# ФИЗИКАНИНГ МЕХАНИКА БЎЛИМИГА ДОИР МАСАЛАЛАР ЕЧИШ МЕТОДИКАСИ

***Махмудов Юсуф Ғаниевич***

*[1]Жиззах давлат педагогика университети профессори, Жиззах ш. Ўзбекистон. [2]Термиз техника-технология институтининг катта ўқитувчиси.*

*e-mail**:** maxmudov.yusup@mail.ru*

***Аннотация.*** *Мазкур мақолада механикага доир турли типдаги масалаларни ечиш методикаси ёритилган. Турли типдаги масалалар ўқувчиларнинг фикрлаш тафаккурини ривожлантиришга кўмак беради.*

***Калит сўзлар:*** *баландлик, вақт, тезлик, эркин тушиш тезланиш, куч, масса.*

Масала ечиш ўқувчининг ақлий ривожланишига имконият яратади, мантиқий тафаккур, хотира, диққат ва идрокнинг ўсишига ёрдам беради. Масала ечиш – физика фанини ўрганиш ва ўзлаштиришнинг асосий мезони. Масала ечиш жараёнида ўқувчи табиат, техника ва турмушдаги турли хил физик ҳодиса ва жараёнларни таҳлил қилишда ўз назарий билимини қўллаш учун амалий кўникма, малака ва компетенциялар ҳосил қилади. Жумладан, чизма, расм, жадвал, схема, график ва диаграммалар чизиш, маълумотлардан фойдаланиш, ҳисоблашларни бажариш, экспериментал масалаларни ечишда асбоб-ускуна ва қурилмалардан фойдаланиш учун назарий билим, амалийц кўникма, малака ва компетенциялар ҳосил қиладилар.

Мақолада сонли (миқдорий), сифат, график, экспериментал, алгебраик, геометрик масалаларни ечиш технологиялари тавсифланган. Масала ва саволларни танлаш ва тузишда Давлат таълим стандарти (ДТС) талаблари, ўқувчиларнинг физиологик, психологик хусусиятлари, қийинлик даражалари инобатга олинган.

**1-масала.** Вертикал осилган ингичка n та қўрғошин шарча, энг пастдагиси полга деярли тегадиган қилиб маҳкамланган. Ипнинг юқориги учи қўйиб юборилса, шарчалар бирин-кетин полга урилади. Урилишлар тенг вақтлар оралиғида эшитилиши учун шарчалар орасидаги масофалар ҳамда шарчалардан полгача бўлган масофалар қандай нисбатда бўлиши керак?

**Масаланинг ечилиши.** n – шарчанинг полдан баландлиги $h_n = \frac{g}{2}n^2(\Delta t)^2$, бу ерда Δt – кетма-кет урилишлар орасидаги вақт. Икки қўшни шарчалар орасидаги масофа $h_n - h_{n-1} = \frac{g}{2}(\Delta t)^2[n^2 - (n-t)^2]$. У ҳолда шарчалар орасидаги масофалар нисбати

$\frac{h_{n+1}-h_n}{h_n-h_{n-1}}=\frac{2_{n+1}}{2_{n-1}}$, яъни шарчалар орасидаги масофалар тоқ сонлар қаторининг ҳадлари сингари нисбатда бўлади. Шарчалардан полгача бўлган масофалар нисбати бутун сонлар квадратларининг нисбатига тенг:

$$\frac{h_{n+1}}{h_n}=\frac{(n-1)^2}{n^2}.$$

**2-масала.** Иккита жисм бир нуқтадан ва бир хил бошланғич $v_o$ тезлик билан вертикал юқорига τ вақт оралатиб кетма-кет отилган. Улар биринчи жисм отилган пайтдан қанча вақт ўтгандан кейин ва қандай баландликда бир-бири билан учрашади?

Берилган:

$v_o$ – бошланғич тезлик

τ – вақт

g – эркин тушиш тезланиши

t – ?

Ечилиши. Вақтни биринчи жисм аталган пайтдан бошлаб ҳисоблаймиз. h ўқ юқорига вертикал йўналган бўлсин. У ҳолда $v_o$ ни мусбат, g ни эса манфий деб ҳисоблаш лозим. Биринчи жисмнинг t пайтдаги кўтарилиш баландлиги

$$h_1=v_0t-\frac{gt^2}{2}.$$

Иккинчи жисмнинг кўтарилиш баландлиги ҳам шунга ўхшаш формула билан ифодаланади, лекин у τ вақт кейинроқ отилгани учун, вақтнинг ўша моменти учун

$$h_2=v_0(t-\tau)-\frac{g(t-\tau)^2}{2}.$$

Кўтарилиш баландликлари тенглашган пайтда, яъни $h_1 = h_2 = h$ бўлганда, жисмлар бир-бири билан учрашади. Шунинг учун

$$v_{o1}t-\frac{gt^2}{2}=v_ot-v_o\tau-\frac{gt^2}{2}-\frac{g\tau^2}{2}+gt\tau,$$

бундан: $t=\frac{v_0}{g}+\frac{\tau}{2}$;

$$h=v_0\left(\frac{v_o}{g}+\frac{\tau}{2}\right)-\frac{g\left(\frac{v_o}{g}+\frac{\tau}{2}\right)^2}{2}=\frac{v_o^2}{2g}-\frac{g\tau^2}{8}.$$

**Жавоб:** $h=\frac{v_o^2}{2g}-\frac{g\tau^2}{8}.$

**3-масала.** Жисм юқорига тик отилади. Жисмни юқорига отгандаги бошланғич тезлик пастга ташгандаги охирги тезликка тенглигини, юқорига кўтарилиш вақти эса пастга тушиш вақтига тенглигини исбот қилинг. Ҳавонинг қаршилигини ҳисобга олманг.

**Ечилиши.** Жисм отиладиган Ер сирти – саноқ боши жисм, у ўқнинг мусбат йўналиши қилиб юқорига томон йўналиш танланган.

Белгилашлар киритамиз: $t_1$ – кўтарилиш вақти, $t_2$ – тушиш вақти, $v_o$ – юқорига отишнинг бошланғич тезлиги, $v_{охир.}$ – тушишнинг охирги тезлиги, h – кўтарилиш баландлиги.

Энди масала шартини кетма-кет математик ифодалаймиз.

Жисм юқорига учмоқда. Бу жисмнинг ҳаракатланиш қонуни

$$y = v_o t - \frac{gt^2}{2}$$

кўринишда ифодаланишини билдиради, бунда у – вертикал, жисмнинг тезлиги эса вақт ўтиши билан

$$v = v_o - gt$$

тенгламага, асосан, ўзгаради.

Жисм кўтарилишнинг энг юқори нуқтасига етади. Иккала тенгламага $t - t_1$ қийматини қўямиз. Натижада,

$$\begin{cases} h = v_o t_1 - \dfrac{gt_1^2}{2}, \\ v_o = gt_1 \end{cases} \qquad (1)$$

тенгламалар системаси ҳосил бўлади, чунки кўтарилишнинг эришилган энг юқори h баландлик нуқтасида жисмнинг тезлиги $v$ нолга тенг бўлиб, сўнгра жисм h баландликдан пастга туша бошлайди, бу ҳаракатнинг тенгламаси

$$y = h - \frac{gt_1^2}{2}, \; v = gt$$

кўринишга эга бўлади.

Жисм ер сиртига етиб келди: у = о, $t = t_2$; бинобарин,

$$\begin{cases} h = \dfrac{gt_1^2}{2}, \\ v_{охир.} = gt_1. \end{cases} \qquad (2)$$

Шундай қилиб, масаланинг маъносини математик тилда кетма-кет ифодалаш бизга масала ечишнинг керакли йўлини кўрсатиб беради. Дарҳақиқат, (1) системадан $v_o$ тезликни h ва у орқали ифодалаб топиш мумкин:

$$v_o = \sqrt{2gh},$$

(2) системадан $v_{\text{охир.}}$ Тезлик қийматини ўша катталиклар орқали ифодалаб топиш жуда осон, яъни.

$$v_{охир.} = \sqrt{2gh} \text{ бўлади.}$$

Агар тенгликларнинг ўнг қисмлари тенг бўлса, у ҳолда уларнинг чап қисмлари ҳам тенг бўлади, яъни

$$v_{\text{о}} = v_{\text{охир}} \text{ бўлади.}$$

Энди вақтларнинг тенглиги ($t_1 = t_2$) $v_{\text{о}}$ ва $v_{\text{охир.}}$лар учун ёзилган (1) ва (2) тенгламалар системасидан автоматик келиб чиқади.

Кўрсатилган усул кўпинча масалалар ечишда, хусусан, текис ўзгарувчан ҳаракатларга доир масалаларни ечишда қўлланилади.

**4-масала.** Жисм ўзгармас тезланишда ҳар бири s га тенг бўлган иккита бир хил йўл кесмани кетма-кет босиб ўтади. Агар жисм биринчи кесмани $t_1$ вақтда, иккинчи кесмани $t_2$ вақтда босиб ўтган бўлса, жисмнинг тезланиши *a* ни ва йўлнинг биринчи кесмаси бошидаги тезлиги $v_{\text{о}}$ ни топинг.

**Ечилиши.** Жисм босиб ўтган йўлнинг биринчи кесмаси

$$s = v_o t_1 + \frac{g t_1^2}{2}$$

га тенг, йўлнинг иккинчи кесмаси эса

$$s = v_o^1 t_1 + \frac{a t_2^2}{2}$$

га тенг, бунда $v_o^1$ – жисмнинг иккинчи кесма бошидаги бошланғич тезлиги ёки биринчи кесма охиридаги охирги тезлик. Бинобарин,

$$v_o^1 = v_o + a t_1.$$

Ҳосил бўлган тенгламалар масала шартини тўла қаноатлантиради, чунки масала шартида қанча номаълум бўлса, бунда ҳам шунча номаълум бор. Бу системани ечиб, биринчи кесма бошидаги тезланиш *a* ни ва бошланғич тезлик $v_{\text{о}}$ ни топамиз:

$$\begin{cases} a = \dfrac{2s(t_1 - t_2)}{t_1 t_2\,(t_1 + t_2)} \\ v_o = \dfrac{s}{t_1 t_2} \cdot \dfrac{t_2^2 + 2t_1 t_2 - t_1^2}{t_1 + t_2}. \end{cases}$$

## Адабиётлар

1. Баканина Л.П. ва бошқалар. Физикадан масалалар тўплаш. –Т.: “Ўқитувчи”, 1978.
2. Змаменский П.А. ва бошқалар. Физикадан савол ва масалалар тўплами. –Т.: “Ўқувпеддавнашр”, 1955.
3. Маҳмудов Ю.Ғ. Физикадан масалалар тўплами. –Т.: “Ўқитувчи”, 1994.
4. Маҳмудов Ю.Ғ. Физикадан масала ва саволлар тўплами. –Т.: “Factor press”, 2021. -460 бет. 1-нашри.
5. Маҳмудов Ю.Ғ. Физикадан масала ва саволлар тўплами. –Т.: “Factor press”, 2021. -460 бет. 2-нашри.