

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2005/2006 навчального року

Харківська область

8 клас (Кожна задача - 5 балів)

1. Запаяна з одного боку скляна трубка довжиною L торкається горизонтального столу кінцем, який відкритий у атмосферу. У середині трубки є поршень, що знаходиться у стані рівноваги. Другий кінець трубки має відстань h до столу. Тиск повітря у трубці між запаяним кінцем та поршнем дорівнює p . Тертя між трубкою та поршнем нема. Площа перерізу поршня S . Атмосферний тиск p_0 . Знайти масу поршня.
2. По поверхні нерухомого циліндра 1 радіуса $2R$ котиться без проковзування циліндр 2 радіуса R . Вісі циліндрів весь час паралельні одна одній. Скільки обертів здійснює циліндр 2 навколо своєї осі за один її оберт навколо циліндра 1 ?
3. У калориметрі знаходиться 300 г води при температурі 105°C . Атмосферний тиск - нормальний. Це - нерівноважний стан води. Він є можливим, наприклад, якщо вода дистильована, у ній відсутні бульбашки повітря, внутрішні стінки калориметра є чистими та мають відповідну якість механічної обробки. До води кидають декілька крупинок чаю. Знайти масу води, яка випарилася. Яка буде кінцева температура у калориметрі? Теплоємністю калориметра і тепловими втратами знехтувати. Питома теплота випаровування води та її питома теплоємність дорівнюють $2,25 \text{ МДж/кг}$ і $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$ відповідно.
4. У дуже широкій посудині в рідині 1 з густиною ρ_1 плаває деяке тіло. У цьому випадку об'єм зануреної частини тіла до рідини дорівнює V_1 . Тіло повністю заливають рідиною 2 з густиною ρ_2 ($\rho_2 < \rho_1$). Об'єм зануреної частини тіла до рідини 1 у цьому випадку дорівнює V'_1 . Рідини не змішуються. Знайти об'єм тіла.
5. Два однакові м'ячики для настільного тенісу покриті тонким шаром графіту. До одного з них приєднана провідна нитка, а до другого - непровідна. Нитки своїми вільними кінцями прикріплені до залізного штативу. Довжини ниток є однаковими. Кульки одна одної та штатива не торкаються, а нитки - вертикальні. До кулек повільно підносять заряджений кондуктор електрофорної машини так, що вони весь час мають однакові відстані до нього. Як будуть при цьому вести себе кульки? Відповідь обґрунтувати.

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2005/2006 навчального року

Харківська область

9 клас (Кожна задача - 5 балів)

1. Один кінець скляної трубки запаяли та відкачали з неї повітря. Потім її незапаяним кінцем занурили до ртуті, кількість якої є досить великою. Частина трубки, яка знаходиться у повітрі, має довжину 152 см. Атмосферний тиск - нормальний, а трубка розташована вертикально. Знайти усталену висоту h ртуті в трубці, якщо посудину зі ртуттю та трубку як одне ціле рухають вертикально вгору з прискоренням $a = 0,5g$. Тут g - це прискорення вільного падіння. Якою стане величина h , якщо система буде рухатися вертикально униз з тим же самим значенням прискорення?
2. На підлозі стоїть вертикально плоске дзеркало. Людина зростом 184 см бачить себе у ньому лише на $1/8$ частину. Знайти висоту дзеркала. Поперечними розмірами людини знехтувати. Вважати, що очі людини знаходяться на відстані 176 см від підлоги.
3. Сила струму в електронагрівачі опором R з часом змінюється за законом $I = \alpha \times t^{1/2}$. Тут α - це відома стала величина, t - момент часу. Скільки води можна випарувати за температури кипіння за рахунок тепла, яке виділиться у нагрівачі за проміжок часу від t_1 до t_2 ($t_2 > t_1$). Вважати, що опір нагрівача від температури не залежить.
4. По горизонтальній поверхні диск радіуса R котиться так, що вектор швидкості його точки, якою він торкається поверхні, дорівнює \vec{V}_1 . На який кут обернеться диск навколо своєї осі за час t , якщо вектор швидкості його центру дорівнює \vec{V}_2 . Вектори \vec{V}_1 і \vec{V}_2 вважати постійними.
5. На угнуту поверхню, яка є півсферою радіуса R з вертикальною віссю симетрії, з висоти H відпускають без початкової швидкості кульку. Після першого відбиття від поверхні кулька торкнулася її другий раз у нижчій точці. При якому значенні H таке можливе? Вважати, що удар кульки об поверхню підпорядковується закону дзеркального відбиття, а кут падіння кульки на поверхню є малим. Опором повітря знехтувати.

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2005/2006 навчального року

Харківська область

10 клас

(Кожна задача - 5 балів)

1. Невагому та нерозтягну нитку перекинута через нерухомий блок, в осі якого тертя немає. До кінців нитки приєднані тягарці з масами m_1 та m_2 . Знайти модулі прискорень тягарців, якщо маса блока дорівнює m . Вважати, що уся маса блоку зосереджена в його ободі, по якому вона розподілена рівномірно. Опором повітря знехтувати. Нитка по блоку не проковзує.
2. Точки кулі 1 та 2 лежать на її діаметрі. Куля в лабораторній системі відліку рухається так, що їх вектори швидкостей дорівнюють \vec{V}_1 і \vec{V}_2 . Точка 1 знаходиться у n разів далі від центру кулі, ніж точка 2. Знайти вектор швидкості центру кулі в лабораторній системі відліку.
3. Розрахувати за температури $t = 17$ °C середню квадратичну швидкість краплі води діаметра $d = 0,10$ мкм, яка зависла у повітрі.
4. У днищі судна зроблений скляний ілюмінатор для спостереження за морським дном. Діаметр ілюмінатора $D = 40$ см набагато більший за товщину скла. Знайти площу S огляду дна з такого ілюмінатора. Показник заломлення води $n_0 = 1,4$, а відстань до дна $h = 5$ м.
5. Маленька металева незаряджена кулька може вільно переміщуватися вздовж осі тонкого рівномірно зарядженого кільця. Скільки на осі кільця існує точок, у яких електрична сила, що діє на кульку, буде дорівнювати нулю? У яких з них положення кульки буде стійким, а у яких - ні (маються на увазі зміщення кульки тільки виключно вздовж осі кільця)?

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2005/2006 навчального року Харківська область

11 клас

(Кожна задача - 5 балів)

1. Маленька кулька невагомою та нерозтяжною ниткою прикріплена до нерухомого циліндра радіуса R . Спочатку нитка була намотана так, що кулька торкалася циліндра. У початковий момент часу кульці надали швидкість v у радіальному напрямку і нитка почала розмотуватися. Знайти залежність довжини L розмотаної ділянки нитки від часу t . Силою тяжіння знехтувати. Витки нитки перпендикулярні осі циліндра.
2. Однорідний пучок радіуса R паралельних променів падає нормально на плоску частину поверхні скляної півкулі. Радіус сферичної поверхні тіла дорівнює R . За нею на відстані $L = 3R$ від вершини півкулі знаходиться екран, перпендикулярний до її осі симетрії. Знайти радіус світлої плями, що спостерігається на екрані. Коефіцієнт заломлення скла дорівнює n .
3. Всередині довгого соленоїда знаходиться коаксіальне з ним кільце прямокутного перерізу з провідного матеріалу з питомим опором ρ . Товщина кільця h , його внутрішній і зовнішній радіуси a та b . Знайти силу струму в кільці, якщо індукція магнітного поля у кожній точці усередині соленоїда і кільця змінюється за законом $B = \beta t$, де β - відома стала, t - момент часу.
4. Математичним маятником є кулька маси m , яку підвішено на нитці довжиною L . Маятник знаходиться в однорідному електричному полі, силові лінії якого є горизонтальними, а його напруженість дорівнює E . Кулька має заряд q . Маятник здійснює коливання малої амплітуди. Знайти їхній період. Прискорення вільного падіння дорівнює g .
5. У циліндрі під поршнем міститься неідеальний (реальний) газ. Взаємодія його молекул має характер притягання. За допомогою поршня миттєво збільшують, наприклад, у два рази, об'єм, що його може зайняти газ. Як температура газу у новому рівноважному стані буде відрізнятися від його початкової температури?

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2006/2007 навчального року

Харківська область

8 клас

(Кожна задача - 5 балів)

1. На горизонтальному столі знаходиться калориметр, який складається з однакових вертикальних і високих посудин, які з'єднані знизу трубкою малого об'єму. До нього налито 200 г води за температури ($5\text{ }^{\circ}\text{C}$). В одну з посудин занурюють кубик льоду масою 50 г за температури ($-5\text{ }^{\circ}\text{C}$). Знайти у рівноважному стані масу та рівень води у кожній з посудин, якщо переріз кожної з них дорівнює 20 см^2 . Питомі теплота плавлення льоду, теплоємність льоду і теплоємність води дорівнюють 330 кДж/кг , $2100\text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$ і $4200\text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$ відповідно.
2. У нерухомому і однорідному середовищі з водяної пари рухається з постійною швидкістю v уловлювач для молекул води. Крізь його отвір перерізу S пара потрапляє до нього, а потім там конденсується. Знайти об'єм води, яка утворюється в уловлювачі за час t , якщо кількість молекул пари в одному м^3 середовища дорівнює n . Уловлювач рухається в напрямку, перпендикулярному до площини отвору. Вважати, що уловлювач своїм рухом середовище не збурює.
3. До посудини, стінки якої є вертикальними, налито деяку кількість води. Дно посудини є плоским. Воно утворює з горизонтом кут, що дорівнює 45° . Переріз посудини вище її дна є квадратом зі стороною b . Дно посудини є перпендикулярним до двох її протилежних стінок. Знайти сили тиску, що діє на внутрішню сторону дна. Атмосферний тиск дорівнює p_0 . Максимальна глибина води у посудині h .
4. Чи буде рівномірним прямолінійним рух, якщо за будь-яку секунду тіло проходить рівно 1 м? Відповідь обґрунтувати.
5. Однорідний стрижень AB , що його закріплено шарнірно в одній з його точок O , може без тертя повертатися навколо неї у деякій вертикальній площині D . Точки A і B є кінці стрижня, причому $AO = 2 OB$. До точок A і B прикладені сили $F_A = 50\text{ Н}$ і $F_B = 25\text{ Н}$, які діють у напрямках, що лежать у площині D . Стрижень розташовано горизонтально, він знаходиться в стані рівноваги. Знайти масу стрижня, якщо сили F_A і F_B утворюють з вертикаллю кути 30° і 45° відповідно. Розглянути усі варіанти орієнтації сил F_A і F_B відносно стрижня.

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2006/2007 навчального року

Харківська область

9 клас

(Кожна задача - 5 балів)

1. Матеріальна точка рухається вздовж осі Ox від точки A до точки B . На цьому відрізку її швидкість описується законом $v = \beta/x$, де (β - деякий сталий коефіцієнт, x - координата у даний момент часу. Координати точок A і B дорівнюють $x_A=1$ м, $x_B=2$ м, відповідно. Скільки часу тіло буде рухатися від точки A до точки B , якщо воно весь час рухається у напрямку осі Ox ? У точці A тіло мало швидкість $v_A = 0,02$ м/с.
2. Через легкий блок перекинуто невагому і нерозтяжну нитку. До одного з її кінців прив'язаний тягар 1 масою m_1 . По другому кінцю нитки з постійним відносно нього прискоренням a_2 ковзає кільце масою m_2 . Знайти прискорення a_1 тягара 1 відносно землі і силу тертя кільця об нитку. Опором повітря знехтувати. Тертя в осі блока нема.
3. Площа поверхні Землі дорівнює S . Знайти масу атмосфери Землі, вважаючи її статичною. Тиск біля поверхні планети дорівнює p_0 . Прискорення вільного падіння у межах атмосфери постійне та дорівнює g .
4. На нескінченному плоскому екрані знаходиться точкове джерело світла. Паралельно екрану розташовано плоске дзеркало, яке має форму прямокутного трикутника з катетами a і b . Знайти площу світлої плями на екрані, яка утворена відбитими від дзеркала променями. Відбиття від дзеркала світла, що розсіяне екраном, не враховувати.
5. До калориметру налито $m_1 = 66,4$ г води. Туди занурили термометр, який через деякий час показав $t_1 = 32,4$ °С. Потім до калориметру помістили крижинку масою $m_2 = 2,5$ г за температури 0 °С. Після досягнення теплової рівноваги у калориметрі термометр показав $t_2 = 28,4$ °С. Якою була початкова температура води? Термометр до занурення у воду показував $t_3 = 17,8$ °С. Теплоємністю калориметра знехтувати. Термометр до води був занурений весь час однаково. Питома теплота плавлення льоду, питома теплоємність води дорівнюють 330 кДж/кг і 4200 Дж/(кг·К).

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2006/2007 навчального року

Харківська область

10 клас

(Кожна задача - 5 балів)

1. Заряди в вакуумі розподілені так, що утворюють нескінченний плоскопаралельний шар товщини $2d$. Він заряджений по об'єму з густиною ρ . У цьому шарі є сферична порожнина діаметра d . Знайти вектор напруженості електричного поля у довільній точці площини посередині шару. Центр порожнини також знаходиться у цій площині.
2. Дві збиральні лінзи 1 і 2 з фокусними відстанями f_1 і f_2 у вакуумі розташовані так, що їхні головні оптичні вісі співпадають. На лінзу 1 падає пучок паралельних променів. Радіус перерізу пучка дорівнює r_1 ($r_1 \ll f_1$). Знайти радіус r_2 пучка променів, який виходить з лінзи 2, якщо задній головний фокус лінзи 1 співпадає з переднім головним фокусом лінзи 2. Вісь падаючого пучка променів і головна оптична вісь лінзи 1 співпадають.
3. Тіло, яке є прямою призмою з трикутною основою, помістили до газоподібного середовища, у кожній точці якого тиск є однаковим. Знайдіть вектор результуючої сили, з якою газ діє на поверхню призми. Тиск у середовищі та геометричні параметри тіла можна вважати відомими.
4. Тягарці 1 і 2 висять на мотузці, яку перекинута через блок. Їхні маси дорівнюють m_1 і m_2 ($m_1 < m_2$) відповідно. У початковий момент тягарцю 1 надали швидкість v_0 , яку спрямована вертикально вниз. Через який час швидкість тягарців обернеться в нуль? Тертям, масами мотузки і блока знехтувати.
5. У циліндрі під невагомим і легкорухомим поршнем знаходиться один моль одноатомного ідеального газу. Поршень миттєво відкидають так, що об'єм газу збільшується втричі. Після встановлення у системі термодинамічної рівноваги поршень повільно повертають в попереднє положення. Чому дорівнює зміна внутрішньої енергії газу, якщо його початкова температура T_0 ? Яку роботу у цілому здійснив газ над поршнем? Систему вважати теплоізолюваною. Повільне адіабатичне стискання одноатомного газу відбувається за рівнянням $PV^{5/3} = \text{const}$.

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2006/2007 навчального року

Харківська область

11 клас

(Кожна задача - 5 балів)

1. На скляний клин перпендикулярно його грані падає пучок світла дуже малого діаметра. Кут клина $\alpha = 10^\circ$, показник заломлення скла $n = 1,41$. На екрані, який розташований за клином, спостерігаються світлові плями. Чому дорівнює їх максимальна кількість? Екран паралельний тій грані клина, на яку падає світло.
2. Матеріальна точка і металева куля заряджені однойменно і знаходяться у вакуумі. Чи можливе притягання цих тіл? Відповідь обґрунтувати.
3. На гладкій горизонтальній поверхні лежить прямокутний клин. Його похилена грань утворює з горизонтом кут $\alpha = 30^\circ$. На цій грані лежить кубик, з'єднаний з вершиною клина пружиною. Маса клина M , маса кубика m , жорсткість пружини k . В деякий момент часу кубик зміщують уздовж похилої грані клина, наприклад, униз і відпускають. Знайти період малих коливань клина. Тертям і опором повітря знехтувати. Пружина є паралельною до похилої грані клина.
4. По горизонтальній ділянці залізниці рухається платформа з піском. Її маса і швидкість дорівнюють m_0 і v_0 відповідно. У момент $t = 0$ у дні платформи відкривають люк, і на неї згори починають сипати по вертикалі пісок. Яку довжину шляху L пройде платформа до зупинки? Маса платформи з часом не змінюється. На неї згори насипають за кожну секунду μ кг піску. Опором повітря та тертям кочення знехтувати.
5. У теплоізоляованій посудині об'єму $V = 10 \text{ см}^3$ знаходиться ідеальний одноатомний газ. Батарея конденсаторів ємністю $C = 100 \text{ мкФ}$, яку заряджено до напруги $U = 300 \text{ В}$, розряджається крізь іскровий проміжок, що його розміщено усередині посудини. Знайти зміну тиску у посудині. Теплоємністю посудини знехтувати.

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2007/2008 навчального року

Харківська область

8 клас

(Кожна задача - 5 балів)

1. По горизонтальній поверхні P котиться без проковзування диск радіуса R , центр якого рухається зі сталою швидкістю v . У момент $t = 0$ точка A обода диска торкається поверхні P . За який час точка A торкнеться її ще N разів?
2. До калориметру налито води масою m при температурі t_1 . До неї занурили крижину масою m_1 , величина якої невідома. Тіло при цьому занурилося до води на η_1 частину свого об'єму. У крижині є повітряна порожнина, а його температура $t_2=0$ °С. Після досягнення у калориметрі теплової рівноваги у воді залишилася η_2 частина крижини. Знайти m_1 . Теплоємністю калориметра і тепловими втратами знехтувати. Повітряна порожнина весь час знаходиться усередині крижини.
3. Тонкостінну циліндричну посудину масою $m = 1$ кг повністю занурили до води. Потім її перевернули у воді до гори дном і підняли так, що вінець посудини залишився у воді на невеликій глибині. Яку силу потрібно прикласти до посудини, щоб утримати її у такому положенні? Вважайте, що посудина є вертикальною, а її дно площею $S = 1$ дм² - горизонтально. Висота посудини $h = 50$ см. Повітря у посудині немає.
4. На горизонтальному столі стоїть циліндричний стакан висотою h , який повністю заповнений неоднорідною рідиною. У нижньому шарі рідини, товщина якого $h/3$, її густина лінійно змінюється з висотою від ρ_1 до ρ_2 . Густина рідини залишається рівною ρ_2 до висоти $2h/3$. Далі вона знову лінійно змінюється до значення ρ_3 . Знайти середню густину рідини та її тиск на дно посудини. Намалуйте графік залежності густини рідини від висоти. Вважати, що дифузія відсутня.
5. До зарядженого електрометра здалека починають повільно підносити наелектризовану скляну паличку. Спочатку кут відхилення його стрілки зменшувався до нуля, а потім почав збільшуватися. Поясніть таку поведінку стрілки електрометра. Скляна паличка електрометра не торкалася.

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2007/2008 навчального року

Харківська область

9 клас

(Кожна задача - 5 балів)

1. Стрижень довжиною L стоїть вертикально на горизонтальній підлозі. При цьому він торкається вертикальної стіни. За час τ його перевели у горизонтальне положення так, що він весь час своїми кінцями торкався стіни та підлоги, знаходячись у площині, яка є перпендикулярною до них. Знайти середнє значення модуля вектора швидкості центра стрижня за час τ .
2. Кут між двома плоскими дзеркалами дорівнює α . На його бісектрисі знаходиться точкове джерело світла S . Чи існують такі значення α , при яких в цій системі дзеркал можна побачити тільки два зображення джерела світла? Якщо такі значення α існують, то чи можливо при якому-небудь з них, довільно змінюючи положення S відносно дзеркал, побачити в них, наприклад, три зображення джерела? Відповідь обґрунтувати.
3. У лабораторній системі відліку стрижень 1 є нерухомим. Його весь час торкається стрижень 2, який рухається поступально зі швидкістю \vec{v}_2 . Вектор \vec{v}_2 спрямовано перпендикулярно до стрижня 2. Кут між стрижнями дорівнює α . Знайти швидкість, з якою рухається точка дотику стрижнів. Як зміниться цей результат, якщо стрижень 1 буде рухатися поступально зі швидкістю \vec{v}_1 у напрямку, перпендикулярному до нього?
4. До калориметру налито води масою m за температури t_1 . До неї опустили тіло з температурою $t_2 = 0$ °С, яке складається з льоду та шматочка коркового дерева. Тіло при цьому занурилося до води на η_1 частину свого об'єму. Після досягнення у калориметрі теплової рівноваги у воді виявилася η_2 частина тіла. Знайти масу шматочка коркового дерева. Теплоємністю калориметра і тепловими втратами знехтувати. Величина $\eta_2 > \rho_k / \rho_v$. Тут ρ_k та ρ_v - густина коркового дерева і води відповідно.
5. З аеростата скинули дві однакові за розмірами маленькі кульки масою m_1 та m_2 ($m_1 \neq m_2$), зв'язані тонкою невагомою ниткою. Через деякий час швидкість кульок перестала змінюватися, тобто їхній рух став усталеним. Знайти натяг нитки у цьому випадку. Вважати, що повітря обтікає кульки незалежно одну від одної.

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2007/2008 навчального року

Харківська область

10 клас

(Кожна задача - 5 балів)

1. Дуже масивна плоско паралельна пластина рухається у лабораторній системі відліку зі швидкістю \vec{v} . Вектор \vec{v} є перпендикулярним до пластини. На пластину зі швидкістю v_1 під кутом α налітає маленька кулька. Знайти швидкість кульки після її відбиття. Під яким кутом вона відіб'ється від пластини? Удар кульки об пластину вважати абсолютно пружним. Вважати, що пластина весь час рухається поступально.
2. Невагомий та без тертя в осі блок прикріплено до краю горизонтального столу, який знаходиться у ліфті. По блоку ковзає нитка, до кінців якої приєднані тягарці 1 і 2 з масами m_1 і m_2 . Тягар 1 рухається по поверхні столу, а другий, звисаючи зі столу, рухається по вертикалі. Коефіцієнт тертя між столом та тілом 1 дорівнює k . Знайти прискорення тягарців відносно землі, якщо ліфт рухається вертикально угору з прискоренням a_0 . Відрізок нитки між тілом 1 та блоком - горизонтальний. Нитка - нерозтяжна та невагома. Тертям об повітря знехтувати.
3. Оптична система складається з двох тонких збиральних лінз 1 та 2, головні оптичні вісі яких співпадають. Лінза 1 є об'єктивом з фокусною відстанню f_1 , а лінза 2 - окуляром. Фокусна відстань окуляру дорівнює f_2 ($f_1 > f_2$). Крізь цю систему дивляться на віддалений предмет, який незброєним оком видний під дуже малим кутом φ . Під яким кутом ψ його видно крізь цю систему, якщо головний задній фокус об'єктива співпадає з головним переднім фокусом окуляра?
4. Система складається з води масою m , яка перебуває за температури кипіння та нормального тиску. За цих умов воду повністю перетворили на насичену пару. Знайти зміну внутрішньої енергії системи, вважаючи пару ідеальним газом.
5. Півсферу, яка перебуває у вакуумі, заряджено рівномірно з поверхневою густиною σ . Знайти напруженість електричного поля у центрі кривини півсфери.

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики

2007/2008 навчального року

Харківська область

11 клас

(Кожна задача - 5 балів)

1. Дві кульки з масами m_1 та m_2 , що знаходяться на гладкому горизонтальному столі, з'єднані пружиною жорсткістю k . Знайти період коливань системи. Масою пружини знехтувати.
2. Півсферу радіусу R , яка знаходиться у вакуумі, заряджено рівномірно з поверхневою густиною σ . Знайти потенціал електричного поля у довільній точці площини, яка уявно закриває півсферу.
3. На довгий соленоїд круглого перерізу, в обмотці якого протікає електричний струм, надягнули плоский дротяний виток опором R . Його розташували у центральній частині соленоїда. Радіуси соленоїда та витка приблизно однакові. Магнітний потік крізь переріз соленоїда в його центральній частині дорівнює Φ . Виток зміщують на один з кінців соленоїда. Який заряд протік у витку, якщо він у своїх початковому та кінцевому положеннях є перпендикулярним до осі соленоїда.
4. Знайти світлову енергію, яка падає на планету за її період обертання навколо Сонця (по витягнутому еліпсу), якщо світлова потужність Сонця P , площа перерізу планети S . В момент, коли планета знаходиться на мінімальній відстані r_0 , її швидкість дорівнює v_0 .
5. Знайти ККД циклу, який складається з двох ізохор і двох адіабат, якщо в межах циклу об'єм ідеального газу змінюється в N разів. Робочою речовиною є одноатомний ідеальний газ. Коли одноатомний ідеальний газ здійснює адіабатичний процес, то виконується умова $PV^{5/3} = \text{const}$.