*Կրթությունը առանց սահմանների ՀԿ*

*Ավարտական հետազոտական աշխատանք*

*Ֆիզիկա*

*Թեմա՝* Էլեկտրադինամիկայի ուսումնասիրման պրոցեսում մեխանիկական համանմանությունների կիրառման հնարավորությունները

Ուսուցիչ՝ Արմիկ Խոսրովյան

 Բենիամին Ժամկոչյանի անվան թիվ 119 ավագ դպրոցի

Ղեկավար Ռ․Մադոյան

*Երևան 2022*

**Մեխանիկական տատանումներ**

**Մեխանիկական տատանումների ի՞նչ օրինակներ գիտենք:**

Սրտի բաբախում, ձայնալարարերի թրթռում, թիթեռնիկի թևերի թափահարում, կարի մեքենայի ասեղի վեր ու վար շարժումը և այլն:

**Ի՞նչն է բնորոշ բոլոր տատանողական շարժումներին:**

Կրկնելիությունը:

**Ո՞ր տատանումներն են անվանում պարբերական:**

Բազմաթիվ տատանումներ, ինչպես, օրինակ, զարկերակի կանոնավոր խփոցներ, ավտոմեքենայի շարժիչի մխոցի շարժումները որոշակի հավասար ժամանակից հետո նույնությամբ կրկնվում են: Այդպիսի տատանումներն անվանում են *պարբերական*:

**Ո՞ր ֆիզիկական մեծությունն է կոչվում տատանումների պարբերություն:**

Այն ամենափոքր ժամանակամիջոցը, որից հետո տատանումները կրկնվում են, կոչվում է *տատանումների պարբերություն*:

**Ի՞նչ միավորներով է արտահայտվում տատանումների պարբերությունը:**

Այն արտահայտվում է ժամանակի միավորներով՝ վայրկյան /վ/, րոպե /ր/, ժամ /ժ/ և այլն:

**Ի՞նչ է տատանումների լայնույթը: Ինչ միավորներով է այն արտահայտվում:**

Տատանվող մարմնի առավելագույն շեղումը հավասարակշռության դիրքից կոչվում է *տատանումների լայնույթ*:

Տատանումների լայնույթն արտահայտվում է երկարության միավորներով ՝ մետրով /մ/, սանտիմոտրով /սմ/, կիլոմետրով /կմ/ և այլն:

**Ի՞նչ է տատանումների հաճախությունը: Ինչ միավորներով է այն արտահայտվում**

Տատնումների հաճախությունը է կոչվում 1 վ-ում տատանումների թիվը:

Հաճախությունն արտահայտվում է հերցով /Հց/ ՝ ի պատիվ գերմանացի ֆիզիկոս  Հայնրիխ Հերցի:

Որ հաճախությունն է կոչվում 1 Հց:

Եթե հաճախությունը 1Հց է, նշանակում է ՝ յուրաքանչյուր վայրկայնում տատանվող մարմինը կատարում է մեկ տատանում՝ 1Հց=1վ-1:

**Քանի՞  Հց է 1 կՀց-ը, 1 ՄՀց-ը, 1 ԳՀց-ը:**

1կՀց=103 Հց

1ՄՀց=106 Հց

1ԳՀց=109 Հց

**Ինչպե՛ս են որոշում տատանումների պարբերությունը և հաճախությունը:**

Տատանումների պարբերությունը / ընդունված է նշանակել T տառով/ որոշելու համար չափում են t ժամանակը, որի ընթացքում կատարվել է մի քանի տատանում և այլն բաժանում է կատարված տատանումների N թվին:

T=t/N

Տատանումների հաճախությունը / ընդունված է նշանակվել v /նյու/ տառով/ որոշելու համար t ժամանակում կատարած տատանումների թիվը բաժանվում են t-ի:

v=N/t

**Որո՞նք են տատանումների մարման պատճառները:**

Օդի դիմադրության ուժը:

**Ի՞նչ պայմաններում ճոճանակի տատանումները կլինեն չմարող:**

Օդի և շփման բացակայության դեպքում:

**Ինչո՞ւ են ճոճանակը անվանում տատանողական համակարգ:**

Ճոճանակը չէր տատանվի, եթե չլիներ երկրագունդը: Նշանակում է «ճոճանակ» ասելով պետք է հասկանալ ոչ միայն թելը և նրանից կախված գնդիկը,այլ նաև Երկիրը: Այլ կերպ ասած՝ ճոճանակը տատանողական համակարգ է:

**Ի՞նչ է մաթեմատիկական ճոճանակը:**

Եթե թելը շատ  թեթև է գնդիկից և, բացի այդ, նրա երկարությունը շատ մեծ է գնդիկի տրամագիծից, ապա այդպիսի համակարգն անվանում են*մաթեմատիկական ճոճանակ:*

**Ի՞նչ է զսպանակավոր ճոճանակը:**

Դա զսպանակ է, որի մի ծայրն ամրացված է անշարժ, իսկ մյուս՝ ազատ ծայրից կախված է բեռ: Եթե հավասարակշռության վիճակից բեռը շեղենք. օրինակ, դեպի ներքև, ապա զսպանակը կձգվի: Եթե բեռը բաց թողնենք. Այն կսկսի տատանվել ուղղաձիգ ուղղությամբ՝ ամենստորին դիրքից բարձրանալով ամենավերին դիրք և հակառակը: Բեռի տատանումները նույնպես որոշ ժամանակ անց կդադարեն նրա վրա օդի դիմադրության ուժի ազդեցության հետևանքով:

**Ո՞ր տատանումներն են կոչվում սեփական:**

Տատանողական համակարգում գործող ուժերի ազդեցությամբ ծագող

տատանումները, երբ համակարգի վրա այլ ուժեր չեն ազդում, կոչվում են *սեփական տատանումներ*, իսկ այդ տատանումների հաճախությունը՝ *սեփական հաճախություն*:

**Ո՞ր տատանումներն են կոչվում հարկադրական: Բերել օրինակներ:**

Տատանողական համակարգի վրա պետք է ազդեն այնպիսի ուժեր, որոնք

ժամանակից կախված, փոփոխվում են որոշակի պարբերությամբ: Այդպիսի ուժերի ազդեցությամբ կատարվող տատանումներն անվանում են *հարկադրական:*

 
զսպանակավոր մարող տատանումներ

ճոճանակ



 Մաթեմատիկական ճոճանակներ

**Մեխանիկական եւ էլեկտրական մեծությունների համանմանությունը: Մեխանիկական եւ էլեկտրամագնիսական տատանումներ**

Տատանողական համակարգում էլեկտրամագնիսական տատանումների ժամանակ տեղի է ունենում ֆիզիկական մեծությունների պարբերական փոփոխություն՝ կապված էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի փոփոխությունների հետ։ Պարզագույն տատանողական համակարգը տատանողական կոնտուրն է, որը կազմված է L ինդուկտիվությունից և C ունակությունից։

Ինքնամակածման երևույթի շնորհիվ առաջանում են կոնդենսատորի լիցքի, կոճի հոսանքի ուժի փոփոխություններ և կոնդենսատորի էլեկտրական, կոճի մագնիսական դաշտի էներգիաների պարբերական տատանումներ։

Այս դեպքում տատանումների մաթեմատիկական նկարագրությունը լիովին նման է վերը դիտարկված մեխանիկական տատանումների նկարագրությանը։ Ահա այն աղյուսակը, որտեղ պատկերված են էլեկտրամագնիսական և մեխանիկական տատանումները նկարագրող ֆիզիկական մեծությունների համանմանությունները։

***Մեխանիկական տատանումները Էլեկտրամագնիսական զսպանակավոր ճոճանակում տատանումները տատանողական***

 ***կոնտուրում***

 m – ճոճանակի զանգված L – ինդուկտիվություն

 K – զսպանակի կոշտություն 1/C – կոնդենսատորի ունակության

 Հակադարձ մեծություն

x – ճոճանակի կոորդինատ q – կոնդենսատորի լիցք

v – ճոճանակի արագություն i – կոնտուրում հոսանքի ուժ

r – միջավայրի դիմադրության R – կոնտուրի ակտիվ

 գործակից դիմադրություն

Eպ – ճոճանակի պոտենցիալ Wէլ  – տատանողական կոնտուրի

էներգիա էլեկտրական դաշտի էներգիա

Eկ –ճոճանակի կինետիկ էներգիա Wմագ – կոնտուրի մագնիսական

 դաշտի էներգիա

Այսպիսով՝ վերը նշված բոլոր մաթեմատիկական փոխհարաբերությունները կարելի է տեղափոխել կոնտուրի էլեկտրամագնիսական տատանումների դաշտ՝ փոխարինելով մեխանիկական մեծություններն իրենց անալոգներով։

Օրինակ՝



Մաթեմատիկական ճոճանակի Տատանողական կոնտուրի տատանման պարբերություն տատանման պարբերություն

 

Փակ տատանողական կոնտուր Բաց տատանողական կոնտուր

*Խնդիրներ*

Զուգահեռներ անցկացնելով մեխանիկական և էլեկտրամագնիսական տատանումների միջև՝ մենք կարողանում ենք լուծել մի շարք խնդիրներ այլ տեսանկյունից։

1. Զսպանակավոր ճոճանակի տատանման պարբերության բանաձևից ստանալ Թոմսոնի բանաձևը

 Բանաձևից (զսպանակավոր ճոճանակի տատանման պարբերություն) m համանման է L-ին, k-ն համանման է 1/C, ուստի կստացվի 

1. Օգտվելով չափայնություններից ցույց տանք որ -ն ունի վայրկյանի չափողականություն.

$\left[\sqrt{LC}\right]=\sqrt{ՀՆ\*Ֆ}$=$\sqrt{1Վ\*\frac{վ}{Ա} \* \frac{Կլ}{Վ}}$ = $\sqrt{վ\*վ}$ = $\sqrt{վ2}$ =վ έ=-L $\frac{ΔI}{Δt}$

 L=$\frac{έ\*Δt}{ΔI}$

 1Հն=1Վ\*վ/Ա

 C=$\frac{q}{U}$

 1Ֆ=$ \frac{Կլ}{ Վ}$

1. Տեսնենք թե լարումն էլեկտրադինամիկայում մեխանիկայում որ մեծությանն է համանման.

C=$\frac{q}{U}$ =>U=$\frac{q}{C}$

q-ն համանման է x-ին

$\frac{1}{C}$ –ը համանման է k-ին։

Որից հետևում է U=$\frac{x}{1/k}$ = kx = F

Եզրակացնում ենք, որ լարումը համանման է ուժին:

**ՑԱՆԿ**

1. Մեխանիկական տատանումներ
2. Մեխանիկական եւ էլեկտրական մեծությունների համանմանությունը: Մեխանիկական եւ էլեկտրամագնիսական տատանումներ
3. Խնդիրներ (ստեղծագործական)

**ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

* Զառա Բաբայան,  Ֆիզիկա~~~ Մեխանիկական տատանումներ,  «Մխիթար Սեբաստացի» կրթահամալիր, ավագ դպրոց,  [https://zarababayan.wordpress.com/2020/02/05/](https://zarababayan.wordpress.com/2020/02/05/%D6%86%D5%AB%D5%A6%D5%AB%D5%AF%D5%A1-%D5%B4%D5%A5%D5%AD%D5%A1%D5%B6%D5%AB%D5%AF%D5%A1%D5%AF%D5%A1%D5%B6-%D5%BF%D5%A1%D5%BF%D5%A1%D5%B6%D5%B8%D6%82%D5%B4%D5%B6%D5%A5%D6%80-2/)
* «Իմ դպրոց» կայքը [https://www.imdproc.am/p/fizika/8-dasaran/mekhanikakan-tatanumner-aliqner-12395](https://www.imdproc.am/p/fizika/8-dasaran/mekhanikakan-tatanumner-aliqner-12395/mekhanikakan-tatanumner-dranc-bnutagrery-12396/re-50512e5c-fb27-482b-854e-8c188057d0d6)
* Հանրակրթական դպրոցի 11-րդ դասարանի դասագիրք ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար
* Անալիտիկ մեխանիկա և էլեկտրադինամիկա Մ.Գ. Իվանով
* Էլեկտրամագնիսական տատանումներ (Տատանողական կոնտուր) Ի.Վ. Յակովլև
* Ֆիզիկա. 11-րդ դասարան Մյակիշև
* Տատանումներ և ալիքներ 3-րդ մաս Ն.Պ. Դիմչենկո, Ի.Ա. Տերլեցկի