

***ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН  
МЕКТЕПТІҢ ФИЗИКА КУРСЫНДА  
«ТЕРБЕЛІСТЕР» МЕН  
«ТОЛҚЫНДАР» ТАРАУЛАРЫН  
ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕСІ***

*Зерттеу жұмысының мақсаты:* Жалпы білім беретін мектептің 9-сынып физика курсында «Тербелістер» мен «Толқындар» тарауларын оқытудың әдістемесін меңгеру

*Зерттеудің міндеттері. Зерттеу жұмысының жоспарына сәйкес төмендегідей міндеттер қойылып, олар орындалуы керек.*

*- тербелістер мен толқындар туралы терең теориялық мағлұматтар алу;*

*- тербелістер мен толқындардың табиғаттағы мысалдар арқылы түсіну;*

*-электромагниттік тербелістер, олардың жан-жақты қолданылуын білу;*

*-9 сынып физика курсында «Тербелістер» мен «Толқындар» тарауларын оқытудың әдістемесін меңгеру;*

*-осы тараулардағы тақырыптар мен зертхана жұмыстарына сабақ жоспарларын жасау және оны орта мектепте іс-тәжірибеден өткізуге дайындық жасау;*

*-педагогикалық іс тәжірибені өту және оның нәтижесін қорытындылау;*

*Тербелістер деп - дененің бірдей  
уақыт аралығындағы дәлме-дәл  
немесе жуықтап қайталанып  
отыратын қозғалысын айтады*

**Тербелістер**

```
graph TD; A[Тербелістер] --- B[Еркін]; A --- C[Еріксіз]
```

**Еркін**

**Еріксіз**

**Еркін тербелістер** - тербелмелі жүйенің ішкі күштерінен туындаған тербелістер

**Еріксіз тербелістер**- периодты өзгертін сыртқы күштердің әсерінен болатын тербелістер

## Тербеліс периоды



*Тербелген дененің кеңістіктегі бір нүктеге бастапқы жылдамдықпен және үдеумен қайтып келуінің минималды уақыт аралығын тербелістер периоды деп атайды.*

*Жүйенің толық бір тербеліске кететін уақыты- $T$  период деп аталады.*

$$T \equiv \frac{t}{N}$$

*$N - t$  уақыт ішіндегі тербелістердің жалпы саны*

## Тербелістер жиілігі

*Бір секунд аралығында өтетін тербелістер санына тең физикалық шама тербелістер жиілігі деп аталады.*

*Бірлік уақыттағы тербелістер санын- $\nu$  жиілік деп атайды.*

$$\nu = \frac{1}{T} = \frac{N}{t}$$

Өлшем бірлігі-герц (Гц)=с<sup>-1</sup>

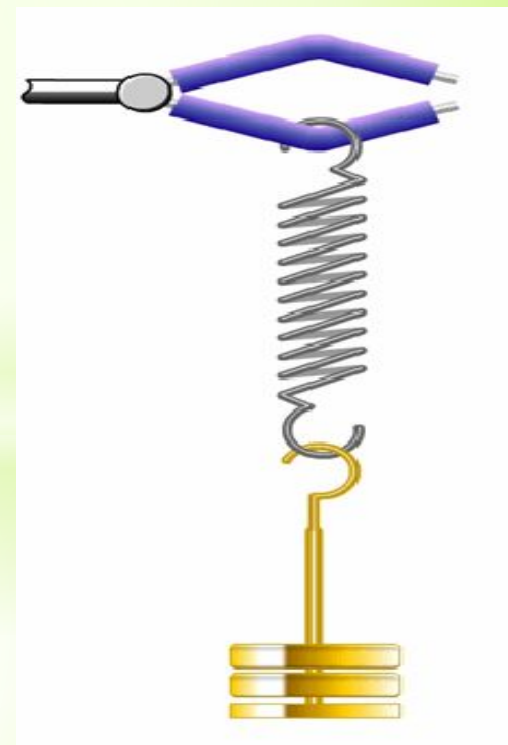


**Тербеліс *амплитудасы* деп дененің тепе-теңдік күйінен ең үлкен ығысуының мәнін айтады.**

## Өшпелі тербелістер

Денелердің кез келген механикалық қозғалысында үйкеліс күштері әсерінен механикалық энергияның әлдебір бөлігі молекуларадың жылулық энергиясына айналғандықтан, дененің тепе-теңдік күйден ауытқуы бірте-бірте азаяды. Уақыт өте дененің тепе-теңдік күйден ауытқуының кемуі тербелістердің өшуі деп аталады. Әлдебір уақыт өткен соң тербелістер аяқталады. Барлық жағдайларда механикалық еркін тербелістер-өшпелі тербелістер.

# Математикалық және серіппелі маятник тербелісі



**Сабақтың тақырыбы:** Математикалық және серіппелі маятниктердің тербелісі.

**Білімділік:** Математикалық және серіппелі маятниктердің тербелісі туралы түсінік беру, олардың айырмашылықтары туралы түсіндіру.

**Дамытушылық:** Оқушының алдына күрделі сұрақ қою арқылы олардың логикалық ойлау қабілетін арттыру. Есте сақтау және қабылдау дәрежесін жетілдіру. Танымдық дағдысын дамытып, іздемпаздыққа, шапшаңдыққа тәрбиелеу.

**Тәрбиелілік:** *Оқушылардың сабақ кезінде қолданылатын қондырғылар арқылы зерек болуға, приборлармен жұмыс істеу арқылы еңбекке деген сүйіспеншілігін арттыру. Өзіндік көзқарасын танытып, пікір айтуға жаттығу, оқушының пәнге қызығушылығын арттырып, қауіпсіздік техниканың ережелерін сақтауға дағдыландыру.*

**Сабақтың түрі:** Аралас сабақ.

**Сабақтың көрнекілігі:** интерактивті тақта, штатив, серіппе.

**Сабақтың барысы:**

## **Ұйымдастыру.**

- оқушылармен сәлемдесу;
- оқушылардың сабаққа қатысуын тексеру;
- оқушылардың оқу құралдарын тексеру;
- оқушылардың назарын сабаққа аудару.

## **Қызығушылықты ояту**

А) сергіту сәті

Ә) Анықтамалар әлемі

Ой-толғаныс (топқа болу)

Қорытындылау. Ойлан, тап.

Бағалау

## **Үй тапсырмасы**

### **Анықтамалар әлемі**

- 1 Тербеліс периоды дегеніміз не?
2. Тербеліс жиілігі дегеніміз не?
- 3 Тербеліс амплитудасы дегеніміз не?
- 4 Өшетін тербеліс дегеніміз не?
5. Тербеліс дегеніміз не? Тербелістің түрлері.
6. Графиктен тербеліс периоды мен тербеліс амплитудасын тап

\*  $A=6$  ,  $T=20c$

### **Жаңа тақырып**

Тербелмелі процестер жүзеге асатын құрылғыларды тербелмелі жүйелер деп атайды. Осындай жүйелердің қарапайым түрі— математикалық маятниктің тербелісін қарастырайық. Математикалық маятник деп созылмайтын салмақсыз жіңішке ұзын жіпке ілінген кішкентай ауыр шарды айтады.

### **Ой-толғаныс(топқа болу)**

Тербелмелі жүйелерге тән белгілердің бәрі математикалық маятникте де болады. Егер маятникті тепе-теңдік күйінен ауытқытатын болсақ, онда ол әрекет етуші күштерді теңгеруші күштің әрекетінен бастапқы тепе-теңдік күйіне қайта оралады. Осындай маятниктердің қозғалысын бақылап отырып, келесі қарапайым заңдарды тағайындауға болады.

1-топ.Егер маятниктің ұзындығын өзгертпей, оған массалары әр түрлі жүктер ілсек, онда маятниктің тербеліс периодының өзгермейтіндігі байқалады. Демек, математикалық маятниктің периоды жүктің массасына тәуелді болмайды.

2-топ. Егер маятникті қозғалысқа келтіргенде оны әр түрлі бұрышқа ауытқытатын болсақ, онда ол амплитудасы түрліше болғанымен, бірдей периодпен тербеледі. Амплитудасы өте үлкен болмаған жағдайда бұл тербеліс гармоникалық тербеліске мейлінше жуық болады. Математикалық маятниктің периоды тербеліс амплитудасына тәуелді болмайды.

3-топ. Маятниктің ұзындығын өзгерте отырып, тәжірибені қайта жасасақ, тербеліс периодының маятник ұзындығына тәуелді болатынын көреміз.

Математикалық маятниктің тербеліс периоды

$$T=2\pi\sqrt{l/g}$$

Серіппеге ілінген жүгі бар қарапайым тербелмелі жүйені серіппелі маятник деп атайды

Серіппелі маятниктің тербеліс периоды

$$T=2\pi\sqrt{m/k}$$

№22 жаттығу.

1 Ұзындығы 1 метр болатын математикалық маятниктің тербеліс периодын есептеп шығарыңдар.

Бер:  $l=1\text{ м}$  Ш:  $T=2\pi\sqrt{l/g}=2\text{ с}$

т/к:  $T=?$

2 Периоды 1с-қа тең болу үшін математикалық маятниктің ұзындығы қандай болуы керек?

Бер:  $T=1\text{ с}$  Ш:  $T=2\pi\sqrt{l/g} \gg l=(T^2 g)/(4\pi^2)=0,25\text{ м}$

т/к:  $l=?$

3 Математикалық маятниктің тербеліс периодын 2 есе азайту үшін оның ұзындығын неше есе қысқарту керек.

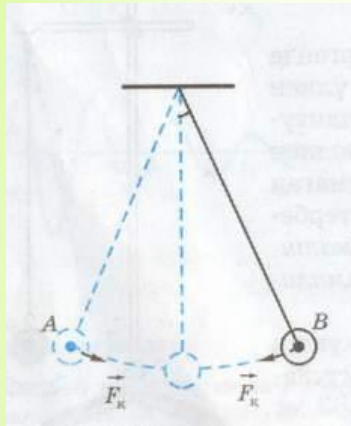
Қорытындылау. Ойлан, тап.

Үй тапсырмасы §27 Математикалық және серіппелі маятниктердің тербелістері.

№22-жаттығу 4-5.



## **Математикалық маятник тербеліс периодының формуласын қорытып шығарайық**



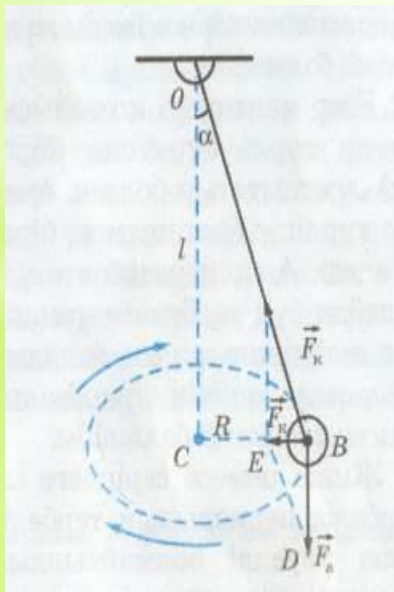
Маятник тербеліп тұрғанда жүк АВ доғасының бойымен  $F_k$  кері қайтарушы, яғни қорытқы күштің әрекетінен үдеумен қозғалады. Бұл күштің шамасы қозғалыс кезінде өзгеріп отырады. Дененің тұрақсыз күштің әрекетінен қозғалысын есептеу өте күрделі.

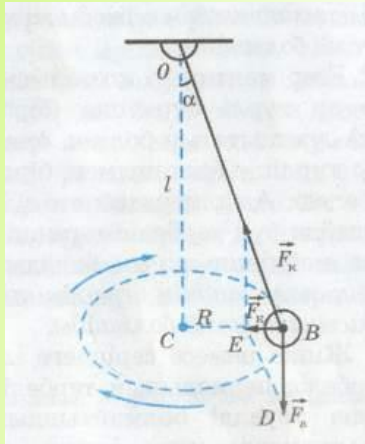
Сондықтан есепті жеңілдету үшін маятникті бір жазықтықта тербелтпей, жүк шеңбер бойымен қозғалатындай етіп, оны конус сызуға мәжбүр етеміз.

Маятниктің айналу периоды оның тербеліс периодына тең болады.  $T_{\text{айн.}} = T_{\text{тер}} = T$ .

Конустық маятниктің айналу периоды жүк сызатын шеңбердің ұзындығын сызықтық жылдамдыққа бөлгенге тең:

$$T = \frac{2\pi R}{v}$$





*Ал маятник вертикаль күйінен шамалы гана ауытқитын болса, амплитуда аз болғанда, қорытқы күш шеңбердің ВС радиусы бойымен бағытталады деп есептеуге болады. Бұл жағдайда қорытқы күш центрге тартқыш күшке тең:*

$$F = \frac{mv^2}{R}$$

*ОВС және BDE үшбұрыштарының ұқсастығынан:*

*BE:BD = CB:OC немесе  $F:mg = R:l$ , бұдан*

$$F = \frac{mgR}{l}$$

*F күшінің осы екі өрнегін теңестіре отырып алатынымыз:*

$$\frac{mv^2}{R} = \frac{mgR}{l}; \quad \text{немесе} \quad v = R\sqrt{\frac{g}{l}}$$

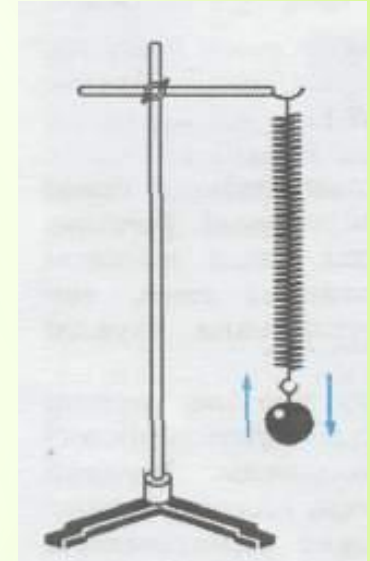
*Осыны T периодтың өрнегіне қойып, мынаны аламыз:*

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

Енді серіппеге ілінген жүктің тербелісін қарастырайық.  
Мұндай қарапайым тербелмелі жүйені **серіппелі маятник** деп атайды.

Егер серіппе  $l$  ұзындыққа созылса немесе сығылса, онда денені тепе-теңдік күйіне қайтаратын  $F$  күші туындайды. Ұзару шамасы  $x = \Delta l$  болған кезде бұл күш серіппенің ұзаруына пропорционал болады, яғни Гук заңы бойынша:

$$F = -k \cdot x$$



Ньютонаң 2-ші заңын пайдалансақ, дененің қозғалыс теңдеуін мына түрде жазуға болады:

$$m \cdot a = -k \cdot x \quad \text{бұдан,} \quad a = -\frac{k \cdot x}{m}$$

Гармоникалық тербелістердің көрсетсе, циклдік жиілік болады, яғни:

жиілігі  $1\text{с}$  ішіндегі тербелістер санын секундадағы тербелістер санына тең

$$\omega = 2\pi\nu = \frac{2\pi}{T}$$

Олай болса,  $m \cdot a = -m \cdot \omega^2 \cdot x$  . Осы өрнекті қозғалыс теңдеуімен салыстыра отырып алатынымыз:

$$-m \cdot \omega^2 \cdot x = -k \cdot x$$

Бұдан  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$   $\omega = \frac{2\pi}{T}$  екенін ескерсек, серіппелі маятниктің

периоды мынаған тең болады:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Серіппелі маятниктің тербеліс периоды тек жүк массасы мен серіппенің қатаңдығына тәуелді болады.

Серіппелі маятниктің жиілігін мына өрнек арқылы шығара аламыз:

$$\nu = \left( \frac{1}{2\pi} \right) \sqrt{\frac{k}{m}}$$

## **ТОЛҚЫНДАР**

*Белгілі бір ортада тербелістің таралу процесін толқын деп атайды*

*Серпімді толқындар көлденең және қума болып бөлінеді. Қума толқындар сығылу, созылу деформациялары кезінде, толқын таралатын ортада серпімді күштер пайда болатын ортада таралады, яғни қатты денелерде, газдарда, сұйықтарда таралады.*

*Көлденең толқындар ығысу деформациясы кезінде серпімді күштер пайда болатын ортада ғана таралады, яғни қатты денеде ғана таралады.*

*Тербеліс фазасының бір период ішінде жеткен қашықтығын немесе бірдей фазада тербелетін ең жақын екі нүктенің ара қашықтығын толқын ұзындығы дейді.*



$$\lambda = uT \quad (2.1)$$

*осы өрнектен толқынның таралу жылдамдығын анықтауға болады*

$$u = \frac{\lambda}{T} \cdot \nu \quad (2.2)$$

*Толқынның таралу жылдамдығы оның ұзындығы мен жиілігінің көбейтіндісіне тең болады.*

*Қорытынды*

*Зерттеу жұмысында жалпы білім беретін мектептің физика курсында «Тербелістер» мен «Толқындар» тарауларын 9 сыныпта қарастырылды. Бұл тарауларда механикалық тербелістердің ерекшеліктері мен олардың механикалық қозғалыстардың басқа түрлерінен айырмашылығы қарастырылды*

**Тыңдағандарыңызға рахмет!!!**