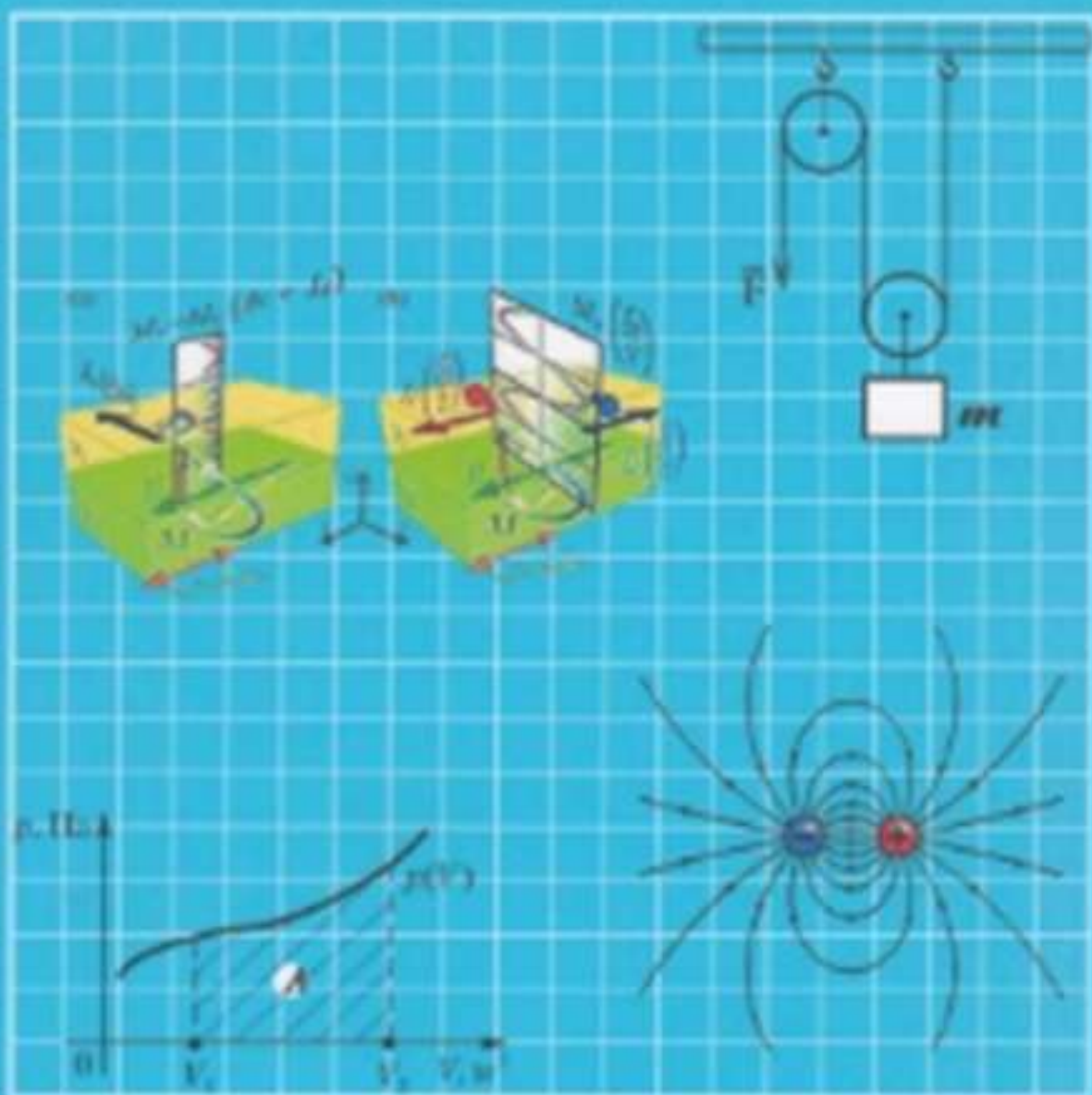


Fizikadan tipik masalalar va ularning yechimlari



Erkinjon MUXTAROV

**FIZIKADAN
TIPIK MASALALAR
VA
ULARNING YECHIMLARI**

I-QISM

**“Istiqlol Nuri” — nashriyoti
Toshkent — 2017**

UO'K: 53(076.2)

KBK 22.3

M 93

Muhtarov, Erkinjon

Fizikadan tipik masalalar va ularning yechimlari (Matn), E.Muxtarov — Toshkent — 2017. Olmos Qilich qoshidagi “Istiqlol Nuri” nashriyoti. 300-bet.

KBK 22.3

Mazkur qo'llanma Akademik litsey va kasb-hunar kolleji o'quvchilari, oliy o'quv yurtiga kiruvchilar uchun mo'ljallangan bo'lib, undan umumiy o'rta ta'lim maktablari hamda AL va kasb-hunar kollejlari fizika fani o'qituvchilari hamda oliy o'quv yurti talabalari ham foydalanishlari mumkin. Qo'llanmada fizika kursining mexanika bo'limiga oid asosiy formulalar, tushunarli tarzda yechilgan na'munaviy masalalar va mustaqil vechishga tavsiya etilgan masalalar keltirilgan.

Taqrizchilar:

- | | | |
|----------------------|---|-----------------------------------------------------|
| Karimov I.N. | – | ADU Fizika kafedrası professori, f-m.f.d. |
| Kurbanov A.O. | – | ADU Fizika kafedrası katta o'qituvchisi,
f.m.f.n |

Andijon Davlat universiteti ilmiy kengashining 2 iyun
2016 yil 9-yig'ilishi bayonnomasiga asosan chop etishga tavsiya etilgan.

ISBN 978-9943-4774-1-4

© Erkinjon MUXTAROV

SO‘Z BOSHI

O‘zbekiston mustaqillikka erishgan kundan boshlab rivojlangan davlatlar darajasiga yetish uchun Respublika hukumati tomonidan qator qonunlar qabul qilinib, ishlab chiqarish, iqtisod, ta'lim va boshqa ko‘plab sohalarda ijobiy islohotlar amalga oshirila boshlandi. Jumladan, jahon standartlariga javob bera oladigan kadrlar tayyorlash maqsadida «Ta'lim to‘g‘risida» gi qonun va «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» qabul qilindi (1997 yil 29 avgust). Kadrlar tayyorlash milliy modeli ishlab chiqildi.

O‘zbekiston Respublikasining ravnaqi, iqtisodiy mustaqillikka to‘la erishishi va mustaqillikni yanada mustahkamlash kelajak avlodning–yuksak madaniyatli, chuqur va puxta bilimli yoshlarning qo‘lidadir. Bu esa yoshlarni o‘z bilimlarini kengaytirishlarini va yangidan–yangi kasblarni egallab, yetuk mutaxassislar bo‘lib yetishishlarini uchun o‘z bilimlarini muntazam boyitib borishlarini taqozo etadi. Buning uchun yurtimizda yoshlar uchun barcha shart–sharoitlar mavjud.

Ushbu qo‘llanma muallifining asosiy maqsadi qo‘llanma orqali yoshlarning fizikadan olgan nazariy bilimlarini yanada mustahkamlashga ko‘mak berishdan iborat.

Qo‘llanmada mavzuga oid nazariy materiallar, olingan nazariy bilimlarni tatbiq qilish uchun tipik masalalarning yechilishi, so‘ngra mustaqil yechish uchun masalalar berilgan.

Fizika masalalarning hajmi katta bo‘lganligi sababli qo‘llanma uchi qismga bo‘lib nashrga tayyorlanda. Qo‘llanmaning birinchi va ikkinchi qismlarida fizikaning «Mexanika» bo‘limiga doir masalalar keltirilgan.

Muallif ushbu qo‘llanmaning qo‘l yozmasi bilan tanishib chiqib, o‘z maslahatlari bilan uning sifatini yaxshilashda amaliy yordam bergan Andijon davlat universiteti, fizika kafedrası professor–o‘qituvchilariga o‘z minnatdorchiligini bildiradi.

Muallif

KIRISH

Talabalar bilan fizika kursi bo'yicha masalalar yechishdan asosiy maqsad, o'tilgan darslarni chuqurroq o'zlashtirish, fizik hodisalar va qonunlarini amalda tatbiq qilishga o'rgatishdan iborat.

Fizikadan masalalar yechish jarayonida o'quvchilarning mantiqiy fikrlashlari kengayadi, ijodiy qobiliyatlari rivojlanadi. Fizik hodisalarning tub mohiyatini kengroq tushunadilar, fizikadagi qonunlarning amalda qo'llanilishini chuqurroq anglaydilar. Ko'pgina fizik o'lchov asboblarning vazifasi, tuzilishi, ishlash printsiplari bilan tanishadilar, ular bilan ishlash ko'nikma va malakalariga ega bo'ladilar. Shuningdek, masalalar o'quvchilarda mehnat-sevarlik, jur'atlilik, iroda va xarakterni tarbiyalaydi.

Ko'pgina masalalar yechish metodikasiga doir adabiyotlarni tahlil qilish orqali va tajribadan kelib chiqib, fizika kursining barcha bo'limlariga tegishli masalalarni yechishning umumiy tomonlari va har bir bosh mavzularga tegishli masalalarni yechish metodikasining o'ziga xos jihatlari mavjud. Quyida fizikadan masalalar yechish metodikasining umumiy tomonlari haqida qisqacha to'xtalamiz:

1. Ma'lumki, har bir fizik masala mazmunida fizika hodisalarining, qonunlarining biror xususiy ko'rinishi yotadi. Demak, fizikaning qaysi bo'limiga tegishli sodda yoki murakkab masalani uni yechish uchun unga tegishli nazariyani chuqur o'rganish kerak bo'ladi. Nazariy xulosalarni, harakatlarni ifodalovchi formulalarni bilmay turib, masalani yechish mumkin emas.

2. Masalani yechish uni bir necha bor diqqat bilan o'qishdan va mazmunini tushunib olishdan boshlanadi. Masala shartini o'qish bilanoq darhol, asosiy e'tiborni izlanayotgan kattalikka qaratmaslik uni tezda topishga harakat qilmaslik kerak. Aksincha, masalada aks etayotgan fizik hodisani yaxshilab tushunib olish, bu hodisada yotgan fizik qonunlarni va formulalarni esga olmoq kerak. Biror fizik kattalikni topish, hamda zanjirni hisoblash kerak bo'lsa yoki tasvir yasash talab qilinsa, masalada qanday kattaliklar va shartlar berilganligini aniqlashtirish zarur. Masala ma'lumotlarini uning shartida berilgan tartibda yozib olinadi. Agar masala shartida kattaliklar turli birliklar sitsemasida berilgan bo'lsa, ularni albatta SI sistemasiga keltirish lozim.

3. Masalada chizma yoki zanjir berilgan bo'lsa, ularni diqqat bilan o'rganib va to'g'ri ko'chirib olish kerak. Agarda masalada chizma yoki zanjir berilmagan bo'lsa, masalaning shartiga ko'ra fizik jarayonni ko'z oldimizga keltirib, masalaning mazmunini to'liq aks ettiruvchi chizma chizish yoki zanjir tuzish lozim.

Fizik kattaliklarning to‘plamda qabul qilingan belgilari

Amplituda	A
Bikrlik koeffitsiyenti	k
Burchak tezlik	ω
Vaqt	t
Harakat miqdori	p
Zichlik	ρ
Mexanik ish	A
Kinetik energiya	E_k, W_k
Kuch	F
Massa	m
Mexanik kuchlanish	σ
Og‘irlik kuchi	P
Sirpanish ishqalanish koeffitsiyenti	μ
Tezlik	v
Tebranish davri	T
Tebranish chastotasi	ν
Tortishish doimiysi	G
To‘lqin uzunligi	λ
Foydali ish koeffitsiyenti	η
Chiziqli tezlanish	a
Erkin tushish tezlanishi	g
Elastiklik moduli	E
Quvvat	N
Hajm	V

I-BOB

KINEMATIKA

Asosiy qonunlar va formulalar

Ma'lumki, ilgarilanma harakatda, jismning ixtiyoriy nuqtasining harakati: trayektoriya, ko'chish, yo'l, tezlik hamda tezlanish bilan belgilanadi. Harakatdagi nuqtalarning radius-vektori va bu nuqtaning koordinatalari, ya'ni radius-vektorning mos o'qlardagi proyeksiyalari vaqt o'tishi bilan o'zgarib boradi va nuqtaning funktsiyasi hisoblanadi.

$$x = x(t); \quad y = y(t); \quad (1)$$

Shuningdek, yo'l ham vaqtning funktsiyasi hisoblanadi.

$$s = s(t) \quad (2)$$

(1) va (2) tenglamalar moddiy nuqtaning kinematik tenglamalari deyiladi. Agar nuqta Δt vaqtda $\Delta \vec{s}$ masofaga ko'chgan bo'lsa, uning o'rtacha ko'chish tezligi:

$$\bar{v}_{o'rt} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t} \quad (3)$$

ga teng.

Bir xil vaqtlar oralig'ida tezligining o'zgarishi doimiy qolgan to'g'ri chiziqli tekis o'zgaruvchan harakatning tezlanishi:

$$a = \frac{\bar{v} - \bar{v}_0}{t} \quad (4)$$

Nuqtaning o'zgarmas tezlanishli to'g'ri chiziqli harakati eng sodda harakatdir. Bunday to'g'ri chiziqli tekis o'zgaruvchan harakat uchun quyidagi formulalar o'rinli:

$$v = v_0 + at \quad (5)$$

$$v_{o'rt} = \frac{v + v_0}{2} \quad (6)$$

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2} \quad (7)$$

$$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} \quad (8)$$

Ko'rsatilgan harakat turlari tekis va tekis o'zgaruvchan (tekis tezlanuvchan va tekis sekinlanuvchan) harakatlarni o'z ichiga oladi. Tekis harakatda nuqtaning tezligi vaqt bo'yicha o'zgarmaydi.

Tekis tezlanuvchan harakatda $v > v_0$ bo'lib, kinematikaning hamma formulalarida $a > 0$ deb hisoblanish kerak. Tekis sekinlanuvchan harakatlarda tezlanish manfiy ishora bilan olinadi.

To'g'ri chiziqli harakat kinematikasiga tegishli masalalarni shartli ravishda uchta guruhga bo'lish mumkin.

1. To'g'ri chiziqli tekis harakat kinematikasiga tegishli masalalar.
2. To'g'ri chiziqli tekis va notekis o'zgaruvchan harakat kinematikasiga tegishli masalalar.
3. Grafik masalalar.

Birinchi va ikkinchi guruhga kiruvchi masalalarni analitik metod bilan yechiladi va ularning ko'pgina umumiy tomonlari bor.

Har-bir harakat biror sanoq sistemasiga nisbatan kuzatilganligi uchun harakatdagi jismga sanoq sistemasini tanlash kerak bo'ladi. Odatda sanoq sistemasi uchun yer bilan bog'langan koordinatalar o'qi olinadi. Masalaning mazmuniga qarab koordinatalar soni tanlanadi. Koordinatalarning musbat yo'nalishi jism harakati yo'nalishiga mos tushishi maqsadga muvofiqdir. Harakatni xarakterlaydigan kinematik tenglamalarni masalaning mazmuni asosida vektor ko'rinishda yozib olinadi. Vektor ko'rinishdagi tenglamalardan skalyar ko'rinishdagi tenglamalarga o'tiladi, buning uchun tenglamadagi vektor kattaliklarni koordinata o'qlariga proyeksiyalanadi. Berilgan kattaliklar bilan izlanayotgan kattaliklar orasidagi bog'lanishni ifodalovchi «ishchi» formulani keltirib chiqariladi. Formulaning to'g'riligiga ishonch hosil qilgandan keyin, (birliklarni qo'yib tekshirish yuli bilan) hisoblash bajariladi.

MASALA YECHISH NA‘MUNALARI

1. Moddiy nuqtaning harakat tenglamalari $x = 5 + 3t$ va $y = 3 + \sqrt{3}t$ ko‘rinishida berilgan. Moddiy nuqtaning harakat yo‘nalishi Ox o‘qi bilan qanday burchak tashkil qiladi?

Berilgan: $x_0 = 5$, $y_0 = 3$;

Topish kerak: $\alpha - ?$

Masalaning yechilishi:

$t = 0$ vaqt momentida nuqtaning koordinatalari $x_0 = 5$, $y_0 = 3$. Biror vaqtdan so‘ng, masalan $t = 1$ s da moddiy nuqta koordinatalari $x_1 = 8$ va $y_1 = 3 + \sqrt{3}$ bo‘lgan vaziyatda bo‘ladi. Ma‘lumki, nuqtaning ikki vaziyatini tutashtiruvchi to‘g‘ri chiziqni Ox o‘qi bilan tashkil etgan burchagi

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} \quad (1)$$

ifoda bilan aniqlanadi. Moddiy nuqta koordinatalarining qiymati asosida hisoblash ishlarini bajaramiz:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{3 + \sqrt{3} - 3}{8 - 5} = \frac{1}{\sqrt{3}};$$

Masalaning javobi: $\alpha = 30^\circ$.

2. Koptok zinapoyaning balandligi 0,9 m bo‘lgan uchta pog‘onasidan dumalab tushdi. Har bir pog‘onaning balandligi (h) uning eniga teng. Zinapoyaning gorizontga qiyaligi 45° . Koptokning yo‘li va ko‘chishini toping.

Berilgan: $H = 0,9$ m, $\alpha = 45^\circ$;

Topish kerak: $s - ?$ $\Delta l - ?$

Masalaning yechilishi:

Masala chizmasidan zinaning balandligi $h = H/3$ ekanligini ko‘rish mumkin. Agar koptok sakramasdan dumalasa, uning bosib o‘tgan yo‘li pog‘ona balandligi va eni yig‘indisining uchlanganiga teng:

$$s = 3\left(\frac{H}{3} + \frac{H}{3}\right) = 2H \quad (1)$$

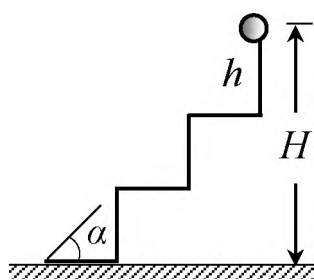
Koptokning boshlang'ich va oxirgi vaziyatlarini tutashtiruvchi to'g'ri chiziq Δl (ko'chish) deb olinsa, 1.1-rasmdan

$$\sin \alpha = \frac{H}{\Delta l} \quad (2)$$

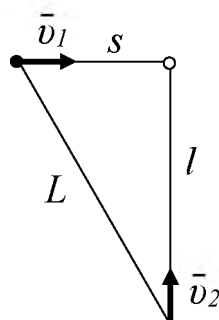
bundan

$$\Delta l = \frac{H}{\sin \alpha} \quad (3)$$

Hisoblash natijalari: $s = 1,8 \text{ m}$, $\Delta l = 1,27 \text{ m}$.



1.1-rasm



1.2-rasm

3. Ovchi o'zidan 30 m uzoqdagi qushga quoldan o'q otmoqda. O'q qushning harakat trayektoriyasiga perpendikulyar yo'nalishda harakatlanadi. Qushning tezligi 15 m/s, sochmaning tezligi 375 m/s. Qush o'q otilgandan sochma unga tekkunga qadar qancha yo'lni bosib o'tadi? (1.2-rasm)

Berilgan: $L = 30 \text{ m}$, $v_1 = 15 \text{ m/s}$, $v_2 = 375 \text{ m/s}$;

Topish kerak: $s - ?$

Masalaning yechilishi:

Qush va o'qning harakati uchun mos ravishda quyidagi tenglamalarni yozamiz:



Bu tanishuv parchasidir. Asarning to'liq versiyasi <https://kitobxon.com/uz/asar/4305> saytida.

Бу танишув парчасидир. Асарнинг тўлиқ версияси <https://kitobxon.com/uz/asar/4305> сайтида.

Это был ознакомительный отрывок. Полную версию можно найти на сайте <https://kitobxon.com/ru/asar/4305>