**Основи кінематики**

**Рівномірний рух**

Швидкість ; шлях ; час

Середня швидкість

Координата тіла

Закон додавання швидкостей

Модуль швидкості

**Рівноприскорений рух**

Прискорення Шлях

Швидкість

Координата ;

**Рух по вертикалі**

|  |  |
| --- | --- |
| Тіло падає з висоти | Тіло кинуте вертикально вгору |
| Швидкість |  |
| Шлях |  |
| Час падіння | Час підйому |
| Шв. під  час падіння | Висота  підйому |

**Рівномірний рух по колу**

Період обертання

Частота обертання

Кутова швидкість

Лінійна швидкість

Доцентрове прискорення ;

**Рух тіла, кинутого під кутом до горизонту**

Час падіння = час підняття C:\Users\ALTIMA\Pictures\1.jpg

****Весь час руху

Max висота підняття

Дальність польоту

**Рух горизонтально кинутого тіла**

Час падіння

Дальність польоту

Швидкість тіла в точці падіння 𝑣

Швидкість тіла в момент часу t:

Кут падіння

**Основи динаміки**

ІІ закон Ньютона ( – векторна сума сил)

ІІІ закон Ньютона

Закон всесвітнього тяжіння

Рух штучного супутника Землі

Сила тяжіння

Вага тіла

Вага тіла, що рухається вгору

вниз

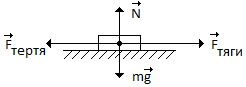
Вага тіла на опуклому мості

Вага тіла на вгнутому мості

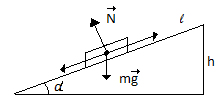
Сила пружності ; Сила тертя

**Динаміка прямолінійного руху**

1. Рух по горизонталі

******

1. Тіло нерухоме на похилій площині



1. Підняття тіла по похилій площині

– сила тяги

1. Зісковзування тіла по похилій площині

– прискорення

**Рух системи зв’язаних тіл**

– прискорення

– сила натягу нитки

– пройдений шлях

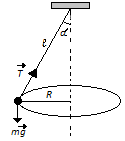
– сила, з якою важки тиснуть на блок

**Рух на поворотах**

– швидкість на поворотах

– коефіцієнт тертя коліс об дорогу

– кут нахилу на поворотах

** – швидкість поїзда на поворотах

– різниця висоти рейок

**Конічний маятник**

**Закони збереження в механіці**

**Імпульс**

Імпульс тіла

Закон збереження імпульсу

– пружний удар

– непружний удар

– реактивний рух

**Енергія**

Кінетична

Потенціальна

Повна

Повна механічна енергія замкнутої системи тіл залишається незмінною

**Робота**

Робота рівнодійної сил, прикладених до тіла дорівнює зміні кінетичної енергії

Робота сили тяжіння

Робота сили тяжіння на замкнутій траєкторії дорівнює нулю

– тіло кинуто вгору

Робота сили пружності

Потенціальна енергія пружно деформованого тіла

Робота сили тертя

**Потужність**

Потужність ;

(Швидкість виконання роботи)

**Коефіцієнт корисної дії**

**Прості механізми**

Важіль

Момент сили

Умова рівноваги тіл

(Момент сили що повертає тіло за годинниковою стрілкою вважаємо додатнім, проти – від’ємним)

Рухомий блок

(дає виграш у силі в два рази)

Нерухомий блок змінює напрям дії сили

**Елементи механіки рідин та газів**

Густина

Тиск

Гідравлічний тиск

(де більша площа – менша швидкість)

– рівняння Бернуллі (більша швидкість – менший тиск)

Гідравлічна машина

Сполучені посудини

Тиску посудині ;

**Атмосферний тиск**

760мм рт. ст. = 100000Па

Атмосферний тиск зменшується з висотою

Нормальні умови:

**Архімедова сила**

Архімедова сила – вага витісненої тілом рідини

Вага тіла в рідині

Умова плавання тіла

Тіло тоне Тіло плаває Тіло спливає

**Гідростатичне зважування**

Де F1 – вага тіла в повітрі, F2 – вага тіла в рідині

Водотоннажність

Вантажопідйомність

Підіймальна сила кулі

**Основи МКТ**

Відносна атомна маса (з табл. Мендєлєєва)

1 а. о. м. = 1.66∙10-27кг∙

Маса однієї молекули

Або

Молярна маса

Кількість речовини (моль)

Кількість молекул

Стала Авогадро

Концентрація молекул

**Основне рівняння МКТ газів**

Тиск ідеального газу

(добуток тиску

на об’єм)

Середня кін. енергія молекул

Абсолютна температура

Стала Больцмана

**Рівняння стану ідеального газу**

Рівняння Мендєлєєва-Клапейрона

;

Рівняння Клапейрона

(при m=const (для 1 моля газу m = M))

Ізотермічний процес Б-М

Ізобарний процес Г-Л

Ізохорний процес Ш

**Основи термодинаміки**

Внутрішня енергія ідеального газу

Зміна внутрішньої енергії

;

Зміна вн. енергії в проц. Теплопередачі

**Кількість теплоти**

Нагрівання

Плавлення

Пароутворення

Згорання палива

Рівняння теплового балансу

**І закон термодинаміки**

або

Робота газу при ізоб. Розширенні

**Застосування І закону термодинаміки до ізопроцесів**

1. Ізохорний
2. Ізотермічний
3. Ізобарний
4. Адіабатне стискання (без теплообміну)
5. Адіабатне розширення ( )

**ККД теплового двигуна**

– температура нагрівника

– температура холодильника

– кількість теплоти, одержана від нагрівника

– кількість теплоти, віддана холодильнику

**Властивості пари, рідин, твердих тіл**

; - відносна вологість

– абсолютна вологість

– густина водяної пари, що насичує повітря

– парціальний тиск водяної пари

– тиск насиченої водяної пари при тій самій t

Для психрометра

Маса водяної пари в повітрі

Маса води, що сконденс.

з насиченої пари при зниженні t

**Поверхневий натяг у рідинах**

*,*  – коефіцієнт поверхневого натягу

– довжина периметра

– для плівки, що має дві поверхні

Для краплі

Робота по подоланню сил п. н. ( ) , – для бульбашки

**Капілярні явища**

, h – висота рідини в капілярі

r – радіус, d – діаметр капіляра

**Теплові властивості твердих тіл**

– залежність розмірів тв. тіл від t

– залежність об’єму від t

**Механічні властивості твердих тіл**

– сила пружності

E – модуль Юнга, – відносна деформація

– механічна напруга

, n – запас міцності

– границя міцності, – допустима напруга

**Електричне поле**

Закон Кулона; ;

– напруженість поля

– повна напруженість

- напруженість точкового заряду

– рівномірно зарядженої площини

– сфери

Робота електричного поля

Різниця потенціалів (напруга)

Зв'язок між напруженістю і напругою

Електроємність провідника

Електроємність плоского конденсатора

Ємність сферичного конденсатора

Ємність відокремленої кулі

Паралельне з’єднання

конденсаторів

Послідовне з’єднання

Ен. ел. поля зар.конденсатора

; ;

Густина енергії ел. поля

**Закони постійного струму**

Сила струму (шв. переміщення заряду)

Напруга (робота перенесення заряду)

Опір (характеризує провідник)

З-н Ома для ділянки кола

Послідовне з’єднання

Паралельне з’єднання

Робота ел. струму

Потужність

З-н Ома для повного кола , ε – ерс джерела

Коротке замикання , – внутрішній опір дж.

Кількість теплоти (закон Джоуля-Ленца)

**Електричний струм в різних середовищах**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Середовище | Носії струму | Формула |
| Метали | Вільні електрони |  |
| Напів-провідники | Електрони провідності і зв’язку  (дірки і електрони) |  |
| Електроліти | Позитивні і негативні йони | -Витрата енергії при електролізі |
| Вакуум | Термоелектрони |  |
| Газ, плазма | Електрони і йони |  |

**Магнітне поле**

**Дія магнітного поля на провідник зі струмом**

– сила Ампера

(провідник завис)

(початок руху)

(розрив нитки)

Провідник відхиляється – проектуємо сили на осі

**Дія магнітного поля на заряджені частинки**

– сила Лоренца

– сила Лоренца є доцентровою силою

– робота електричного поля іде на зміну кінетичної енергії частинки

– період обертання

**Магнітний потік**

*,*  B – індукція, S – площа контуру

[Ф] = Вб, [B] = Тл, – кут між і

(якщо дано – кут між і то )

Робота магнітних сил

Обертальний момент

**Електромагнітна індукція**

ЕРС індукції

Сила струму **= -**

Заряд

ЕРС індукції прямого провідника

ЕРС самоіндукції

Магнітний потік в котушці (*L* - індуктивність)

Енергія магнітного поля котушки

**Механічні коливання і хвилі**

Амплітуда або макс. відхилення

Рівняння руху

Макс. швидкість

Макс. прискорення

Період

Частота

Циклічна частота

Потенціальна енергія

Повна енергія

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Період власних коливань тягарця на пружині |  | m - маса |
| k - жорсткість |
| Період власних коливань  мат. маятника |  | l - довжина маятника |
| g-прискорення вільного падіння |

Відстань

Довжина хвилі

Швидкість поширення хвилі

Умова максимуму

Умова мінімуму

**Електромігнітні коливання і хвилі. Змінний струм**

**Вільні електромагнітні коливання**

Власна частота коливань

Циклічна частота

Період коливань – формула Томпсона

Енергія ел. поля конденсатора

Енергія магн. поля струму

Повна енергія

Заряд

Сила струму

Напруга

; ;

**Вимушені електромагнітні коливання**

Магнітний потік

ЕРС індукції

Середня потужність в колі зм. cтруму

Діючі значення

Активний опір в колі змінного струму

Коливання U збігаються з коливанням I

Конденсатор в колі змінного струму

– ємнісний опір

Коливання U відстають від I на

Котушка в колі змінного струму

– індуктивний опір

Коливання U випереджають I на

R, L, C в колі змінного струму

Між U та I є зсув фаз

Резонанс

Потужність змінного струму

Кількість теплоти

**Трансформатор**

k > 1 трансформатор знижувальний

k < 1 трансформатор підвищувальний

**Втрати енергії в ЛЕП**

P – потужність генератора

U – напруга, що передається

R – опір ЛЕП

**Радіолокація**

Кількість імпульсів

Енергія імпульсу

– потужність імпульсу

**Геометрична і хвильова оптика**

Швидкість світла

Закон відбивання

Закон заломлення – відносний показник заломлення

; – абсолютний показник заломлення

Граничний кут

Плоске дзеркало: зображення – рівновіддалене, рівновелике, пряме, уявне;

Сферичне дзеркало

(вгнуте) (опукле)

Тонка лінза

– збиральна лінза, дійсне зображення

– збиральна лінза, уявне зображення

– розсіювальна лінза

Збільшення лінзи

Оптична сила лінзи (дптр)

Збільшення лупи

“Наближення” телескопа

Інтерференційний максимум

Інтерференційний мінімум

Дифракційна гратка ()

**Світлові кванти**

Закон взаємозв’язку маси та енергії

Енергія кванта світла

(Дж – стала Планка)

Імпульс фотона

Маса фотона

Рівняння Ейнштейна для зовнішнього Фотоефекту , -енергія кванта, робота виходу електрона

(червона межа)

Затримуюча напруга

Фотоефект можливий при

Потужність випромінювання

Тиск світла на поглинаюче (абсолютно чорне) тіло

Тиск світла на відбиваючу (дзеркальну) поверхню

**Елементи теорії відносносності**

Лінійні розміри тіла в рухомій системі

Тривалість події , час сповільнюється

Маса тіл (що рухається з шв. v)

Релятивістські закони додавання швидкостей

**Атом і атомне ядро**

Перший постулат Бора

Орбітальний момент імпульсу електрона

, n = 1, 2, …

Другий постулат Бора

Потенціальна енергія взаємодії електрона з ядром

– завжди від’ємна

Частоти ліній випромінювання

– стала Рідберга

, A – масове число, Z – порядковий номер

N – кількість нейтронів

Закон радіоактивного розпаду

– початкова кількість атомів,T – період піврозпаду

N – кількість атомів, що залишились (не розпались)

**Енергія зв’язку атомного ядра**

Енергія зв’язку

Дефект маси

Енергетичний вихід ядерної реакції

*MeB*

– реакція з виділенням енергії (екзо)

– реакція з поглинанням енергії (ендо)

ККД атомних електростанцій:

( – енергія, що виділяється від розпалу N ядер)

Поглинута доза випромінювання

Потужність дози