

FIZIKADAN MASALALAR YECHISHNI TAKOMILLASHTIRISH

Qalandarov Ergash Qilichovich

*Fizika-matematika fanlari nomzodi,
fizika va astronomiya kafedrasida dotsenti,
Nizomiy nomidagi TDPU, O‘zbekiston*

Annotatsiya: Mazkur maqolada fizikadan masalalar yechishni takomillashtirish keltirilgan. Maqolada hayotimizda sodir bo‘ladigan real jarayonlarga oid masalalar va ularning ahamiyati yoritib berilgan

Kalit so‘zlar: Fizika, masala, metodika, hodisa, qarshilik kuchi, jism

Ma’lumki fizika fanidan ta’lim berishda nazariy va amaliy metodlar mavjud. Amaliy metodlar ichida fizikadan masalalar yechishning ahamiyati salmoqlidir.

Masala yechish jarayonida o‘quvchi va talabalarga bilim berish bilan birga ularning ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirish, tarbiya berish hamda fang bo‘lgan qiziqishlarini orttirish kabi muhim masalalar hal qilinadi.

Fizikadan masalalar yechish jarayonida o‘quvchi ba talabalarning mantiqiy fikrlashlari kengayadi. Fizikaviy hodisalarning tub mohiyatini kengroq tushunadilar, fizikadagi qonunlarning amalda qo‘llanilishini chuqurroq anglaydilar. Ko‘pgina fizik o‘lchov asboblarning vazifasi, tuzilishi, ishlash prinsplari bilan tanishadilar va ular bilan ishlash ko‘nikma xamda malakalariga ega bo‘ladilar. Shuningdek masalalar o‘quvchilarda mexnatsevarlik, jur’atlilik, iroda va xarakterni tarbiyalaydi.

Ko‘pgina metodik adabiyotlarning taxliligiga ko‘ra, mantiqiy xulosalar, matematik amallar va fizikadagi qonunlar xamda metodlarga ososlangan holda yoki eksperiment yordamida yechiladigan muammo, odatda fizik masala deyiladi. Fizik masalada qo‘yilgan muammoni hal etish, masala yechishdan iboratdir[1].

Hozirgi sharoitida fizik ta’limning samaradorligini oshirishning eng maqbul yo‘llaridan biri - bu mashg‘ulotlarni hayotda sodir bo‘ladigan savol va masalalarni keltirish yordamida tashkil etishdir. Biz o‘quvchi va talabalarga fizik hodisalarni o‘rgatishda ko‘pincha jarayonlarni iloji boricha ideallashtiramiz. Chunki bu jarayonlarni o‘rganishni ancha osonlashtiradi. Ammo ta’lim oluvchilarda real hayotdagi hodisalar ko‘proq qiziqtirishi tajribalardan ma’lum[2].

Havoning qarshilik kuchini hisobga olgandagi vertikal harakatlarga doir masalalar yechish har doim ta’lim oluvchilarni qiziqtirib kelgan.

Biz vertikal harakatlarni o‘rganish jarayonida doim jism havosiz joyda erkin tushadi, unga ta’sir etuvchi og‘irlik kuchi va uning bu tushish paytidagi tezlanishi o‘zgarmas deb hisoblar edik. Ammo bu nazariya orqali biz hayotda ham zambarakdan gorizontga nisbatan 45 gradusda otilgan o‘q eng uzoqqa uchib boradi desak xato

bo‘ladi. Chunki havoning qarshilik kuchi aynan tezligi katta jismlarga ko‘proq ta‘sir qiladi va yo‘nalishini o‘zgartiradi (xuddi magnus effektiga o‘xshab). Bu harakatni yana ham reallashtirar ekanmiz havoning qarshilik kuchini ham hisobga olmaslikning iloji yo‘q. Avvalo qarshilik kuchi haqida qisqacha ma‘lumot berib o‘tamiz. Qarshilik kuchi ham ishqalanish kuchiga o‘xshab jism harakat qilganida unga qarama qarshi yo‘nalgan bo‘ladi. Ammo undan farqli ravishda jism havoda tinch turganida unga qarshilik kuchi ta‘sir etmaydi. Tezlik ortib borishi bilan bu kuch kam ortib boradi, shu sababli qarshilik kuchi asosan tezlikka yoki uning kvadratiga to‘g‘ri proporsional bo‘ladi ($F_{qar} = kv$, $F_{qar} = kv^2$, va h.k). Sababi ba‘zi vertikal harakatlarda jism tezligi juda katta bo‘lganda qarshilik kuchi ham keskin ortadi va shuning uchun ham qarshilik koeffitsiyenti o‘zgarmagani uchun tezlikka ikki marta bog‘liq bo‘lib qoladi.

Qolgan ma‘lumotlarni masala yechish davomida ko‘rib boramiz

1-masala

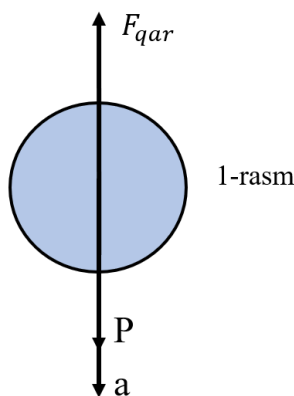
m massali jism yetarlicha banand nuqtadan erkin tushmoqda. Uning barqaror tezligi **u** ga teng bo‘lsa, qancha vaqtdan keyin tomchi **v** tezlikka erishadi? Havoning qarshilik kuchi tezlikka to‘g‘ri proporsional deb olinsin ($F = kv$).

Berilgan

$u, v, F_{qar} = kv$

topish kerak

t-?



jismga ta‘sir etayotgan ko‘rinishlarini yozib

Yechilishi

Avvalo bu harakatda kuchlarni vektor va skalyar chiqamiz:

$$\vec{F}_{og'} + \vec{F}_{qar} + ma = 0 \quad (1)$$

$$F_{og'} - F_{qar} = ma \quad (2)$$

$F_{qar} = kv$ ni (2) ga olib borib qo‘yamiz va **a** ning o‘rniga tezlikning qandaydir vaqt bo‘yicha o‘zgarayotgan funksiyasi $v(t)$ ni **t** ga bo‘lib yozib qo‘yamiz.

$$mg - kv = m \frac{dv}{dt} \Rightarrow \frac{dt}{m} = \frac{dv}{mg - kv} \quad (3)$$

Endi har ikkala tomonni integrallash qoldi xolos

$$\int_0^t \frac{dt}{m} = \int_0^v \frac{dv}{mg - kv} \quad (4)$$

$\int \frac{dx}{x} = \ln x$ integrallash formulasidan foydalanamiz.

$$\frac{t}{m} = -\frac{1}{k} \int_0^v \frac{d(mg - kv)}{mg - kv} = -\frac{1}{k} \ln(mg - kv) \quad (5)$$

Hosil bo'lgan tenglamamizni 0 dan v gacha bo'lgan oraliqqa qo'ysak

$$t = -\frac{m}{k} \ln \frac{mg - kv}{mg} \quad (6)$$

Formula kelib chiqadi. Ammo bizda jismning massasi m va qarshilik koeffitsiyenti k berilmagan. Shu sababli uni masalaning birinchi shartidan topib olamiz. Ya'ni jism barqaror tezlikka erishishi uchun uning og'irlik kuchi bilan havoning qarshilik kuchi tenglashishi lozim.

$$F_{og'} = F_{qar} \quad , \quad mg = kv, \quad \frac{m}{k} = \frac{u}{g} \quad (7)$$

(7) ni (6) ga olib borib qo'ysak quyidagi:

$$t = -\frac{u}{g} \ln\left(1 - \frac{v}{u}\right) \quad (8)$$

Jismning havoning qarshiligini hisobga olganda v tezlikka qancha vaqtda erishishi kelib chiqadi.

Biz hozir jismning pastka tushish shartini ko'rdik endi esa teskari hol uchun masala yechamiz.

2-masala

Jism v_0 boshlang'ich tezlik bilan tik yuqoriga otildi. U qanday t vaqtda H balandlikka ko'tariladi? Havoning qarshilik kuchi o'zgarishi $F_{qar} = k^2pv^2$ qonuni bo'yicha. Bu yerda P jism og'irligi [3].

Berilgan

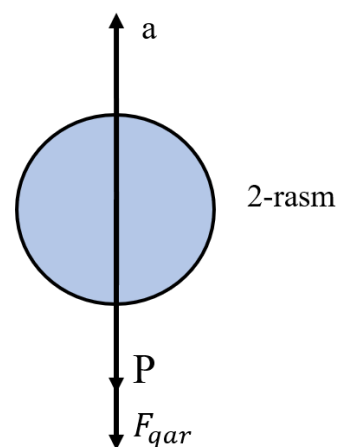
v_0, p
 $F_{qar} = k^2pv^2$
 topish kerak
 $t-?, H-?$

Yechilishi

Bu masala uchun ham avval kuchlarning vektor va skalyar ko'rinishlarini yozib olamiz.

$$\vec{F}_{og'} + \vec{F}_{qar} + ma = 0 \quad (1)$$

$$F_{og'} + F_{qar} = -ma \quad (2)$$



$$p + k^2pv^2 = -\frac{p}{g} * \frac{dv}{dt} \quad , \quad dt = -\frac{1}{g} * \frac{dv}{1 + k^2v^2} \quad (3)$$

ikkala tomonni integrallaymiz va matematik analizning $\int \frac{dx}{1+(kx)^2} = \frac{1}{k} \arctan(kx)$

integrallash formulasidan foydalanamiz.

$$t = -\frac{1}{g} \int_{v_0}^0 \frac{dv}{1 + k^2v^2} = -\frac{1}{kg} \arctan(kv) \quad (4)$$

Bu tenglamani v_0 dan 0 gacha integrallasak:

$$t = \frac{1}{kg} \arctan(kv_0) \quad (5)$$

formulani olamiz.

Bu havoning qarshilik kuchini hisobga olib ko'tarilish vaqtini topish formulasi edi.

Endi bo'lsa ko'tarilish balandligini topamiz. Balandlikni topishda biz

$H = v_0t - \frac{gt^2}{2}$ formulasidan foydalana olmasligimizning sababi g ning qiymati constanta emasligidadir. Shu sabab (3) formulamizga kordinata kiritish yo'li bilan unga biroz o'zgartirish kiritamiz.

$$p + k^2pv^2 = -\frac{p}{g} * \frac{dv}{dt} * \frac{dy}{dy} \quad (6)$$

$\frac{dy}{dt} = v$ ekanligidan foydalanib quyidagi tenglamamizni soddalashtiramiz.

$$g(1 + k^2v^2) = -\frac{vdv}{dy} \quad , \quad dy = \frac{1}{g} * \frac{vdv}{1 + k^2v^2} \quad (7)$$

Quyidagi tenglamamizni $\int \frac{dx}{x} = \ln x$ formulasiga asoslanib chegaralarni qo'ygan holda integrallaymiz.

$$\int_0^H dy = \frac{1}{2gk^2} \int_{v_0}^0 \frac{d(1 + k^2v^2)}{1 + k^2v^2} = \frac{1}{2gk^2} \ln(1 + k^2v^2)$$

Bu funksiyamizga yuqori va quyi chegaralarni qo'yib hisoblasak quyidagi:

$$H = \frac{\ln(1 + k^2v_0^2)}{2gk^2}$$

havoning qarshilik kuchini hisobga olgandagi maksimal ko'tarilish balandligi kelib chiqadi.

Bunday masalalar oliy ta'lim muassalari va umumiy o'rta ta'lim maktablarida dars mashg'ulotlarida keltirish murakkablik qilishi mumkin. Ammo darsdan tashqari

mashg‘ulotlarda ya’ni fizik to‘garaklarda, o‘quvchilarni olimpiadalarga tayyorlashda keltirish katta ahamiyat kasb etadi. Shunga o‘xshash masalalarni fizikadan o‘tkaziladigan fan olimpiadalarda keng foydalanish mumkin. Pedagogika oliy ta’lim muassasalarida bo‘lajak fizika o‘qituvchilarni tayyorlashda amaliy darslarda har doim qo‘llash tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. В.А. Балаш. “Задачи по физике методы их решения” 193с .1987.
2. И.И.Воробьев, П.И.Зубков, О.Я.Савченко ва бошқалар. Задачи по физике. М.: “Наука” 1981.
3. Т.Ризаев. В Ibragimov “Fizikadan masalalar yechish medodikasi” Toshkent 2015y.