8 клас
І етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики у 2026/2027 н.р.
Задачі 1-5 по 5 балів, час на їх виконання – 3 год.

1. «Коловий трек»
Умова:
Хлопчик запускає іграшковий автомобіль по коловому треку радіусом 2 метри. Автомобіль рухається зі сталою швидкістю і робить 10 повних обертів за 2 хвилини. Визначте лінійну швидкість руху автомобіля. Число π вважати рівним 3,14.

2. «Суперспринт гепарда» (Нерівномірний рух)
Умова: У заповіднику найшвидший хижак на планеті – гепард – брав участь у дослідженні біологів, які вивчали кінематику руху тварин. Спочатку він просто грайливо біг за механічною приманкою, долаючи першу чверть всього часу забігу зі швидкістю 60 км/год. Проте на фінішній прямій він захопився грою і решту часу промчав зі швидкістю 100 км/год. Знайдіть середню швидкість гепарда за весь час цього забігу.

3. Прогулянка річкою розсіяного професора
Умова: Професор фізики пливе на моторному човні по річці проти течії. Пропливаючи під мостом, він випадково впустив у воду свій капелюх. Тільки через 10 хвилин професор помітив втрату, миттєво розвернув човен і наздогнав капелюх на відстані 1 км нижче за течією від мосту. Швидкість човна відносно води, однакова в обох напрямках руху. Яка швидкість течії цієї річки?

4. Людина на ескалаторі.
Умова:
Людина, яка нерухомо стоїть на ескалаторі метро, піднімається за 60 с. Якщо ескалатор стоїть, а людина йде вгору сама, вона піднімається за 90 с. За який час людина підніметься вгору, якщо вона буде йти з тією ж швидкістю по ескалатору, який рухається?

5. Паводок та лисичка
Умова: Під час весняного паводку від льодового поля відкололася плоска крижина завтовшки d=20 см, на якій опинилася лисичка масою $m_{лис}$=6 кг. Яку мінімальну площу повинна мати ця крижина, щоб тварина могла безпечно пливти, не замочивши лапки? Густина льоду становить 900 кг/м^3, густина річкової води –1000 кг/м^3.

9 клас
І етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики у 2026/2027 н.р.
Задачі 1-5 по 5 балів, час на їх виконання – 3 год.

1. «Кінематика автомобілів»
Умова:
З двох пунктів, відстань між якими становить L = 120 км, одночасно назустріч один одному виїхали два автомобілі й рухалися без зупинок до моменту зустрічі. Перший автомобіль першу половину свого часу руху до моменту зустрічі їхав зі швидкістю v_1 = 12 км/год, а другу половину цього часу – зі швидкістю v_2 = 18 км/год. Другий автомобіль першу половину всього свого шляху до зустрічі здолав зі швидкістю v_1 = 12 км/год, а другу половину цього шляху – зі швидкістю v_2 = 18 км/год. Через який час після старту автомобілі зустрінуться?

2. Занурення важеля
Умова: До кінців легкого невагомого важеля підвісили два суцільні важки однакового об'єму: один залізний (густина $\rho_1 = 7800$ кг/м³), інший — алюмінієвий (густина $\rho_2 = 2700$ кг/м³). Важіль перебуває в стані повної рівноваги в повітрі. Потім обидва важки одночасно повністю занурили у воду (густина $\rho_в = 1000$ кг/м^3). Чи порушиться рівновага важеля? Якщо так, то який із важків переважить?

3. Секрет фірмового айс-какао
Умова: Максим вирішив приготувати популярний охолоджений напій айс-какао для себе та свого друга, якого запросив у гості. Щоб зробити одну порцію, хлопець заварив у склянці 200 г гарячого какао при температурі 70°C. Для перетворення його на прохолодний коктейль із температурою 20°C, у склянку потрібно додати кубики льоду, які вже почали танути в лотку (тобто мають температуру 0°C). У лотку є 10 кубиків льоду, а маса кожного кубика становить 25 грамів.
1. Скільки грамів льоду потрібно додати в одну склянку гарячого какао, щоб отримати бажану температуру 20°C?
2. Чи вистачить Максиму наявних 10 кубиків, щоб приготувати дві однакові порції айс-какао для себе та друга?
(Питома теплоємність какао та води однакова: c = 4200 Дж/(кг·°C), питома теплота танення льоду λ = 336000 Дж/кг. Втратами тепла в повітря та теплоємністю склянки знехтуйте).

4. Ремонт гірлянди
Умова:
Для прикрашання фотозони учень виготовив електричне коло з чотирьох однакових лампочок, кожна з яких має опір R = 12 Ом. Спочатку він з'єднав їх послідовно в один ланцюжок і підключив до джерела струму. Потім одна із лампочок вийшла з ладу, і

учень замінив її, підключивши на її місце дві інші такі самі лампочки опором по 12 Ом, але з'єднані між собою паралельно. Як і в скільки разів змінився загальний опір цього кола?

5. Магнітний парадокс.

Умова: Тонкий однорідний металевий провідник довжиною L=60 см лежить горизонтально на двох паралельних металевих рейках, відстань між якими становить l=30 см. Провідник розташований на рейках симетрично. Система підключена до джерела струму, а в просторі між рейками створено однорідне вертикальне магнітне поле (зовні рейок магнітне поле відсутнє). У першому досліді провідник розпочинає рух за сили струму I_1.

Для другого досліду цей самий провідник склали вдвічі вздовж його довжини, утворивши двошаровий провідник довжиною 30 см, і поклали його між рейками перпендикулярно до них. Магнітна індукція поля та коефіцієнт тертя в обох дослідах однакові. Як і в скільки разів зміниться мінімальна сила струму, за якої провідник розпочинає рух у другому досліді?

10 клас
І етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики у 2026/2027 н.р.
Задачі 1-5 по 5 балів, час на їх виконання – 3 год.

1. Арктична евакуація

Умова: Під час арктичної експедиції два великі вантажні контейнери з однаковими масами по 300 кг кожен стоять на ідеально гладкій горизонтальній кризі. Вони з'єднані між собою страхувальним канатом, який може витримати максимальну силу натягу 550 Н, після чого рветься. Лебідка всюдихода вмикається і починає тягнути перший контейнер горизонтально із постійною силою F=1200 Н.

1. Яку швидкість розвине перший контейнер через 0,5 секунди після початку роботи лебідки?
2. Яку швидкість розвине другий контейнер через ці ж 0,5 секунди від моменту старту?

(Опором руху, тертям об кригу та масою каната знехтуйте. Старт відбувається зі стану спокою).

2. Таємниця старого колодязя (Геометрична оптика).

Умова:

Під час дослідження занедбаної середньовічної фортеці шукачі скарбів виявили глибокий вертикальний колодязь. Щоб перевірити, чи є щось на дні, один із дослідників кинув туди камінь і через 2,75 секунди почув дзвінкий звук удару каменю об металевий предмет. Проте розгледіти знахідку згори було неможливо, оскільки сонце вже схилялося до обрію, і його промені падали під кутом 40° до горизонтальної поверхні землі. Дослідники вирішили скористатися великим плоским дзеркалом на штативі, щоб спрямувати сонячне світло строго вертикально вниз.

Під яким кутом до горизонтальної поверхні землі їм потрібно нахилити та закріпити дзеркало над колодязем, щоб спрямувати сонячне світло строго вертикально вниз і повністю підсвітити загадковий предмет на дні? Яка глибина колодязя? (*Вважайте прискорення вільного падіння $g = 10$ м/с^2, а швидкість звуку в повітрі $v_{зв} = 340$ м/с*).

3. Ескалатор Центру Помпіду

Умова: Допитливий турист піднімається на оглядовий майданчик Центру Жоржа Помпіду в Парижі за допомогою зовнішнього скляного ескалатора. Розважаючись, він вирішив порахувати сходинки прямо під час руху. Коли турист піднімається вгору рухомим ескалатором своєю звичайною прогулянковою ходою, він встигає нарахувати 40 сходинок. Наступного дня він поспішав і пішов цим же ескалатором удвічі швидше, ніж днем раніше, нарахувавши цього разу 60 сходинок. Скільки всього сходинок нарахував би турист, якби йому довелося подолати весь підйом по нерухомому ескалатору?

4. Магнітна пастка

Умова: Прямолінійний горизонтальний мідний провідник масою $m = 60$ г і довжиною $L = 20$ см підвішений на двох тонких вертикальних ізольованих нитках у горизонтальному однорідному магнітному полі. Вектор індукції поля $B = 0{,}25$ Тл перпендикулярний до провідника. Коли через провідник пропускають постійний електричний струм, нитки підвісу відхиляються від вертикалі на кут $\alpha = 45°$.

1. Визначте силу струму в провіднику.
2. Визначте силу натягу кожної з двох ниток підвісу під час проходження струму.

(*Прийміть $g = 10$ м/с²*).

5. Загадка гарячого чаю

Умова: У калориметр, що містить $m_{\text{в}} = 200$ г води за температури $t_{\text{в}} = 20°\text{C}$, кидають кубик льоду масою $m_{\text{л}} = 50$ г, взятий із морозильної камери за температури $t_{\text{л}} = -10°\text{C}$. Теплоємністю калориметра та втратами енергії в довкілля знехтуйте.

1. Яка кінцева температура встановиться в калориметрі після досягнення теплової рівноваги?
2. Яка маса льоду залишиться в калориметрі нерозплавленою?

(Дані: $c_{\text{в}} = 4200$ Дж/(кг·°C), $c_{\text{л}} = 2100$ Дж/(кг·°C), $\lambda = 332$ кДж/кг).

11 клас
І етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики у 2026/2027 н.р.
Задачі 1-5 по 5 балів, час на їх виконання – 3 год.

1. Котушка-втікачка.
Умова:
На горизонтальному столі лежить котушка ниток. Радіус внутрішнього вала котушки (на який намотана нитка) дорівнює r =2 см, а радіус зовнішніх щічок (дисків, на які котушка спирається на стіл) дорівнює R=5 см. Кінець нитки, що виходить знизу вала, тягнуть у горизонтальному напрямку справа наліво з постійною швидкістю v=12 см/с. Котушка котиться по столу без проковзування. Визначити:
1. У якому напрямку (в напрямку сили чи проти неї) буде рухатися котушка?
2. З якою швидкістю v_c рухатиметься вісь котушки?

2. Непружне зіткнення куль.
Умова:
Дві однакові свинцеві кулі, що рухалися вздовж однієї прямої в один бік зі швидкостями v_1=18 м/с і v_2=36 м/с, зазнали абсолютно непружного зіткнення. Визначити (у градусах Цельсія), на скільки збільшилася температура тіл, якщо тіла до зіткнення рухалися: 1) в один бік; 2) назустріч одна одній. Питома теплоємність свинцю дорівнює c=135 Дж/ (кг·К). Теплообміном з навколишнім середовищем можна знехтувати.

3. Провідник у магнітному полі
Умова:
Горизонтальний провідник масою m = 20 г і довжиною l = 20 см підвішений на двох вертикальних невагомих ізолюючих нитках довжиною L = 50 см у горизонтальному однорідному магнітному полі з індукцією B = 0,5 Тл (вектор **B** перпендикулярний до провідника). Провідником пропускають короткий імпульс струму тривалістю Δt, внаслідок чого нитки відхиляються на максимальний кут α = 60°. Визначте електричний заряд q, що пройшов через провідник. Роботою сили тяжіння за час проходження струму знехтувати.

4. Де зображення?
Умова:
Тонка збірна лінза з фокусною відстанню F=20 см розташована вертикально. На відстані d=30 см ліворуч від неї на головній оптичній осі міститься точкове джерело світла S. Праворуч від лінзи на відстані L=50 см паралельно до її площини встановлюють плоске дзеркало, повернуте відбиваючим боком до лінзи. Промені від джерела, пройшовши крізь лінзу, відбиваються від дзеркала, знову проходять крізь лінзу у зворотному напрямку і формують кінцеве дійсне зображення точкового джерела S. На якій відстані від лінзи утвориться це кінцеве зображення джерела S?

5. Протон у магнітному полі

Умова:

Протон влітає в область однорідного магнітного поля з індукцією B = 10 мТл під кутом $\alpha = 30°$ до ліній магнітної індукції. Швидкість протона дорівнює $v = 2 \cdot 10^5$ м/с. Визначте крок гвинтової лінії h (відстань між сусідніми витками), якою рухатиметься протон у магнітному полі. Масу протона вважати $m \approx 1{,}67 \cdot 10^{-27}$ кг, його заряд $q \approx 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл.