректор МДГУ ім. Петра Могили

Волкова Світлана Олександрівна - аспірант спеціальності «Інформаційні технології», викладач кафедри «Медичних приладів та систем»

Для оцінювання та закріплення базових знань з курсу «Фізика» розроблено цикл фізичних диктантів (7 диктантів по 2 варіанти в кожному) та перелік тестових завдань (в середньому по 20 запитань в кожному тесті) з основних тем, які передбачені навчальною програмою.

Теми для контролю обрані у відповідності до таких розділів: кінематика, динаміка, обертальний рух абсолютно твердого тіла (АТТ), молекулярна фізика, електростатика, електричний струм, гармонічні/електромагнітні коливання та хвилі, магнетизм, геометрична оптика.

КІНЕМАТИКА

I варіант

1. **Закон рівномірного прямолінійного руху** у векторному вигляді:

$$S = S_0 + \mathcal{G}t.$$

2. **Закон рівнозмінного руху** в векторному вигляді:

$$S = S_0 + \mathcal{G}_0t + \frac{at^2}{2}.$$

3. **Нерівномірний рух** - при якому переміщення є функцією від часу:

$$S = f(t).$$

4. **Прискорення при нерівномірному русі:**

$$a = \frac{d\mathcal{G}}{dt} = \frac{d^2S}{dt^2}.$$

5. **Рух вільне падіння** - швидкість руху та переміщення:

$$\mathcal{G} = \mathcal{G}_0 + gt, \quad h = \mathcal{G}_0t + \frac{gt^2}{2}.$$

6. **Тангенціальним (дотичним) прискоренням** називається, складова a_τ вектора прискорення, яка направлена вздовж дотичної до траєкторії в даній точці:

$$a_\tau = \frac{d\mathcal{G}}{dt}.$$

7. **Рівномірний рух по колу** – закон зміни кутового зміщення з часом та закон зміни кутової швидкості:

$$\varphi = \varphi_0 + \omega t, \quad \omega = \omega_0 + \varepsilon t.$$

8. **Кутове прискорення** при нерівномірному русі по колу – перша похідна від кутової швидкості по часу, або друга похідна від кутового переміщення по часу:

$$\varepsilon = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\varphi}{dt^2}.$$

9. **Зв'язок лінійної та кутової швидкостей:**

$$g = \omega R.$$

10. **Зв'язок прискорень (тангенційного та кутового):**

$$a_\tau = \varepsilon R.$$

II варіант

1. **Закон зміни швидкості у векторному вигляді при рівнозмінному русі:**

$$g = g_0 + at.$$

2. **Рівнозмінний рух** – це рух з постійним прискоренням:

$$a = \text{const}.$$

3. **Швидкість при нерівномірному русі** – це зміна положення точки на якусь відстань за одиницю часу:

$$g = \frac{dS}{dt}.$$

4. **Вільне падіння** відбувається під дією сили тяжіння з постійним прискоренням:

$$g = 9.8 \text{ м/с}^2.$$

5. **Рівномірний рух по колу** – це рух з постійною кутовою швидкістю:

$$\omega = \text{const}, \quad \varpi = \frac{\varphi}{t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi m, \quad \varepsilon = 0.$$

6. **Закон зміни руху для рівнозмінного руху:**

$$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2}.$$

7. **Кутова швидкість при нерівномірному русі по колу** – це перша похідна від кутового переміщення по часу:

$$\omega = \frac{d\varphi}{dt}.$$

8. **Нормальним прискоренням** називається, складова a_n вектора прискорення, яка направлена вздовж нормалі до траєкторії в даній точці:

$$a_n = \frac{v^2}{R}.$$

9. **Зв'язок лінійного та кутового переміщень:**

$$S = \varphi R.$$

10. **Зв'язок нормального прискорення та кутової швидкості:**

$$a_n = \omega^2 R.$$

ДИНАМІКА

I варіант

1. **Сила тяжіння:** $F = mg$.

2. **Сила пружності** – сила, після закінчення дії якої тіло приймає початкові розміри та форми:

$$F = -kx.$$

3. **Інертність** – це властивість тіла реагувати різними прискореннями на будь-яку зовнішню дію.

4. **3 закон:** Сили, з якими діють одне на одне взаємодіючі тіла, рівні за величиною та протилежні за напрямком:

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2.$$

5. **2-й закон Ньютона в диференціальній формі** - сила це перша похідна від імпульсу по часу; це швидка зміна імпульсу:

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}.$$

6. **Імпульс тіла** – це фізична векторна величина, що є кількісною мірою переносу механічного руху:

$$\vec{p} = m\vec{V} \quad [p] = \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}.$$

7. **Закон збереження енергії** - в замкненій системі сума кінетичної та потенціальної енергії є величиною постійною, які б механічні зміни в ній не відбувалися:

$$E_{\text{нов}} = \text{const}, E_k + E_n = \text{const}.$$

8. **Потенціальна енергія** – це енергія взаємодії; робота, яку виконує сила тяжіння по переміщенню тіла на висоту h :

$$E_n = mgh \quad [E_n] = \frac{\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{м}}{\text{с}^2} = \text{Дж}.$$

9. **Потужність (N)** – це робота, яку виконує тіло за одиницю часу:

$$N = \frac{A}{t} \quad [N] = \frac{\text{Дж}}{\text{с}} = \text{Вт}.$$

10. **Абсолютно пружний удар** – це удар, при якому не відбувається переходу механічної енергії в якісь інші види (тобто механічна переходить лише в механічну):

$$m_1V_1 + m_2V_2 = m_1V_1' + m_2V_2',$$

ЗЗІ (закон збереження імпульсу).

II варіант

1. **Сила** – це фізична векторна величина, що характеризує дію, яка спричиняє зміну стану руху тіла.
2. **Сила тертя** - це сила, що виникає у площині дотику поверхонь двох тіл, які притиснуті одне до одного, і протидіє їх взаємному переміщенню:
$$F = -\mu N = -\mu mg.$$
3. **Інерція** – це здатність тіл зберігати свій стан.
4. **1 закон:** Будь-яке тіло залишається у своєму стані спокою або рівномірного і прямолінійного руху доти, доки інша сила не виведе його з цього стану.
5. **2 закон:** Прискорення, якого набуває тіло під дією сили, прямо пропорційне силі і обернено пропорційне масі тіла та має той самий напрям, що і сила:

$$\bar{a} = \frac{\bar{F}}{m}.$$

6. **Закон збереження імпульсу** - сумарний імпульс замкненої механічної системи залишається (є) величиною постійною, які б механічні зміни в ній не відбувалися:

$$\bar{P} = const.$$

7. **Коефіцієнт відновлення** (фізичний зміст): коефіцієнт відновлення показує відношення енергії після взаємодії до енергії до взаємодії:

$$k = \frac{W_{\text{після}}}{W_{\text{до}}}.$$

8. **Кінетична енергія** – це фізична скалярна величина, яка дорівнює половині добутку маси тіла на квадрат швидкості.

$$E_k = \frac{mV^2}{2} \quad [E_k] = \frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2} = \text{Дж}$$

9. **Робота** – це характеристика процесу. **Робота сили** - це фізична скалярна величина, яка визначається скалярним добутком сили на переміщення:

$$A = \bar{F} \cdot \bar{S}$$

$$A = F \cdot S \cdot \cos(\bar{F} \hat{;} \bar{S}) \quad [A] = \text{н} \cdot \text{м} = \text{Дж}.$$

10. **Абсолютно непружний удар** – це удар при якому після взаємодії тіла рухаються, як одне ціле (в один бік з однаковими швидкостями) або знаходяться в стані спокою. Розрахуємо швидкість тіл після взаємодії:

$$m_1V_1 + m_2V_2 = V'(m_1 + m_2) \Rightarrow V' = \frac{m_1V_1 + m_2V_2}{m_1 + m_2} \quad - \text{ЗЗІ (закон}$$

збереження імпульсу)

ОБЕРТАЛЬНИЙ РУХ АТТ

І варіант

1. **АТТ** – це тіло, в якому відстань між двома будь-якими його точками в процесі руху не змінюється; тіло в якому відсутній факт деформації.
2. **Інерція** – це здатність тіл зберігати свій стан.
3. **Кінетична енергія обертального руху:**

$$E_k^{об} = \frac{I\omega^2}{2}.$$

4. **Момент інерції будь-якого тіла:**

$$I = \int_V r^2 dm.$$

5. **Момент інерції стержня, вісь якого проходить через центр:**

$$I = \frac{ml^2}{12}.$$

6. **Момент інерції циліндра:**

$$I = \frac{mR^2}{2}.$$

7. **Основне рівняння обертального руху** - момент зовнішніх сил дорівнює добутку моменту інерції тіла та кутового прискорення:

$$I\bar{\varepsilon} = \bar{M}.$$

8. **Рівняння моментів:** момент зовнішніх сил дорівнює швидкості зміни моменту імпульсу або це перша похідна від моменту імпульсу по часу:

$$\bar{M} = \frac{d\bar{L}}{dt}.$$

9. **Момент імпульсу** – це фізична векторна величина, яка визначається векторним добутком плеча та імпульсу. Момент імпульсу характеризує обертальну частину механічного руху (є кількісною мірою обертальної частини механічного руху).

$$L = r \cdot m \cdot v, [L] = m^2 \cdot \text{кг} / \text{с}.$$

10. Визначити **напрямок вектору моменту сили** - направлений перпендикулярно до площини, яка утворюється двома векторами r і F .

II варіант

1. **Обертальний рух** – це рух, при якому всі його точки рухаються по коловим траєкторіям, центри яких лежать на одній лінії, яка називається віссю обертання.
2. **Момент інерції матеріальної точки** – це фізична скалярна величина, яка визначається добутком маси цієї точки на квадрат відстані до осі обертання:

$$I_i = m_i \cdot r_i^2 [I] = \text{кг} \cdot \text{м}^2.$$

3. **Робота постійної сили при обертальному русі:**

$$A = M\varphi.$$

4. **Момент інерції кулі:**

$$I = \frac{2}{5}mR^2.$$

5. **Момент інерції стержня, вісь якого проходить через один з його кінців:**

$$I = \frac{ml^2}{3}.$$

6. **Момент інерції кільця:**

$$I = \frac{m(R_1^2 + R_2^2)}{2}.$$

7. **Теорема Штейнера** – момент інерції тіла відносно будь-якої осі дорівнює сумі моментів інерції цього тіла відносно осі, яка проходить через центр інерції і паралельна даній осі та добутку маси тіла на квадрат відстані між осями.

$$I = I_o + ma^2.$$

8. **Закон збереження моменту імпульсу:** момент імпульсу замкненої механічної системи є величиною постійною, які б механічні зміни не відбувалися в ній.

$$L = \text{const}$$

$$I\omega = \text{const}$$

9. **Момент сили** – це фізична векторна величина, яка характеризує обертальну здатність тіла і модуль якої дорівнює добутку сили на плече.

$$M = F \cdot r, [M] = \text{н} \cdot \text{м}.$$

10. Визначити **напрямок вектору моменту імпульсу** - направлений від нас і перпендикулярно до площини, яка утворюється двома векторами r та $m\mathcal{Q}$.

ТЕРМОДИНАМІКА

І варіант

1. Рівняння Менделєєва-Клапейрона:

$$PV = \frac{m}{\mu} RT .$$

2. Молярна теплоємність при $V = const$:

$$C_v = \frac{i}{2} R .$$

3. Стала Больцмана:

$$k = 1.38 * 10^{-23} \left[\frac{\text{Дж}}{\text{К}} \right] .$$

4. Енергія теплового руху молекул:

$$W = \frac{i}{2} \frac{m}{\mu} RT .$$

5. Барометрична формула (закон зменшення тиску газу з висотою):

$$p = p_0 e^{\left(\frac{-\mu gh}{RT} \right)} .$$

6. Рівняння політропічного процесу:

$$PV^n = const .$$

7. Закон Гей-Люсака:

$$V = V_0 \alpha T, P = const .$$

8. Кількість теплоти при нагріванні рідини на певну температуру:

$$Q = cm\Delta T.$$

9. **Одиниці вимірювання питомої теплоти (пароутворення) плавлення:**

$$\lambda, r \left[\frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \right].$$

10. **Перший закон термодинаміки:**

$$dQ = dW + dA.$$

II варіант

1. **Закон Бойля-Маріотта:**

$$PV = \text{const}, m = \text{const}, T = \text{const}.$$

2. **Молярна теплоємність при постійному тиску:**

$$C_p = C_v + R.$$

3. **Молярна газова стала:**

$$R = 8.31 \left[\frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \right].$$

4. **Середня квадратична швидкість молекул:**

$$\sqrt{\overline{V^2}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}} = \sqrt{\frac{3RT}{m_0}}.$$

5. **Коефіцієнт корисної дії теплової машини:**

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}.$$

6. **Рівняння Пуассона (формула адіабатичного процесу):**

$$PV^\gamma = \text{const}.$$

7. **Закон Шарля:**

$$p = p_0 \alpha T, V = const .$$

8. Кількість теплоти при плавленні (пароутворенні):

$$Q = \lambda m, Q = r m .$$

9. Одиниці вимірювання питомої теплоємності:

$$C \left[\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \right] .$$

10. Поняття ентропії системи:

$$S = \frac{\Delta Q}{T} \left[\frac{\text{Дж}}{\text{К}} \right] .$$

Додатково:

Рівняння стану реальних газів (рівняння Ван-дер-Ваальса)
для 1 моля газу:

$$\left(p + \frac{a}{V_0^2} \right) (V_0 - b) = RT ,$$

де V_0 - молярний об'єм газу, a і b - сталі, які різняться для різних газів, p - тиск, T - термодинамічна температура, $R=8,31411$ Дж/(моль*К) – газова стала величина.

Закон Максвела:

$$\Delta N = \frac{4}{\sqrt{\pi}} N e^{-u^2} u^2 \Delta u ,$$

де $u = \frac{v}{v_B}$ - відносна швидкість, v - дана швидкість і $v_B = \sqrt{\frac{2RT}{\mu}}$
- найбільш ймовірна швидкість молекул, Δu - інтервал відносних швидкостей, малий в порівнянні зі швидкістю u .

ЕЛЕКТРОСТАТИКА

І варіант

1. **Кількість електричного заряду:**

$$q = It, \text{ Кулон, [Кл].}$$

2. **Лінійна густина електричного заряду:**

$$\tau = \frac{q}{l}, \text{ Кулон/метр, [Кл/м].}$$

3. **Закон Кулона** – сила електростатичної взаємодії між двома зарядженими тілами:

$$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 \epsilon r^2}.$$

4. **Напруженість поля точкового заряду:**

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

5. **Різниця потенціалів між двома точками електричного поля:**

$$U = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A}{q}.$$

6. **Напруженість однорідного поля плоского конденсатора:**

$$E = \frac{U}{d}.$$

7. **Ємність плоского конденсатора:**

$$C = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{d}.$$

8. Ємність системи конденсаторів при **паралельному з'єднанні**:

$$C = C_1 + C_2 + \dots + C_n.$$

9. **Об'ємна густина енергії**:

$$W_0 = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon E^2}{2} = \frac{ED}{2}.$$

10. **Сила протягування між пластинами** плоского конденсатора:

$$F = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon E^2 S}{2} = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon U^2 S}{2d^2} = \frac{\sigma^2 S}{2\varepsilon_0 \varepsilon}.$$

II варіант

1. **Поверхнева густина електричного заряду**

$$\sigma = \frac{q}{S}, \text{ Кулон/кв. метр, [Кл/м}^2\text{]}.$$

2. **Електричне зміщення**:

$$D = \sigma, \text{ Кулон/кв. метр, [Кл/м}^2\text{]}.$$

3. **Напруженість електричного поля**:

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

4. **Потенціал поля точкового заряду**:

$$\varphi = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 \varepsilon r}.$$

5. **Ємність сферичного конденсатора**:

$$C = \frac{4\pi\varepsilon_0\varepsilon rR}{R-r}.$$

6. **Напруженість поля**, утвореного зарядженою нескінченно довгою площиною:

$$E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0\varepsilon}.$$

7. **Зв'язок потенціалу відокремленого провідника та його заряду:**

$$q = C\varphi = CU.$$

8. Ємність системи конденсаторів при **послідовному з'єднанні**:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}.$$

9. **Енергія відокремленого зарядженого провідника:**

$$W = \frac{qU}{2} = \frac{CU^2}{2} = \frac{q^2}{2C}.$$

10. **Енергія у випадку плоского конденсатора:**

$$W = \frac{\varepsilon_0\varepsilon SU^2}{2d} = \frac{\varepsilon_0\varepsilon SE^2d}{2} = \frac{\sigma^2 Sd}{2\varepsilon_0\varepsilon}.$$

ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ

І варіант

1. **Розшифрувати префікси** для позначення одиниць в системі СІ:

Піко – 10^{-12} , Мега – 10^6 , Нано – 10^{-9} , Кіло – 10^3 .

2. **Сила струму** чисельно дорівнює кількості заряду, що проходить через поперечний переріз провідника за одиницю часу:

$$I = \frac{q}{t}.$$

3. **Закон Ома:**

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

4. **Електрорушійна сила** – відношення роботи, яку виконують сторонні сили по переміщенню заряду вздовж кола до цього заряду:

$$\mathcal{E} = \frac{A}{q}.$$

5. **Опір провідника:**

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

6. **Повний опір кола, сила струму та напруга** при паралельному з'єднанні провідників:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}, \quad I = I_1 + I_2 + \dots + I_n, \quad U = U_1 = U_2 = \dots = U_n.$$

7. **Робота електричного струму** на ділянці кола:

$$A = IUt = I^2 R t = \frac{U^2}{R} t .$$

8. **Перший закон Кірхгофа** – алгебраїчна сума струмів, що сходяться у вузлі дорівнює нулю:

$$\sum I_i = 0 .$$

9. **Перший закон Фарадея** – маса речовини, що виділилась при електролізі дорівнює:

$$m = K I t .$$

10. **Гравітаційна стала** – $G = 6,6720 \cdot 10^{-11} \text{ н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2 .$

$$\text{Електрична стала} - \varepsilon_0 = 8,85418782 \cdot 10^{-12} \text{ Ф} / \text{м} .$$

II варіант

1. **Розшифрувати префікси** для позначення одиниць в системі СІ:

$$\text{Мікро} - 10^{-6}, \text{ Гіга} - 10^9, \text{ Мілі} - 10^{-3}, \text{ Гекто} - 10^2 .$$

2. **Густина електричного струму:**

$$j = \frac{I}{S} .$$

3. **Закон Ома для повної ділянки кола:**

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

4. **Визначення напруги за законом Ома:**

$$U = I R .$$

5. **Залежність питомого опору металів від температури:**

$$\rho_t = \rho_0(1 + \alpha t).$$

6. **Повна потужність**, що виділяється в колі:

$$P = \frac{A}{t} = IU = I^2 R = \frac{U^2}{R} = \mathcal{E}I.$$

7. **Другий закон Кірхгофа** – в замкненому контурі алгебраїчна сума спадів напруг на окремих ділянках кола дорівнює алгебраїчній сумі е.р.с., що зустрічається в даному контурі:

$$\sum I_i R_i = \mathcal{E}_i.$$

8. **Повний опір кола**, сила струму та напруга при послідовному з'єднанні провідників:

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n, \quad I = I_1 = I_2 = \dots = I_n, \quad U = U_1 + U_2 + \dots + U_n.$$

9. **Другий закон Фарадея** – електрохімічний еквівалент пропорційний хімічному еквіваленту:

$$K = \frac{1}{F} \frac{A}{Z}, \quad A - \text{молярна маса, } Z - \text{валентність, } F - \text{стала}$$

Фарадея.

10. **Маса спокою електрона** – $m_e = 9,109534 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$.

Заряд електрона – $e = 1,6021892 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

МАГНЕТИЗМ

I варіант

1. **Напруженість магнітного поля в центрі колового струму:**

$$H = \frac{I}{2R}, \left[\frac{A}{M} \right].$$

2. **Закон Біо-Савара-Лапласа** – елемент контуру dl , по якому тече струм I , створює в деякій точці простору магнітне поле:

$$dH = \frac{I \sin \alpha}{4\pi r^2} dl,$$

r - відстань від точки простору до елемента струму dl ,

α - кут між радіус вектором r та елементом струму dl .

3. Сила, з якою діє магнітне поле на елемент струму – **закон Ампера:**

$$F = Ibl \sin \alpha,$$

α - кут між провідником та вектором B .

4. **Вектор магнітної індукції:**

$$B = \frac{M}{IS}, \quad B = \frac{F}{Il}, \quad \left[Tл = Тесла = \frac{H \cdot M}{M^2} \cdot A = \frac{H}{M} \cdot A \right].$$

5. **Магнітна проникність** – ф.в., яка показує у скільки разів індукція B магнітного поля в однорідному середовищі відрізняється за модулем від індукції B_0 у вакуумі:

$$\mu = \frac{B}{B_0}.$$

6. **Магнітний потік через соленоїд:**

$$\phi = \frac{\mu_0 \mu I N S}{l}, \left[B\phi = \text{Вебер} = \text{Тл} \cdot \text{м}^2 = \text{н} \cdot \text{м} / \text{А} \right].$$

7. **Енергія магнітного поля:**

$$W = \frac{LI^2}{2}.$$

8. **Магнітний момент контуру зі струмом:**

$$P = IS, \left[\frac{\text{А}}{\text{м}^2} \right].$$

9. **Е.р.с. індукції:**

$$\varepsilon = - \frac{d\phi}{dt}.$$

10. **Індуктивність соленоїда:**

$$L = \mu_0 \mu n^2 S l, \left[\text{Гн} = \text{Генри} = \text{В} \cdot \text{с} / \text{А} \right].$$

II варіант

1. **Напруженість магнітного поля, створеного нескінченно довгим коловим провідником:**

$$H = \frac{I}{2\pi a}, \quad a - \text{відстань від точки, де шукаємо}$$

напруженість до провідника.

2. **Сила Лоренца** – сила, яка діє на заряджену частинку, яка рухається в магнітному полі зі швидкістю \mathcal{G} під кутом α до вектора магнітної індукції B :

$$F = q\mathcal{G}B \sin \alpha.$$

3. **Напруженість магнітного поля всередині нескінченно довгого соленоїда:**

$$H = In .$$

4. **Магнітний потік:**

$$\phi = BS \cos \alpha , \left[B\phi = \text{Вебер} = \text{Тл} \cdot \text{м}^2 = \text{н} \cdot \text{м} / \text{А} \right] ,$$

α - кут між вектором B і нормаллю до поверхні.

5. **Зв'язок напруженості та індукції магнітного поля:**

$$H = \frac{B}{\mu\mu_0} ,$$

μ - відносна магнітна проникність, $\mu_0 = 1.25 \cdot 10^{-6} \text{ Гн} / \text{м}$ - магнітна стала.

6. **Магнітний потік через соленоїд, який має повітряний прошарок:**

$$\phi = \frac{IN}{\frac{l_1}{S\mu_0\mu_1} + \frac{l_2}{S\mu_0\mu_2}} , \left[B\phi = \text{Вебер} = \text{Тл} \cdot \text{м}^2 = \text{н} \cdot \text{м} / \text{А} \right] .$$

7. **Об'ємна густина енергії магнітного поля:**

$$W_o = \frac{HB}{2} .$$

8. **Обертальний момент**, який діє на замкнений контур зі струмом:

$$M = pB \sin \alpha = BIS \sin \alpha , \left[\text{н} \cdot \text{м} \right] .$$

9. **Е.р.с. самоіндукції:**

$$\varepsilon = -L \frac{dI}{dt} .$$

10. **Взаємна індуктивність двох соленоїдів:**

$$L_{12} = \mu_0 \mu n_1 n_2 S l , \left[\text{Гн} = \text{Генри} = \text{В} \cdot \text{с} / \text{А} \right] .$$

КОЛИВАННЯ ТА ХВИЛІ

І варіант

1. Рівняння гармонічних коливань:

$$x = A \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right) = A \sin(2\pi vt + \varphi) = A \sin(\omega t + \varphi).$$

2. Частота та кутова частота гармонічних коливань:

$$v = \frac{1}{T}, [\text{Гц}] \text{ та } \omega = \frac{2\pi}{T}, [\text{с}^{-1}].$$

3. Швидкість точки, що здійснює коливання:

$$v = \frac{dx}{dt} = \frac{2\pi}{T} A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right).$$

4. Кінетична енергія точки, що здійснює коливання:

$$W_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{2\pi^2 m}{T^2} A^2 \cos^2\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right).$$

5. Сила під дією якої точка здійснює гармонічні коливання:

$$F = ma = -\frac{4\pi^2 m}{T^2} A \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right) = -\frac{4\pi^2 m}{T^2} x = -kx.$$

6. Амплітуда вимушених коливань:

$$A = \frac{F_0}{m\sqrt{(\omega_0^2 - \omega^2)^2 + 4\delta^2\omega^2}}.$$

7. Різниця фаз двох точок, що коливаються на відстані від джерела коливань:

$$\varphi_2 - \varphi_1 = 2\pi \frac{l_2 - l_1}{\lambda}.$$

8. **Період коливань в електромагнітному контурі:**

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}},$$

$$\left(\frac{R}{2L}\right)^2 \ll \frac{1}{LC}, \text{ то період коливань } T = 2\pi\sqrt{LC}.$$

9. **Різниця потенціалів:**

$$U = U_0 e^{-\delta t} \cos \omega t.$$

10. **Повний опір кола:**

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}.$$

II варіант

1. **Рівняння затухаючого коливання:**

$$x = A e^{-\delta t} \sin(\omega t + \varphi).$$

2. **Коефіцієнт затухання та кутова частота вимушених коливань:**

$$\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \delta^2}.$$

3. **Прискорення точки що здійснює коливання:**

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{4\pi^2}{T^2} A \sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right).$$

4. **Потенційна енергія точки, що здійснює коливання:**

$$W_n = \frac{kx^2}{2} = \frac{2\pi^2 m}{T^2} A^2 \sin^2 \left(\frac{2\pi}{T} t + \varphi \right).$$

5. **Період коливань математичного маятника:**

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}.$$

6. **Зсув за фазою для вимушених коливань:**

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{2\delta\omega}{\omega_0^2 - \omega^2}.$$

7. **Довжина хвилі:**

$$\lambda = cT.$$

8. **Реактивний опір ємності та індуктивності:**

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \text{ та } X_L = \omega L.$$

9. **Закон Ома для змінного струму:**

$$I_{ef} = \frac{U_{ef}}{Z}, \quad I_{ef} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}, \quad U_{ef} = \frac{U_0}{\sqrt{2}}.$$

10. **Зсув за фазою між U та I :**

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}.$$

ГЕОМЕТРИЧНА ОПТИКА

І варіант

1. Для сферичного дзеркала оптична сила D визначається формулою:

$$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} = \frac{2}{R} = \frac{1}{F} = D,$$

де a_1 і a_2 - відстань предмета і зображення від дзеркала, R – радіус кривизни дзеркала, F – його фокусна відстань.

2. Відстань, яку рахують від дзеркала по променю, вважають додатною, а проти променя – від’ємною.
3. Для тонкої лінзи, яка знаходиться в однорідному середовищі, оптична сила D визначається формулою:

$$-\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) = \frac{1}{F} = D,$$

де a_1 і a_2 - відстань предмета і зображення від лінзи, n – показник заломлення матеріалу лінзи, R_1 та R_2 - радіуси кривизни лінзи. Правило знаків для лінз таке ж, як і для дзеркал.

4. Поперечне лінійне збільшення в дзеркалах і лінзах визначається формулою:

$$k = \frac{y_2}{y_1} = \frac{a_2}{a_1},$$

y_1 - висота предмета, y_2 - висота відображення, L - відстань найкращого зору, F – фокусна відстань лупи.

5. Збільшення мікроскопа:

$$k = LdD_1D_2,$$

L - відстань найкращого зору, d - відстань між фокусами об'єктива і окуляра, d_1 і d_2 - оптичні сили об'єктива і окуляра.

6. **Світловий потік Φ** визначається енергією, яку переносять світлові хвилі через дану площу за одиницю часу:

$$\Phi = \frac{dW}{dt}.$$

7. **Освітленість E** характеризується світловим потоком, який приходить на одиницю площі:

$$E = \frac{d\Phi}{dS}.$$

8. Якщо світимість тіла є наслідком його освітленості, то виникає зв'язок світимості та освітленості:

$$R = \rho E,$$

де ρ - коефіцієнт відображення.

9. Якщо тіло випромінює по закону Ламберта, тобто якщо яскравість не залежить від напрямку, то світимість R і яскравість B пов'язані відношенням:

$$R = \pi B.$$

II варіант

1. При переході променя з одного середовища в інше має місце **закон заломлення світла**:

$$\frac{\sin i}{\sin \beta} = n = \frac{v_1}{v_2},$$

i – кут падіння, β – кут заломлення, n – показник заломлення другого середовища відносно першого, v_1 і v_2 – швидкості розповсюдження світла в першому і в другому середовищах.

2. Якщо F дано у метрах, то D виражається у діоптріях (дптр): $1 \text{ дптр} = 1 \text{ м}^{-1}$.
3. **Оптична сила двох тонких лінз, складених разом:**

$$D = D_1 + D_2,$$

d_1 і d_2 – оптичні сили лінз.

4. **Збільшення лупи:**

$$k = \frac{L}{F}.$$

5. **Збільшення телескопа:**

$$k = \frac{F_1}{F_2},$$

де F_1 і F_2 – фокусні відстані об'єктива і окуляра.

6. **Сила світла I** чисельно дорівнює світловому потоку, який приходить на одиницю тілесного кута:

$$I = \frac{d\Phi}{d\omega}.$$

7. Точкове джерело силою світла I створює на площині, яка знаходиться на відстані r , освітленість:

$$E = \frac{I}{r^2} \cos \alpha,$$

де α – кут падіння промінів.

8. **Яскравість B** поверхні, яка світиться, називається величина, яка чисельно дорівнює відношенню сили світла з елемента випромінюючої поверхні до площі проекції цього елемента на площину, перпендикулярну до напрямку спостереження (до поверхні елемента, яку бачимо):

$$B = \frac{dI}{dS \cos \theta},$$

де θ - кут між нормаллю до елемента поверхні і напрямком спостереження.

9. **Світимість R** чисельно дорівнює світловому потоку, який випромінює одиниця площі тіла, яке світиться:

$$R = \frac{d\Phi}{dS}.$$

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ №1
«КІНЕМАТИКА ОБЕРТАЛЬНОГО ТА
ПРЯМОЛІНІЙНОГО РУХУ»

1. Пряма, яка з'єднує початкову точку руху з кінцевою – це:
 - а) вектор;
 - б) переміщення;
 - в) шлях;
 - г) траєкторія.

2. Окрім своєї величини, переміщення характеризується:
 - а) напрямком;
 - б) скаляром;
 - в) швидкістю;
 - г) прискоренням.

3. Скільки способів задання руху існує?
 - а) два: радіус – вектором та в декартовій системі координат;
 - б) три: радіус – вектором, в декартовій системі координат та функцією від часу;
 - в) один: функцією від часу;
 - г) два: функцією від часу, радіус – вектором.

4. Вектор швидкості спрямований:
 - а) перпендикулярно до траєкторії;
 - б) паралельно до траєкторії;
 - в) по дотичній до траєкторії.

5. Якщо проміжок часу спрямувати до нуля, то границя відношення $\Delta r / \Delta t$ є:

- а) середньою швидкістю;
- б) миттєвою швидкістю;
- в) векторною сумою миттєвих швидкостей;
- г) алгебраїчною сумою миттєвих швидкостей.

6. Чи визначає відношення $\Delta r / \Delta t$ швидкість у поточний момент часу:

- а) так;
- б) ні.

7. Швидкість зміни вектору швидкості – це:

- а) миттєва швидкість;
- б) відношення зміни вектору швидкості за проміжок часу;
- в) різниця швидкості в початковий момент часу та кінцевий;
- г) прискорення.

8. Складова прискорення, яка спрямована по дотичній:

- а) нормальне прискорення;
- б) миттєве прискорення;
- в) тангенціальне прискорення;
- г) загальне прискорення.

9. Якщо переміщення задано функцією від часу, чи є прискорення другою похідною за координатою x :

- а) так;
- б) ні.

10. Якщо точка рухається по колу, чи визначається напрям вектору загального прискорення за правилом паралелограма:

- а) так;
- б) ні.

11. Визначте напрям тангенціального, нормального та загального прискорень:

- а) дотична, нормаль, дотична;
- б) нормаль, дотична, за правилом паралелограма;
- в) дотична, нормаль, за правилом паралелограма.

12. Чи визначається напрям вектора кутового переміщення правилом лівого гвинта:

- а) так;
- б) ні.

13. Чи визначається вектор лінійної швидкості скалярним добутком векторів кутового прискорення та вектора лінійного переміщення:

- а) так;
- б) ні.

14. Рівнозмінний рух характеризується:

- а) постійною швидкістю;
- б) змінним прискоренням;
- в) постійним прискоренням.

15. Який рух описується формулою $\varphi = \varphi_0 + \omega t$:

- а) постійна кутова швидкість;
- б) постійне кутове прискорення;

- в) змінна кутова швидкість;
- г) змінне кутове прискорення.

16. Який рух описується формулою $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2}$:

- а) рівноприскореним;
- б) рівносповільненим;
- в) нерівномірним.

17. Встановіть зв'язок між величинами:

- | | |
|----------------------|---|
| 1. рівномірний | а) $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2}$ |
| 2. рівноприскорений | б) $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t - \frac{\varepsilon t^2}{2}$ |
| 3. рівносповільнений | в) $\varphi = f(t)$ |
| 4. нерівномірний | г) $\varphi = \varphi_0 + \omega t$ |

18. Встановіть зв'язок між величинами:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. $h = \frac{gt^2}{2}$ | а) $\mathcal{G} = const$ |
| 2. $s = \mathcal{G}t$ | б) $a = const$ |
| 3. $s = f(t)$ | в) $\mathcal{G} = \mathcal{G}_0 + gt$ |
| 4. $S = S_0 + \mathcal{G}t + \frac{at^2}{2}$ | г) $a = \frac{d^2x}{dt^2}$ |

19. Рух задано $S = at - bt^2 - ct^2$. Знайдіть прискорення.

20. Тіло рухається по колу зі швидкістю 220м/с. Нормальна складова прискорення = 9,68м/с. Знайти ω .

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ №2

«ДИНАМІКА. ЗАКОНИ ЗБЕРЕЖЕННЯ»

1. Перший закон Ньютона формулюється так:

- а) прискорення, якого набуває тіло під дією сили, прямо пропорційне силі і обернено пропорційне масі тіла та має той самий напрям, що і сила;
- б) будь-яке тіло залишається у своєму стані спокою або рівномірного і прямолінійного руху доти, поки воно не спонукається прикладеними силами змінити цей стан;
- в) сили, з якими діють одне на одне взаємодіючі тіла, рівні за величиною та протилежні за напрямком;
- г) зміна імпульсу тіла за малий проміжок часу дорівнює добутку сили, яка на нього діє, на величину цього проміжку часу;
- д) жодне з наведених вище формулювань не відповідає першому закону Ньютона.

2. Імпульс тіла:

- а) дорівнює половині добутку маси на квадрат швидкості;
- б) дорівнює добутку маси на швидкість;
- в) є векторною величиною;
- г) є скалярною величиною;
- д) внутрішні сили не можуть змінити імпульсну систему, а тільки зовнішні сили можуть це зробити;
- е) завжди зберігається.

3. Сила тертя:

- а) сила, що виникає у процесі руху одних тіл або їх частин по поверхні інших і істотно впливають на їх відносне переміщення;
- а) сила, після закінчення дії якої тіло приймає початкові розміри та форми;
- б) напрямлена тангенціально до взаємодіючих поверхонь;
- в) має той самий напрямок, що й тіло.

4. Інертність – це здатність тіл зберігати свій стан.

- а) так;
- г) ні.

5. Пов'язати подані нижче відомості:

1. $I = \frac{m}{12}(a^2 + b^2)$

а) момент інерції стержня, вісь якого проходить через один з його кінців

2. $I = \frac{2}{5}mR^2$

б) момент інерції для тонкостінного кільця

3. $I = \frac{ml^2}{12}$

в) момент інерції кулі

4. $I = \frac{ml^2}{3}$

г) момент інерції стержня, вісь якого проходить через центр

5. $I = \frac{mR^2}{2}$

д) момент інерції кільця

6. $I = \frac{m(R_1^2 + R_2^2)}{2}$

е) момент інерції циліндра

7. $I = mR^2$

є) момент інерції пластини

6. Закон збереження моменту імпульсу:

- а) момент зовнішніх сил дорівнює швидкості зміни моменту імпульсу або це перша похідна від моменту імпульсу по часу;
- б) сумарний імпульс замкненої механічної системи залишається (є) величиною постійною, які б механічні зміни в ній не відбувалися;
- в) момент зовнішніх сил дорівнює добутку моменту інерції тіла та кутового прискорення;
- г) момент імпульсу замкненої механічної системи є величиною постійною, які б механічні зміни не відбувалися в ній.

7. Закон збереження енергії визначається за формулою:

а)
$$\frac{m_1 V_1^2}{2} + \frac{m_2 V_2^2}{2} = \frac{m_1 (V_1')^2}{2} + \frac{m_2 (V_2')^2}{2};$$

б)
$$m_1 V_1 + m_2 V_2 = m_1 V_1' + m_2 V_2';$$

в)
$$m_1 V_1 + m_2 V_2 = m_1 V_1' - m_2 V_2';$$

г)
$$\frac{m_1 V_1^2}{2} - \frac{m_2 V_2^2}{2} = \frac{m_1 (V_1')^2}{2} + \frac{m_2 (V_2')^2}{2}.$$

8. Теорема про зміну кінетичної енергії: робота дорівнює зміні кінетичної енергії обертального руху:

- а) так;
- б) ні.

9. Абсолютно пружний удар:

- а) це удар, при якому не відбувається переходу механічної енергії в якісь інші види (тобто механічна переходить лише в механічну);

- б) це удар, при якому лінії дії векторів швидкостей до взаємодії і після взаємодії співпадають;
- в) це удар при якому після взаємодії тіла рухаються, як одне ціле (в один бік з однаковими швидкостями) або знаходяться в стані спокою;
- г) $k = 0$;
- д) $k = 1$;
- е) $0 < k < 1$.

10. Закон збереження енергії: в замкненій системі сума кінетичної та потенціальної енергії є величиною постійною, які б механічні зміни в ній не відбувалися:

- а) так;
- б) ні.

11. Як зміниться потужність(N), якщо час, за який тіло виконує роботу, збільшити в 2 рази:

- а) збільшиться в 2 рази;
- б) зменшиться в 2 рази;
- в) збільшиться в 4 рази;
- г) не зміниться.

12. Як зміниться прискорення, якого тіло набуває під дією сили, якщо масу тіла зменшити в 2 рази:

- а) збільшиться в 2 рази;
- б) зменшиться в 2 рази;
- в) зменшиться в 3 рази;
- г) не зміниться.

13. Вагон, маса якого 4,9т, рухається по горизонтальному шляху під дією сили працівника, яка дорівнює 25кґ. З яким

прискоренням рухається вагон, якщо на подолання сили тертя повинна сила 20кг:

- а) 0,001 м/сек²;
- б) 0,419 м/сек²;
- в) 0,010 м/сек²;
- г) 0,0041 м/сек².

14. На нитці, що перекинута через блок, підвішені 2 тягарці по 96г. На один з них підвісили ще 1 тягарець масою 4г. Визначити прискорення з яким будуть рухатися тягарці. Тертям у блоці знехтувати:

- а) 0,2 м/сек²;
- б) 0,1 м/сек²;
- в) 2 м/сек²;
- г) 0,4 м/сек²;
- д) 3 м/сек².

15. Як зміниться робота, якщо силу збільшити в 2 рази, а переміщення зменшити в 2 рази:

- а) збільшиться в 2 рази;
- б) зменшиться в 2 рази;
- в) зменшиться в 4 рази;
- г) не зміниться.

16. Сила – це фізична векторна величина, що характеризує дію, яка спричиняє зміну стану руху тіла:

- а) так;
- б) ні.

17. $F = \frac{d\vec{p}}{dt}$ - 2-й закон Ньютона в диференціальній формі:

- а) так;
- б) ні.

18. Момент інерції матеріальної точки визначається за формулою:

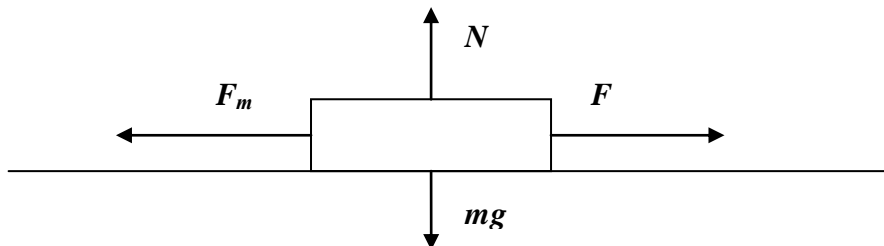
- а) $I_i = m_i \cdot t^2$;
- б) $I_i = t_i \cdot r_i^2$;
- в) $I_i = m_i \cdot r_i^2$;
- г) $I_i = m_i \cdot l_i^2$.

19. Пов'язати подані таблиці:

- | | |
|--|-------------------------|
| а) гравітаційна сила (G) | 1. Bm |
| б) імпульс тіла (p) | 2. $kg \cdot m^2$ |
| в) робота сили (A) | 3. $H \cdot m^2 / kg^2$ |
| г) потужність (N) | 4. Дж |
| д) момент інерції матеріальної точки (I) | 5. $kg \cdot m / c$ |

20. Чи правильно напрямлені вектори:

- а) так;
- б) ні.



ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ №3
«ДИНАМІКА ОБЕРТАЛЬНОГО РУХУ
АБСОЛЮТНО ТВЕРДОГО ТІЛА»

1. Тіло, відстань між двома точками якого при взаємодії завжди стала, називається:

- а) матеріальна точка;
- б) аксоїд;
- в) тіло;
- г) абсолютно тверде тіло.

2. Обертальним рухом називають:

- а) рух, при якому кожна пряма переміщується паралельно;
- б) рух, при якому прискорення змінюється;
- в) рух, при якому прискорення постійне;
- г) рух по криволінійній траєкторії.

3. Кутова швидкість АТТ визначається за формулою:

а) $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$;

б) $\varepsilon = \frac{d\omega}{dt}$;

в) $a = \sqrt{a_\tau^2 + a_n^2}$;

г) $\varphi = \varphi_0 + \omega t$.

4. Скільки ступенів вільності має АТТ, що обертається:

- а) 3;
- б) 4;
- в) 5;
- г) 6.

5. Кінетична енергія тіла, що обертається:

а) $E = \frac{m\mathcal{G}^2}{2}$;

б) $E = mgh$;

в) $E = \frac{I\omega^2}{2}$;

г) $E = E_k + E_n$.

6. Періодом обертання T називають:

а) час, за який тіло обертається на кут $\varphi = 2\pi$;

б) число обертів за одиницю часу;

в) вектор, що дорівнює першій похідній від вектора кутової швидкості за часом;

г) положення точки, що рухається , у деякий момент часу.

7. Рух АТТ, при якому кожна пряма переміщується паралельно сама собі називають:

а) прискореним;

б) рівнозмінним;

в) вільне падіння;

г) поступальний.

8. Зв'язок кутової та лінійної швидкості виражається формулою:

а) $S = \varphi R$;

б) $a_\tau = \varepsilon R$;

в) $\mathcal{G} = \omega R$;

г) $\varphi = f(t)$.

9. Будь-який рух АТТ можна звести до руху:

а) матеріальної точки;

б) математичної точки;

в) поступального;

г) обертального.

10. Головний закон динаміки обертального руху:

а) $\sum \varepsilon I_i = M$;

б) $E = E_k + E_n$;

в) $E = \frac{m\mathcal{G}^2}{2}$;

г) $E = mgh$.

11. Центр мас – це:

а) вектор прискорення ;

б) точка, відносно якої усі статичні моменти дорівнюють 0;

в) вісь обертання;

г) момент сил.

12. Який напрямок має вектор нормального прискорення при обертальному русі:

а) по дотичній;

- б) від центру;
- в) до центру;
- г) під кутом 90^0 до дотичної.

13. Рух тіла навколо паралельних осей з кутовими швидкостями ω_1 і ω_2 називають:

- а) рівноприскореним;
- б) поступальним;
- в) парою обертання;
- г) миттєвим плоскопаралельним рухом.

14. Робота при обертальному русі дорівнює:

- а) $A = NT$;
- б) $A = M\varphi$;
- в) $A = FS \cos \alpha$;
- г) $p = m\mathcal{G}$.

15. Закон зміни кутового переміщення за часом при рівномірному обертальному русі:

- а) $\varphi = f(t)$;
- б) $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2}$;
- в) $\varphi = \frac{S}{R}$;
- г) $\varphi = \varphi_0 + \omega t$.

16. В яких одиниця вимірюється a_τ :

- а) м/с^2 ;

- б) рад/с²;
- в) рад/с;
- г) м/с.

17. Вісь обертання це:

- а) нерухома пряма, навколо якої обертається АТТ;
- б) дотична до кривої;
- в) нормаль;
- г) вектор переміщення.

18. Рухомою системою пов'язана з:

- а) оточуючими тілами;
- б) обертанням;
- в) самим тілом, що обертається;
- г) переміщенням.

19. Лінійна швидкість \mathcal{V} довільної точки визначається за формулою:

- а) Маклорена;
- б) Ньютона;
- в) Ейлера;
- г) Вайерштрасса.

20. Якими рівняннями можна описати будь-який рух:

- а) поступального руху центра маси і обертального руху;
- б) рівноприскореного руху центра маси і обертального руху;
- в) обертального руху центра маси і рівноприскореного руху;
- г) нерівномірного руху і рівноприскореного руху.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ №4.1

«МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА (ЧАСТИНА 1)»

1. Молекула це найдрібніша частинка речовини, що:
 - а) зберігає деякі її властивості;
 - б) не зберігає її властивості;
 - в) створює нові її властивості.

2. До складу молекули входять:
 - а) клітини;
 - б) атоми;
 - в) множина об'єктів.

3. Дифузія це:
 - а) явище переносу маси речовини молекулами, що хаотично рухаються;
 - б) розповсюдження запахів, при якому окремі молекули дратують центри нюху;
 - в) розчинення речовини, при якій його молекули не проникають в проміжки між молекулами розчинника.

4. Чи можливе стиснення відстаней між молекулами в речовині?
 - а) так;
 - б) ні.

5. Молекули пов'язані одна з одною:
 - а) силами взаємодії атомів;
 - б) силами міжмолекулярної взаємодії.

6. Найбільша відстань, на якій молекули ще можуть взаємодіяти називається:

- а) діаметр молекулярної взаємодії;
- б) радіус молекулярної взаємодії;
- в) умовна відстань взаємодії.

7. Кінетична енергія поступального руху однієї молекули обчислюється за формулою:

а) $W_i = \frac{m \mathcal{Q}_i^2}{2}$;

б) $W_i = m \mathcal{Q}_i^2$.

8. Ідеальний газ це такий газ:

- а) молекули якого рухаються за напрямком;
- б) молекули якого значно малі (в порівнянні з розмірами посудини);
- в) молекули якого вільно рухаються між зіткненнями (без взаємодії) і стикаються по законах абсолютно пружного удару.

9. Чий це закон: тиск суміші газів дорівнює сумі їх парціальних тисків?

- а) Ньютона;
- б) Максвела;
- в) Дальтона.

10. Процес, що протікає при постійній температурі, називається:

- а) ізотермічним;
- б) ізохоричним;
- в) ізобарним.

11. Процес, що протікає при незмінному тиску, називається:

- а) ізотермічним;
- б) ізохоричним;
- в) ізобарним.

12. Процес, що протікає при постійному об'ємі, називається:

- а) ізотермічним;
- б) ізохоричним;
- в) ізобарним.

13. Закон Бойля-Маріотта це:

- а) $PV = const$;
- б) $PT = const$;
- в) $VT = const$.

14. Рівняння Клапейрона-Менделєєва це:

а) $PV = \frac{m}{M}RT$;

б) $PVR = \frac{m}{M}T$;

в) $PVT = \frac{m}{M}R$.

15. Стала Больцмана це:

а) $K = \frac{T}{N_A}$;

б) $K = \frac{R}{N_A}$.

16. Перше правило термодинаміки, це кількість теплоти, передана системі, що:

- а) зменшує її внутрішню енергію і перетворюється на роботу, що здійснюється системою проти зовнішніх сил;
- б) перетворює її внутрішню енергію на різні види енергій.

17. Теплова машина це:

- а) пристрій, у якому хаотичний рух молекул перетворюється в упорядкований рух;
- б) пристрій, у якому хаотичний рух молекул не перетворюється в упорядкований рух;
- в) пристрій, у якому хаотичний рух молекул перетворюється в механічну енергію.

18. Адіабатичний процес це:

- а) процес, при якому не здійснюється теплообмін з навколишнім середовищем;
- б) процес, при якому здійснюється теплообмін молекул між собою.

19. Другий закон термодинаміки, це кількість теплоти, що не може вільно переходити від тіл з меншою температурою до тіл з більшою температурою:

- а) так;
- б) ні.

20. Питома теплота плавлення обчислюється за формулою

$$\lambda = \frac{dQ}{dm}:$$

- а) так;
- б) ні.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ №4.2
«МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА (ЧАСТИНА 2)»

1. Інтенсивність броунівського руху зростає з підвищенням:
 - а) температури
 - б) об'єму;
 - в) тиску;
 - г) густини.

2. Як ви вважаєте, чи спостерігався б броунівський рух, якби молекули прилипали під час зіткнень до броунівської частинки:
 - а) спостерігався;
 - б) не спостерігався.

3. Газ тисне на стінки посудини, а чи тисне один шар газу на інший:
 - а) так;
 - б) ні.

4. Щоб обчислити середній тиск потрібно знати:
 - а) середню швидкість руху молекул;
 - б) об'єм молекул;
 - в) температуру;
 - г) кількість молекул.

5. Які молекули в атмосфері рухаються швидше:
 - а) молекули азоту;
 - б) молекули кисню;

6. Чим швидше рухаються молекули тим більший:

- а) тиск;
- б) об'єм;
- в) температура;
- г) опір.

7. Ізохорним процесом називають процес який відбувається при:

- а) сталому об'ємі;
- б) сталій температурі;
- в) сталому тиску;
- г) сталій густині

8. Проведіть логічний зв'язок:

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| а) ізобарний процес | 1. постійна температура |
| б) адіабатичний процес | 2. відсутність теплообміну |
| в) ізотермічний процес | 3. незмінний тиск |
| г) ізохоричний процес | 4. незмінний об'єм |

9. Речовина в газоподібному стані, в динамічній рівновазі називається:

- а) насиченою парою;
- б) ненасиченою парою.

10. Одиниця кількості речовин:

- а) Тесла;
- б) Генрі;
- в) Моль;
- г) Герц.

11. Чи вірне таке твердження: «Броунівський рух це рух, який не може припинитися»:

- а) так;
- б) ні.

12. Чи вірне таке твердження: «На дуже малих відстанях між молекулами діють сили притягання»:

- а) так;
- б) ні.

13. Хто встановив цей закон: «Для газу даної маси відношення об'єму до температури стало, якщо тиск газу не змінюється»:

- а) Клапейрон;
- б) Ж. Гей-Люссак;
- в) Ж. Шарль;
- г) Р. Бойль.

14. Чи залежить тиск газу від концентрації його молекул і температури:

- а) так;
- б) ні.

15. Кількість молекул в одиниці об'єму знаходять за формулою:

- а) $n = NV$;
- б) $n = \frac{N}{V}$;
- в) $n = PNV$;
- г) $n = PV$.

16. Проведіть логічний зв'язок:

а) $T = \text{const}$ $PV = \text{const}$ 1) Закон Шарля;

б) $P = \text{const}$ $\frac{V}{T} = \text{const}$ 2) Закон Бойля-Маріотта;

в) $V = \text{const}$ $\frac{P}{T} = \text{const}$ 3) Закон Гей-Люссака.

17. «Швидкості молекул хаотично змінюються, але середній квадрат швидкості певна величина». Чи вірне таке твердження?

а) так;

б) ні.

18. Який вираз відповідає визначенню маси однієї молекули m - маса газу, V - об'єм, μ - молярна маса, m_0 - маса молекули.

а) $\frac{mN_A}{V\mu}$;

б) $\frac{\mu}{N_A}$;

в) $\frac{\mu}{m_0}$.

19. Стала Авогадро дорівнює:

а) $8,003 * 10^{13}$;

б) $1,38 * 10^{-23}$;

в) $6,022 * 10^{23}$;

20. Стала $K = 1,38 * 10^{-23}$ називається

а) стала Кулона;

б) стала Больцмана;

в) стала Авогадро.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ №5

«ПОСТІЙНИЙ СТРУМ. ЗАКОНИ КІРХГОФА»

1. Сила струму, що протікає в провіднику, однозначно визначає:

- а) напруженість магнітного поля навколо провідника;
- б) індукцію магнітного поля навколо провідника;
- в) магнітний потік навколо провідника;
- г) індуктивність провідника;
- д) жодне з наведених тверджень не є правильним.

2. Електричне коло складається з батареї та опору навантаження, що дорівнює внутрішньому опору батареї. Як зміниться струм у колі, якщо опір навантаження збільшити вдвічі, а внутрішній опір батареї одночасно зменшити вдвічі? Е.р.с. батареї вважати незмінною.

- а) зросте в 2 рази;
- б) зросте в 1.5 рази;
- в) не зміниться;
- г) зменшиться в 2 рази;
- д) інша відповідь.

3. Формула постійного струму має вигляд:

а) $I = \frac{q}{t}$;

б) $I = \frac{t}{q}$;

в) $I = qt$.

4. Електричний струм це:

- а) упорядкований рух заряджених частинок;
- б) спрямоване переміщення в просторі зарядженого тіла;
- в) упорядковане переміщення в просторі зарядженого тіла;
- г) спрямований рух заряджених частинок;
- д) жодне з наведених тверджень не є правильним.

5. Виберіть два правильні твердження з такого переліку:

- а) постійний струм – струм, сила і напрямок якого незмінні;
- б) силою струму називається векторна величина I , яка чисельно дорівнює заряду dt , який проходить через розглянуту поверхню S в одиницю часу;
- в) струм у провідниках називається струмом провідності;
- г) здатність джерела струму виконувати роботу з переміщення зарядів характеризується джерелом струму;
- д) електрорушійною силою є величина, що чисельно дорівнює роботі, яка виконується сторонніми силами при переміщенні одиничного позитивного заряду в колі.

6. Джерела струму припускають наявність у них сил не електростатичного походження, що називаються:

- а) напругою;
- б) сторонніми;
- в) неоднорідними;
- г) однорідними.

7. Закон Ома для однорідної ділянки кола має вигляд:

а)
$$I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{R} = \frac{U}{R};$$

б)
$$E = \frac{U}{R};$$

в) $I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{r} = \frac{u}{R};$

г) $R = \frac{E}{U};$

д) $I = JS.$

8. Закон Ома можна представити в диференціальній формі, використовуючи такі локальні характеристики:

- а) сила струму;
- б) сила струму і густина струму;
- в) густина струму;
- г) густина струму і напруженість поля;
- д) напруженість поля.

9. Електричною провідністю провідника називається:

- а) величина R ;
- б) величина J ;
- в) величина $G = 1/R$;
- г) величина I ;
- д) інша відповідь.

10. Явище, при якому зникає електричний опір провідника, одержало назву:

- а) опір;
- б) надпровідність;
- в) провідник;
- г) питомий електричний опір;
- д) електричною провідністю.

11. При послідовному з'єднанні провідників електричне коло не має розгалужень, усі провідники включені один за іншим:

- а) так;
- б) ні.

12. Потужністю струму називається:

- а) величина, що дорівнює роботі струму за одиницю часу;
- б) величина, що не дорівнює роботі струму за одиницю часу;
- в) різницею потенціалів $\Delta\varphi$ за час t .

13. Якщо на ділянці кола не виконується механічна робота і струм не чинить хімічних впливів, то провідник тільки:

- а) нагрівається;
- б) охолоджується.

14. Виберіть правило, яке належить Кірхгофу:

- а) у будь-якому замкнутому контурі алгебраїчна сума падіння напруги на окремих ділянках контуру дорівнює алгебраїчній сумі е.р.с. у цьому контурі;
- б) у вакуумі сила взаємодії між двома точковими нерухомими зарядами пропорційна добутку зарядів і обернено пропорційна квадрату відстані між ними, залежить від середовища і спрямована по лінії центрів;
- в) прискорення, якого набуває тіло, прямо пропорційне прикладеній силі і обернено пропорційне масі тіла.

15. Розчини і розплави солей, кислот і лугів називають:

- а) електролізом;
- б) термоелектричний струм;
- в) соленоїдом;

- г) діелектриком;
- д) електролітами.

16. Символ, яким позначається сила струму:

- а) I ;
- б) t ;
- в) F ;
- г) U .

17. Для чого використовують електронно-променеві трубки:

- а) вимірів;
- б) вивчення швидкоплинних процесів;
- в) випрямлення змінного струму.

18. Електричний розряд, що існує тільки в присутності постійно діючого зовнішнього іонізатора, називають:

- а) самостійним;
- б) постійним;
- в) несамостійним.

19. Плазмою називається:

- а) частково або цілком іонізований газ;
- б) високовольтний розряд при високому тиску;
- в) розряд, що відбувається за відсутності постійно діючого зовнішнього іонізатора.

20. Е.Р.С. – це:

- а) енергія;
- б) струм;
- в) електрорушійна сила.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ №6

«ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ»

1. Силовою характеристикою магнітного поля в кожній точці:
 - а) індуктивність;
 - б) магнітна індукція;
 - в) напруженість;
 - г) магнітна проникність.

2. Напрямок і величину вектора індукції визначають за дією магнітного поля на:
 - а) магнітну стрілку;
 - б) ємність;
 - в) провідник із струмом;
 - г) контур.

3. Криві, дотичні до яких у кожній точці збігаються з напрямком вектора B у цих точках поля, називають:
 - а) вектором напруженості;
 - б) лініями напруженості;
 - в) вектором магнітної індукції;
 - г) лініями магнітної індукції.

4. Для визначення напрямку ліній магнітної індукції користуються правилом:
 - а) свердлика;
 - б) лівої руки;
 - в) правої руки.

5. Векторна величина, яка не залежить від магнітних властивостей середовища і характеризує магнітне поле в кожній точці за пов'язаним з ним струмом і положенням точки:

- а) магнітна індукція;
- б) напруженість магнітного поля;
- в) магнітна проникність;
- г) індуктивність.

6. Лінії напруженості магнітного поля прямолінійного провідника із струмом являють собою систему концентричних кіл, центри їх розміщені на осі провідника:

- а) так;
- б) ні.

7. Добуток $IS = P_m$ називають магнітним моментом колового струму:

- а) так;
- б) ні.

8. Циркуляцію вектора магнітної індукції вздовж замкнутого контуру називають магніторушійною силою:

- а) так;
- б) ні.

9. На нерухому заряджену частинку в магнітному полі діє сила, яку називають силою Лоренца.

- а) так;
- б) ні.

10. Якщо долоню лівої руки розмістити так, щоб лінії індукції B входили в долоню, а витягнуті пальці показували напрям струму

I, то відхилений великий палець покаже напрям сили Ампера.

- а) так;
- б) ні.

11. Якщо свердлик повертати так, щоб його поступальний рух збігався з напрямом струму, то обертальний рух рукоятки покаже напрям ... магнітної індукції.

- а) ліній;
- б) вектора.

12. Якщо великий палець ... руки спрямувати в напрямі струму, а рештою пальців обхопити провідник із струмом, то вони покажуть напрям ліній магнітної індукції.

- а) правої;
- б) лівої.

13. Якщо долоню ... руки розмістити так, щоб лінії індукції B входили в долоню, а витягнуті пальці показували напрям струму I , то відхилений великий палець покаже напрям сили Ампера.

- а) правої;
- б) лівої.

14. Напрямок сили Лоренца визначають за правилом ... добутку або за правилом лівої руки.

- а) векторного;
- б) скалярного.

15. Сила Лоренца не виконує роботи, а тільки змінює ... частинок і за характером їхнього відхилення можна визначити знак заряду.

- а) напрям руху;

б) модуль швидкості.

16. Встановіть відповідність між фізичною величиною та її позначенням:

- | | |
|-----------------------|-------|
| 1. Напруженість | A) L |
| 2. Індукція | Б) M |
| 3. Магнітний момент | В) B |
| 4. Обертальний момент | Г) H |
| 5. Індуктивність | Д) Pm |

17. Встановіть відповідність між фізичною величиною та її одиницями вимірювання (можливі 2 варіанти):

- | | |
|--------------------|--------|
| 1. Напруженість | A) A |
| 2. Індукція | Б) Гн |
| 3. Сила струму | В) Тл |
| 4. Магнітний потік | Г) Вб |
| 5. Індуктивність | Д) А/м |

Завдання 18-20. Знайдіть і виправте помилки в поданих реченнях.

18. У поперечному однорідному незмінному електричному полі електрон рухається по синусоїді?

19. У діамагнетиках виявляється чистий діамагнітний ефект і вони намагнічуються в напрямі, протилежному до внутрішнього магнітного поля?

20. Навколо змінного електричного струму (рухомої зарядженої частинки) нерозривно існує магнітне поле?

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ №7

«ГЕОМЕТРИЧНА ОПТИКА»

1. Лінія, що вказує напрямок поширення світлової енергії це:
 - а) світловий промінь;
 - б) швидкість світла;
 - в) закон відбивання світла;
 - г) закон заломлення світла.

2. Абсолютний показник заломлення n показує:
 - а) у скільки разів швидкість світла у вакуумі менша швидкості світла в даному середовищі;
 - б) у скільки разів швидкість світла у вакуумі більша швидкості світла в даному середовищі;
 - в) яка швидкість світла у вакуумі;
 - г) яка швидкість світла в даному середовищі.

3. Відносним показником заломлення називається:
 - а) відношення синуса кута падіння до синуса кута заломлення є величина стала для даних двох середовищ;
 - б) заломлений промінь і перпендикуляр, встановлений до границі розділу двох середовищ у точці падіння лежать в одній площині;
 - в) падаючий промінь, відбитий промінь і перпендикуляр до границі розділу двох середовищ, встановлений у точці падіння променя.

4. Швидкість світла у вакуумі:

- а) $c=3*10^5$ м/с;
- б) $c=5*10^8$ м/с;
- в) $c=5*10^6$ м/с;
- г) $c=3*10^8$ м/с.

5. Граничним кутом повного відбиття позначається:

- а) кут β ;
- б) кут α ;
- в) кут α_0 ;
- г) с.

6. Рефрактометр призначений для:

- а) визначення показників заломлення світла;
- б) визначення показників відбиття світла;
- в) визначення показників повного відбиття;
- г) визначення показника заломлення речовин.

7. Дисперсією називається:

- а) залежність показника заломлення даної речовини від відбиття світла;
- б) залежність показника заломлення даної речовини від частоти світла;
- в) показник заломлення зі зменшеною довжиною хвилі;
- г) залежність показника відбиття даної речовини від частоти світла.

8. Чи буває увігнута лінза:

- а) так;
- б) ні.

9. Лінзою називається:

- а) тіло, зі сферичними поверхнями;
- б) прозоре тіло;
- в) опукле скло;
- г) прозоре тіло, обмежене сферичними поверхнями.

10. Головним фокусом збірної лінзи називається:

- а) точка, в якій переплітаються промені, що падають на головну ось;
- б) точка, в якій перетинаються промені;
- в) точка, в якій заломлюються промені;
- г) точка, в якій перетинаються промені, що падають паралельно до головної оптичної осі.

11. Чи існує головний фокус розсіяної лінзи:

- а) так;
- б) ні.

12. Фокальною лінзою називається:

- а) площина, яка проходить через головний фокус, перпендикулярна до головної оптичної осі;
- б) площина, яка проходить через головний фокус, паралельна до головної оптичної осі;
- в) площина, яка проходить через головний фокус, паралельна до осі;
- г) площина, яка не проходить через головний фокус, перпендикулярна до головної оптичної осі.

13. Для побудови зображення в лінзах вибирають:

- а) прямі;
- б) точки;
- в) промені;
- г) криві.

14. Формула точної лінзи зображується у вигляді:

а) $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$;

б) $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{F}$;

в) $\frac{F}{1} = \frac{d}{1} + \frac{f}{1}$;

г) $\frac{1}{d} = \frac{1}{F} + \frac{1}{f}$.

15. Оптичною силою лінзи D називають:

- а) величина фокусної лінзи;
- б) величина, обернена фокусній відстані лінзи;
- в) збільшенням лінзи;
- г) відношення висоти зображення.

Таблиця відповідей на тест 1

№	Відповідь (коментарі)	№	Відповідь (коментарі)
1	б	11	в
2	а	12	б
3	б	13	б
4	в	14	в
5	б	15	а
6	б	16	б
7	б, г	17	1-г, 2-а, 3-б, 4-в
8	в	18	1-в, 2-а, 3-г, 4-б
9	б	19	-2b-2c
10	а	20	0,044 рад/с

Таблиця відповідей на тест 2

№	Відповідь (коментарі)	№	Відповідь (коментарі)
1	б	11	б
2	б, в	12	а
3	а, в	13	в
4	а	14	б
5	1-б, 2-в, 3-г, 4-а, 5-е, 6-д, 7-є	15	г
6	г	16	а
7	а	17	а
8	а	18	в
9	а, д	19	1-г, 2-д, 3-а, 4-в, 5-б
10	а	20	а

Таблиця відповідей на тест 3

№	Відповідь (коментарі)	№	Відповідь (коментарі)
1	г	11	б
2	г	12	в, г
3	б	13	в
4	а	14	б
5	в	15	г
6	а	16	а
7	Г	17	а
8	в	18	в
9	а	19	в
10	а	20	а

Таблиця відповідей на тест 4.1

№	Відповідь (коментарі)	№	Відповідь (коментарі)
1	а	11	в
2	б	12	б
3	в	13	а
4	а	14	а
5	б	15	б
6	в	16	а
7	а	17	а
8	в	18	а
9	в	19	а
10	а	20	а

Таблиця відповідей на тест 4.2

№	Відповідь (коментарі)	№	Відповідь (коментарі)
1	а	11	а
2	б	12	а
3	а	13	а
4	в	14	а
5	а	15	б
6	в	16	1-в, 2-а, 3-б
7	а	17	а
8	1-в, 2-б, 3-а, 4-г	18	а
9	а	19	в
10	в	20	б

Таблиця відповідей на тест 5

№	Відповідь (коментарі)	№	Відповідь (коментарі)
1	д	11	а
2	а	12	а
3	а	13	а
4	а	14	а
5	а, д	15	д
6	б	16	а
7	а	17	б
8	г	18	в
9	в	19	а
10	б	20	в

Таблиця відповідей на тест 6

№	Відповідь (коментарі)	№	Відповідь (коментарі)
1	б	11	а, б
2	а, в	12	б
3	г	13	а
4	а	14	а
5	б	15	а
6	а	16	1-г, 2-в, 3-д, 4-б, 5-а
7	а	17	1-д, 2-в, 3-а, 4-г, 5-б
8	б	18	по параболі
9	б	19	зовнішнього
10	а	20	будь-якого

Таблиця відповідей на тест 7

№	Відповідь (коментарі)	№	Відповідь (коментарі)
1	а	11	б
2	б	12	а
3	в	13	в
4	г	14	а
5	в	15	б
6	г		
7	в		
8	а		
9	г		
10	б		

ЗМІСТ

Цикл фізичних диктантів з тем:

Кінематика.....	3
Динаміка	6
Обертальний рух АТТ	9
Термодинаміка.....	12
Електростатика	15
Електричний струм	18
Магнетизм	21
Коливання та хвилі	24
Геометрична оптика.....	27

Цикл тестових завдань:

Тестові завдання №1 «Кінематика оберт./прям. руху».....	31
Тестові завдання №2 «Динаміка. Закони збереження»	35
Тестові завдання №3 «Динаміка оберт. руху АТТ»	41
Тестові завдання №4.1 «Молекулярна фізика (ч. 1)».....	46
Тестові завдання №4.2 «Молекулярна фізика (ч. 2)».....	50
Тестові завдання №5 «Постійний струм»	54
Тестові завдання №6 «Електромагнетизм»	59
Тестові завдання №7 «Геометрична оптика»	63

Відповіді на тестові завдання:

Таблиця відповідей на тест 1	67
Таблиця відповідей на тест 2	67
Таблиця відповідей на тест 3	68
Таблиця відповідей на тест 4.1	68
Таблиця відповідей на тест 4.2	69
Таблиця відповідей на тест 5	69
Таблиця відповідей на тест 6	70
Таблиця відповідей на тест 7	70

