

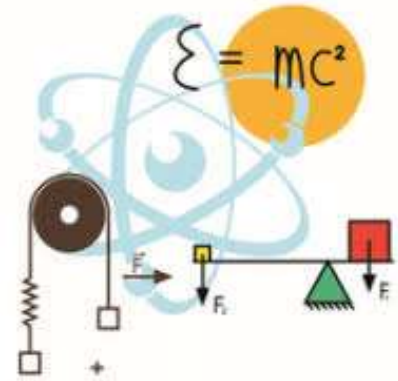
**ПРОГРАМА ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З ФІЗИКИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**
для професійної орієнтації вступників на основі повної загальної середньої освіти

Пояснювальна записка

Метою олімпіади є підготовка випускників до ЗНО з фізики, а також можливість отримати додаткові бали (до 20) до сертифікату ЗНО з фізики при вступі до ЦДПУ ім. В. Винниченка.

Олімпіада проводиться у два тури:

- Перший тур – дистанційний, орієнтовний термін проведення – до 05 травня 2021 р.;
- Другий тур – очний, орієнтовний термін проведення – середина травня 2021 р (може бути змінено відповідно до ситуації з COVID-19).



Учасники, які набрали не менше 75% балів на першому етапі, допускаються до участі в другому (очному) етапі. Прізвища осіб, допущених до участі в очному етапі публікуються на веб-сайті ЦДПУ ім. В. Винниченка на сторінці учасників Олімпіад.

1. Поради до розв’язування задач

Розв’язування задач рекомендуємо розбити на такі етапи:

- 1) запис усіх умов задачі: не тільки заданих чисельно, а й словами (наприклад, «тіло рушає з місця» означає $V_0=0$);
- 2) аналіз проблеми, явища з максимальним використанням малюнків, графіків, схем, які дозволяють більш наочно уявити завдання;
- 3) запис законів і співвідношень, які пов’язують шукані і задані в умові величини;
- 4) пошук математичної моделі розв’язку, яка описувалась би системою лінійно незалежних рівнянь, кількість яких є не меншою за кількість шуканих величин; якщо це зробити не вдається, здійснюється пошук додаткових параметрів (початкові умови, фізичні константи тощо);
- 5) отримання робочої формули (формул);
- 6) перевірка правильності робочої формули аналізом розмірності фізичних величин;
- 7) проведення обчислень та аналіз достовірності одержаних результатів.

Слід мати на увазі, що при перевірці олімпіадної роботи журі звертає увагу на всі етапи процесу розв’язання завдання: уміння аналізувати проблему, визначати закономірності, проводити математичні перетворення й обчислення, компетентно оцінювати науковість і достовірність результатів розв’язку.

Досвід показує, що неакуратність оформлення розв’язку (відсутність аргументації обраної моделі, неперенесення в чистовик усіх необхідних математичних викладок і графічних побудов, небажання провести підсумковий аналіз) навіть за наявності правильних результатів не дозволяє отримати максимальний бал.

Тож дуже важливим є вміння не тільки правильно проводити розв’язання олімпіадних задач, а й грамотно відображати їх результати.

2. Критерії оцінювання завдань та вагомість набраних балів:

Завдання обох етапів (дистанційного й очного) містять по 5 задач з різних розділів курсу фізики. Розв'язання кожної з задач оцінюється максимум 20 балами має приблизно такий розподіл балів.

- короткий запис умови і переведення величин у систему СІ: – 2 бали;
- аналіз проблеми, явища з наведенням пояснювальних малюнків, графіків, схем – 2 бали;
- запис законів, які описують ситуацію, пошук математичної моделі розв'язку та складання відповідних рівнянь – 4 бали;
- проведення необхідних математичних перетворень та отримання робочої формули (формул) – 8 балів;
- проведення обрахунків та отримання шуканих величин – 2 бали;
- перевірка розмірності результату та аналіз його достовірності (наприклад, результаті обчислень за отриманими формулами маси планети дорівнює 5 кг, слід перевірити правильність усіх етапів розв'язку задачі і при відсутності помилок провести аналіз коректності умов задачі) – 2 бали.

3. ЗМІСТ ПРОГРАМИ З ФІЗИКИ

I. МЕХАНІКА

Основи кінематики. Механічний рух. Система відліку. Відносність руху. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях і переміщення. Швидкість. Додавання швидкостей.

Нерівномірний рух. Середня і миттєва швидкості. Рівномірний і рівноприскорений рухи. Прискорення. Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному і рівноприскореному рухах. Рівномірний рух по колу. Період і частота. Лінійна і кутова швидкості. Доцентрове прискорення.

Основи динаміки. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея. Взаємодія тіл. Маса. Сила. Додавання сил. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона. Гравітаційні сили. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Рух тіла під дією сили тяжіння. Вага тіла. Невагомість. Рух штучних супутників. Перша космічна швидкість. Сили пружності. Закон Гука. Сили тертя. Коефіцієнт тертя. Момент сили. Умови рівноваги тіла. Види рівноваги.

Закони збереження в механіці. Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Механічна робота. Кінетична та потенціальна енергія. Закон збереження енергії в механічних процесах. Потужність. Коефіцієнт корисної дії. Прості механізми.

Елементи механіки рідин та газів. Тиск. Закон Паскаля для рідин та газів. Атмосферний тиск. Тиск нерухомої рідини на дно і стінки посудини. Архімедова сила. Умови плавання тіл.

Механічні коливання і хвилі. Коливальний рух. Вільні механічні коливання. Гармонічні коливання. Зміщення, амплітуда, період, частота і фаза гармонічних коливань. Коливання вантажу на пружині. Математичний маятник, період коливань математичного маятника. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. Вимушені механічні коливання. Явище резонансу. Поширення коливань у пружних середовищах. Поперечні та поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Зв'язок між довжиною хвилі, швидкістю її поширення та періодом (частотою). Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність звуку та висота тону. Інфра- та ультразвук.

2. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА

Основи молекулярно-кінетичної теорії. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та їх дослідне обґрунтування. Маса і розмір молекул. Стала Авогадро. Середня квадратична швидкість теплового руху молекул. Ідеальний газ. Основне рівняння

молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Температура та її вимірювання. Шкала абсолютних температур. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроееси в газах.

Основи термодинаміки. Тепловий рух. Внутрішня енергія та способи її зміни. Кількість теплоти. Питома теплоємність речовини. Робота в термодинаміці. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки). Застосування першого закону термодинаміки до ізопроеесів. Адіабатний процес. Необоротність теплових процесів. Принцип дії теплових двигунів. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна і його максимальне значення.

Властивості газів, рідин і твердих тіл. Пароутворення (випаровування та кипіння). Конденсація. Питома теплота пароутворення. Насичена та ненасичена пара, їхні властивості. Відносна вологість повітря та її вимірювання. Плавлення і тверднення тіл. Питома теплота плавлення. Теплота згоряння палива. Рівняння теплового балансу для найпростіших теплових процесів. Поверхневий натяг рідин. Сила поверхневого натягу. Змочування. Капілярні явища. Кристалічні та аморфні тіла. Механічні властивості твердих тіл. Види деформацій. Модуль Юнга.

3. ЕЛЕКТРОДИНАМІКА

Основи електростатики. Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції полів. Провідники та діелектрики в електростатичному полі. Робота електричного поля при переміщенні заряду. Потенціал і різниця потенціалів. Напряга. Зв'язок між напрягою і напруженістю однорідного електричного поля. Електроємність. Конденсатори. Електроємність плоского конденсатора. З'єднання конденсаторів. Енергія електричного поля.

Закони постійного струму. Електричний струм. Умови існування електричного струму. Сила струму. Закон Ома для ділянки кола. Опір провідників. Послідовне та паралельне з'єднання провідників. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.

Електричний струм у різних середовищах. Електричний струм у металах. Електронна провідність металів. Залежність опору металів від температури. Надпровідність. Електричний струм у розчинах і розплавах електролітів. Закони електролізу. Застосування електролізу. Електричний струм у газах. Несамостійний і самостійний розряди. Поняття про плазму. Електричний струм у вакуумі. Термоелектронна емісія. Діод. Електронно-променева трубка. Електричний струм у напівпровідниках. Власна та домішкова електропровідність напівпровідників. Залежність опору напівпровідників від температури. Електронно-дірковий перехід. Напівпровідниковий діод.

Магнітне поле, електромагнітна індукція. Взаємодія струмів. Магнітне поле. Магнітна індукція. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнітні властивості речовин. Магнітна проникність. Феромагнетики. Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля.

Електромагнітні коливання і хвилі. Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Власна частота і період електромагнітних коливань. Вимушені електричні коливання. Змінний електричний струм. Генератор змінного струму. Електричний резонанс. Трансформатор. Передача електроенергії на великі відстані. Електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітного випромінювання різних діапазонів.

4. ОПТИКА

Світло як електромагнітна хвиля. Інтерференція світла та її практичні застосування. Дифракція світла. Дифракційні ґратки та їх використання для визначення довжини світлової хвилі. Дисперсія світла. Неперервний і лінійчатий спектри. Спектральний аналіз. Поляризація світла.

Геометрична оптика. Прямолінійність поширення світла в однорідному середовищі. Швидкість світла та її вимірювання. Показник заломлення, його зв'язок зі швидкістю світла в середовищі. Закони відбивання світла. Побудова зображення, яке дає плоске дзеркало. Закони заломлення світла. Повне відбивання. Лінза. Оптична сила лінзи. Формула тонкої лінзи. Побудова зображень, які дає тонка лінза..

5. КВАНТОВА ФІЗИКА. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ.

Принципи (постулати) теорії відносності Ейнштейна. Релятивістський закон додавання швидкостей. Взаємозв'язок маси та енергії.

Світлові кванти. Гіпотеза Планка. Стала Планка. Кванти світла (фотони). Фотоефект та його закони. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Застосування фотоефекту в техніці. Тиск світла. Дослід Лебедева.

Атом та атомне ядро. Дослід Резерфорда. Ядерна модель атома. Квантові постулати Бора. Випромінювання та поглинання світла атомом. Утворення лінійчастого спектра. Лазер. Склад ядра атома. Ізотопи. Енергія зв'язку атомних ядер. Ядерні реакції. Поділ ядер урану. Ядерний реактор. Термоядерна реакція. Радіоактивність. Альфа-, бета-, гамма-випромінювання. Методи реєстрації іонізуючого випромінювання.

4. Рекомендована література.

1. Гончаренко С.У. Олімпіади з фізики. Завдання. Відповіді. – Х.: Вид. група «Основа»: «Тріада+», 2008. – 400 с.

2. Алексейчук В., Гальчинський О., Шопа Г. Обласні олімпіади з фізики. Задачі та розв'язки. – Львів: Євро світ, 2000. – 168 с.

3. Гончаренко С.У., Коршак Є.В. Фізика. Олімпіадні задачі. Випуск 2. 9-11 класи. – Тернопіль: «Навчальна книга-Богдан», 1999. – 200 с.

4. Кремінський Б.Г., Зінкевич І.П. Задачі міжнародних фізичних олімпіад. 1987 – 1999 р.р. Випуск 3. - Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2000. – 152 с.

5. Вовкотруб В.П., Ковальов І.З., Подопрігора Н.В. Розв'язування олімпіадних задач з фізики: Для студентів вищих навчальних закладів. – Кіровоград, РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2009. – 198 с.