



KINEMATIKA MAVZULARINI O'TISHNING UMUMIY JIHATLARI

Yaxshiboyev Ilhom Abriyevich

Shahrisabz "Temurbeklar maktabi" harbiy akademik litseyi fizika fani
o'qituvchisi

Annatsiya. Ushbu maqolada mexanikani kinematika bo'limidagi mavzularni o'tishning umumiy jihatlari qarab chiqilgan.

Kalit so'zlar: kinematika, moddiy nuqta, sanoq sistemasi, tezlik, tezlanish, vektor kattaliklar.

Kinematika bo'limini o'tib bo'lgach, o'tilgan mavzularni umumlashtirish katta ahamiyatga ega bo'lib, bu har bir mexanik harakatning turlari o'ziga xos tomonlari bilan birgalikda umumiy jihatlarga ham ega. Kinematikaning asosiy masalasi jismning ixtiyoriy vaqtdagi koordinatasini aniqlashdan iborat. Jismning ixtiyoriy vaqtdagi koordinatasini aniqlovchi tenglama harakat tenglamasi deyiladi. Ko'pchilik hollarda jismning harakat tenglamasi umumiy holatda quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$
$$y = y_0 + v_{0y}t + \frac{a_y t^2}{2}$$

Ixtiyoriy vaqtdagi tezligi:

$$v = v_{0x} + a_x t$$
$$v = v_{0y} + a_y t$$



Bu yerda:

x va y jismning ixtiyoriy vaqt momentidagi koordinatalari.

x_0 va y_0 - jismning boshlang'ich koordinatalari.

v_{0x} va v_{0y} - jism boshlang'ich tezliginig mos ravishda x va y o'qlardagi proyeksiyalari.

a_x va a_y - jism tezlanishining mos ravishda x va y o'qlardagi proyeksiyalari.

Bular jism harakatining umumiy tenglamalaridir. Uni ba'zi bir xususiy hollarini ko'rib chiqamiz.

1-hol. To'g'ri chiziqli tekis harakat.

Agar jism to'g'ri chiziqli tekis harakat qilayotgan bo'lsa va faqat bitta koordinatasi o'zgarsa yuqoridagi tenglamalardan birini olish kifoya. Masalan, birinchisini:

$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

$$v_x = v_{0x} + a_x t$$

To'g'ri chiziqli tekis harakatda: $v_{0x} = v_x$ $a_x = 0$ ekanligini hisobga olsak

$$x = x_0 + v_x t$$

$$v = v_x$$

Agar jism tekislikda to'g'ri chiziqli tekis harakat qilsa harakat tenglamasi ikkita bo'ladi, ya'ni ikkita koordinatasi h vaqt o'tishi bilan o'zgaradi.

$$x = x_0 + v_x t$$

$$y = y_0 + v_y t$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$



2-hol. To'g'ri chiziqli tekis tezlanuvchan harakat.

a) Agar harakat x o'qi bo'ylab tekis tezlanuvchan bo'lsa u holda

$a_x = a, v_{0x} = v_0$ va (1) tenglama quyidagi ko'rinishga keladi:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$v = v_0 + at$$

b) Agar harakat x o'qi bo'ylab tekis sekinlanuvchan bo'lsa u holda

$a_x = -a, v_{0x} = v_0$ va (1) tenglama quyidagi ko'rinishga keladi:

$$x = x_0 + v_0 t - \frac{at^2}{2}$$

$$v = v_0 - at$$

c) Agar harakat x o'qiga qarshi tekis tezlanuvchan bo'lsa u holda

$a_x = -a, v_{0x} = -v_0$ va (1) tenglama quyidagi ko'rinishga keladi:

$$x = x_0 - v_0 t - \frac{at^2}{2}$$

$$v = -v_0 - at$$

d) Agar harakat x o'qiga qarshi tekis sekinlanuvchan bo'lsa u holda

$a_x = a, v_{0x} = -v_0$ va (1) tenglama quyidagi ko'rinishga keladi:

$$x = x_0 - v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$v = -v_0 + at$$

3-hol. Erkin tushayotgan jism harakati.

a) Boshlang'ich tezlik vertikal pastga yo'nalgan holat. Bunda (1) va (2) tenglamalarni ikkinchisini olish qulay.



$$y = y_0 + v_{0y}t + \frac{a_y t^2}{2}$$

$$v = v_{0y} + a_y t$$

Agar y o'qi vertikal yuqoriga yo'nalgan bo'lsa:

$$a_y = -g, v_{0y} = -v_0, y_0 = h$$

U holda yuqoridagi tenglamalar quyidagi ko'rinishga keladi:

$$y = h - v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

$$v = -v_0 - gt$$

b) Boshlang'ich tezlik vertikal yuqoriga yo'nalgan bo'lsa:

$$a_y = -g, v_{0y} = v_0, y = h$$

$$y = h = y_0 + v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

$$v_y = v_0 - gt$$

4-hol. Gorizontaal otilgan jism harakati.

Gorizontaal otilgan jismning bir vaqtning o'zida ikkala koordinatasi ham o'zgaradi. Shuning uchun harakat tenglamalari ikkita bo'ladi.

$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

$$y = y_0 + v_{0y}t + \frac{a_y t^2}{2}$$

Ixtiyoriy vaqtdagi tezligi:

$$v_x = v_{0x} + a_x t$$

$$v_y = v_{0y} + a_y t$$

Gorizontaal otilgan jism harakati uchun:



$$x_0 = 0, y_0 = h, v_{0x} = v_0, v_{0y} = 0, a_x = 0, a_y = -g$$

Shularni inobatga olsak harakat tenglamalari quydagi ko‘rinishga keladi:

$$\begin{aligned} x &= v_0 t \\ y &= h - \frac{gt^2}{2} \\ v_x &= v_0 \\ v_y &= -gt \end{aligned}$$

5-hol. Gorizontga burchak ostida otlgan jism harakati.

Bu holatda agar koordinatalar boshi otilish nuqtasiga joylashtirilgan bo‘lsa

$$x_0 = 0, y_0 = 0, v_{0x} = v_0 \cos \alpha, v_{0y} = v_0 \sin \alpha, a_x = 0, a_y = -g$$

Shularni inobatga olsak harakat tenglamalari quyidagi ko‘rinishga keladi:

$$\begin{aligned} x &= v_0 \cos \alpha t \\ y &= v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2} \\ v_{0x} &= v_x = v_0 \cos \alpha \\ v_y &= v_0 \sin \alpha - gt \end{aligned}$$

6-hol. Biror h balandlikdan gorizontga burchak ostida otilgan jism harakati.

Bu holat uchun:

$$x_0 = 0, y_0 = h, v_{0x} = v_0 \cos \alpha, v_{0y} = v_0 \sin \alpha, a_x = 0, a_y = -g$$

Shularni inobatga olsak harakat tenglamalari quyidagi ko‘rinishga keladi:

$$\begin{aligned} x &= v_0 \cos \alpha t \\ y &= h + v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2} \\ v_{0x} &= v_x = v_0 \cos \alpha \end{aligned}$$



$$v_y = v_0 \sin \alpha - gt$$

Xulosa o‘rnida shuni aytish mumkinki yuqorida ko‘rib o‘tilgan barcha holatlar bir umumiy holatning xususiy hollari ekan. Kinematika bo‘limi oxirida yuqorida ko‘rib o‘tilgan barcha harakat turlarini umumlashtirib o‘tish o‘quvchilarda shu harakatlar to‘g‘risida umumiy tushuncha va tasavvurlarni shakllanishiga va shu mavzuga doir masalalarni yechishga yordam beradi.

Adabiyotlar:

1. A.P.Rimkevich. Fizikadan masalalar to‘plami.T., “O‘qituvchi”, 1990.
2. V. P. Demkovich, L. P. Demkovich. Fizikadan masalalar to‘plami. T., “O‘qituvchi”, 1979.
3. V. I. Lukashik. Fizikadan masalalar to‘plami. T., “O‘qituvchi”, 1986.
4. O'lmasova M.H. - Akademik litseylar uchun darslik. 2010y