

UMUMIY O'RTA TA'LIM MAKTABLARIDA "QATTIQ JISMLAR FIZIKASI"GA OID MASALALAR YECHISHNI TAKOMILLASHTIRISH

Ergash Qilichovich Qalandarov

Fizika-matematika fanlari nomzodi, fizika va astronomiya kafedrası dotsenti,
Nizomiy nomidagi TDPU, O'zbekiston

Elyor Yusupboyevich Atajanov

Nizomiy nomidagi TDPU magistranti, O'zbekiston

ANNOTATSIYA

Mazkur maqola umumiy o'rta ta'lim maktablarida o'qitiladigan fizikaning "Qattiq jismlar fizikasi" bo'limiga oid masalalarni nazariy va eksperimental usullar yordamida yechish metodikalari keltirilgan.

Kalit so'zlar: Fizika, masala, metodika, qattiq jismlar, laboratoriya, eksperiment, suyuqlik va metallar, temperatura.

IMPROVEMENT OF THE METHODOLOGY OF PRESENTATION OF THE BASIS OF "SOLID BODY PHYSICS" IN GENERAL EDUCATIONAL SCHOOLS

ABSTRACT

This article presents methods for solving problems related to the section "Solid State Physics", taught in general education schools, using theoretical and experimental methods.

Keywords. Physics, problem, technique, solids, laboratory, experiment, liquids and metals, temperature.

KIRISH

Hozirgi davrga kelib fan va texnika ulkan cho'qqilarni zabt etgan. Rivojlangan davrda yashayotganimiz esa hech kimga sir emas. Shunday ekan, olimlar, o'qituvchilar oldida katta muammolar paydo bo'lmoqdaki, ta'lim muassasalarida yangi pedagogik texnologiyalar orqali yangicha dars o'tish va ularning metodlarini yaratish shu muammolarining biridir.

Ma'lumki fizika fanini o'qitishda nazariy va amaliy metodlar mavjud. Amaliy metodlar ichida fizikadan masalalar yechishning ahamiyati salmoqlidir. Masala yechish jarayonida o'quvchilarga bilim berish bilan birga ularning qobiliyatlarini rivojlantirish, nazariy bilimlarini mustahkamlash orqali ularning tajriba – sinov ko'nikmalari oshib boradi. [3]. Ayniqsa zamonaviy fizikaga oid masalalarni dars jarayonida yoki darsdan tashqari mashg'ulotlarida yechish orqali o'quvchilarda fanga bo'lgan qiziqishlarini orttirilishi tajribalardan ma'lum. Zamonaviy fizika deganda albatta avvalom bor "Qattiq jismlar fizikasi" tushuniladi. Chunki hozirgi fan va texnikaning rivojlanish negizida fizikaning qattiq jismlar bo'limi yotishi hech kimga sir emas. Shuning uchun ilmiy tadqiqot ishi bilan shug'ullanayotgan dunyo olimlarining qariyb yarmi aynan qattiq jismlar va ularning muammolari bilan shug'ullanishadi. Shunday ekan, o'quvchilarga qattiq jismlar fizikasiga oid tushunchalarni shakllantirish va rivojlantirish dolzarb muammolarimizdan biridir.

Hozirgi vaqtda maktab o'quvchilarga zamonaviy masalalarni yechish orqali ularning fanga qiziqishlarini va ilmiy layoqatlarini shakllantirish va rivojlantirish dolzarb muammolardan biridir. Zamonaviy fizika masalalarining oddiy umumiy fizika masalalaridan farqi bir vaqtning o'zida bir nechta fizik jarayonni va fizik qonuniyatlarni qamrab olishidadir. Ya'ni o'quvchi oddiy masalani berilgan mavzu bo'yicha bilimga ega bo'lib yecha olsa, zamonaviy fizika masalasini yechish uchun esa bu yetarli bo'lmaydi va boshqa fizik qonuniyatlardan ham bohabor bo'lish talab etiladi [2].

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

O'qituvchi o'quvchilarga zamonaviy fizikadan bilim berar zkan, albatta ularning boshqa fanlardan tayyorgarliklarini aniqlashtirish zarur. Chunki qattiq jismlar fizikasidan masalalar boshqa bo'limlarga qaraganda birmuncha murakkabroq hisoblanadi. Buning uchun o'quvchilar matematika va kimyo fanlaridan yetarlicha bilimga ega bo'lishlari talab etiladi. Hozirgi vaqtda umumiy o'rta ta'lim maktablarida o'qitiladigan fizika va uning bo'limlarida zamonaviy fizikadan masalalar birmuncha kam yechiladi. Shuning uchun buni metodik kamchilikni to'ldirish uchun darsdan tashqari mashg'ulotlarda yoki fizikadan to'garaklarda hamda o'quvchilarni fan olimpiadalarga tayyorlashda qattiq jismlar fizikasiga oid masalalar tanlash maqsadga muvofiq sanaladi. Chunki bunday masalalar yechish orqali o'quvchilar fizik qonunlar bilan birgalikda matematika va kimyo qonunlarini takrorlab olishga sharoit yaratiladi. Buning uchun iqtidorli o'quvchilarni tanlab olib,

yoshiga mos tarzda soddadan murakkab tomon zamonaviy masalalar tanlab yechish usullarini o'rgatila borilsa uning bilim saviyasi oshib boradi va albatta fanga qiziqishi ortishi bilan birga olimpiadalarda yuqori natijalar ko'rsatadi.

Mashg'ulotlarda shunday masalalar tanlash kerakki, bunday masala bir nechta usullar yordamida yechish mumkin bo'lsin. Masalan nazariy usul bilan birgalikda, eksperimental yoki demonstratsion metodlar orqali kuzatish va topshiriqni aniqlash mumkin bo'lsin.

Quyida bir nechta qattiq jismlar fizikasiga oid masalalarining o'ziga xos yechilish usullarini ko'rib chiqamiz.

1 – masala. Har birining qalinligi 0,2 sm dan bo'lgan po'lat va kumush plastinkasi uchlari bilan shunday birlashtirilganki, ular 20°C da yassi bimetall plastinkasini hosil qiladilar. Bu bimetall plastinkaning 100°C temperaturadagi egriligining o'rtacha radiusi qanday bo'ladi? [1].

Dastlab bu masalani nazariy metod orqali yechish mumkin.

Yechish:

Kumush va po'latning chiziqli kengayish koefitsientlari bir xil bo'lmaganligi ($\alpha_k > \alpha_p$) uchun bimetall plastinka qizdirilganda uzunchoq kumush parchasi po'lat parchasiga qaraganda ko'proq cho'ziladi va hamma plastinka egiladi. Agar t_1 temperaturada kumush plastinkasining o'rta chizig'ining uzunligi l_{k1} ga, t_2 temperaturada esa l_{k2} ga teng bo'lsa, biz bu ikkalasi orasidagi bog'lanishni quyidagicha ifodalashimiz mumkin bo'ladi.

$$l_{k2} = l_{k1}(1 + \alpha_k \Delta t)$$

Bunda α_k – kumushning chiziqli kengayish koefitsienti,

$$\Delta t =$$

$t_2 - t_1$ – temperaturalar farqi.

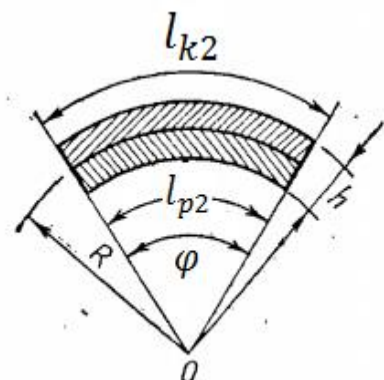
Oldingiga o'xshash po'lat plastinka uchun ham quyidagini hosil qilamiz.

$$l_{p2} = l_{p1}(1 + \alpha_p \Delta t)$$

Chunki bu yerda ham temperaturalar farqi oldingidek bo'ladi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Egilishning o'rtacha radiusi R ni aniqlash uchun deformatsiyalanishda plastinkalarning uchlari bir – biriga nisbatan siljimaydi deb qaraymiz va ularning qalinliklarining o'zgarishi shunchalik kichik bo'ladiki bu o'zgarishni xisobga olmaymiz.



Quyidagi chizmaga asosan uzunlik va egrilik radiusi orasidagi bog'lanishni ifodalovchi formulani quyidagicha yozib olishimiz mumkin.

$$l_{k2} = \varphi \left(R + \frac{h_2}{2} \right) \quad \text{va} \quad l_{p2} = \varphi \left(R - \frac{h_1}{2} \right)$$

Tuzilgan tenglamalar masalaning hamma shartlarini aks ettiradi va izlanayotgan kattalikni aniqlashga imkon beradi. Yuqorida yozilgan barcha tenglamalarni R ga nisbatan yechib quyidagi ishchi formulani hosil

qilamiz.

$$R = \frac{h}{2} \left(\frac{2 + (\alpha_p + \alpha_k) \Delta t}{(\alpha_k - \alpha_p) \Delta t} \right)$$

Bunda $h = h_1 + h_2$ hisoblanadi.

Berilgan:

$$h_1 = 0,2 \text{ sm} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m.}$$

$$h_2 = 0,2 \text{ sm} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m.}$$

$$t_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 100^\circ\text{C}$$

$$\alpha_p = 12 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{gradus}}$$

$$\alpha_k = 19 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{gradus}}$$

Formula:

$$h = h_1 + h_2$$

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

$$R = \frac{h}{2} \left(\frac{2 + (\alpha_p + \alpha_k) \Delta t}{(\alpha_k - \alpha_p) \Delta t} \right)$$

Topish kerak: R—?

Hisoblash:

$$h = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m} + 2 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m.}$$

$$\Delta t = 100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 80^\circ\text{C}$$

$$R = \frac{4 \cdot 10^{-3} \text{ m}}{2} \cdot \left(\frac{2 + \left(12 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{gradus}} + 19 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{gradus}} \right) \cdot 80^\circ\text{C}}{\left(19 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{gradus}} - 12 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{gradus}} \right) \cdot 80^\circ\text{C}} \right) = 7,15 \text{ m}$$

Javob: R = 7,15 m.

Bu masalani eksperimental laboratoriya usulida ham kuzatish mumkin. O'quvchilar bunda har qanday metall plastinkalarni tezda qizdirilganda ular yoy shakliga o'tishini kuzatishlari mumkin bo'ladi.

2 – masala. Temir idishga 10°C temperaturada 20 l benzin sig'adi va liq to'lganligi ma'lum bo'ladi. Agar idishni temperaturasi 30°C bo'lgan xonaga chiqilsa, benzinli idishning massasi qanchaga o'zgaradi?

Yechish.

Idish va benzin issiqlikdan kengayganligi sababli qizdirilganda ularning hajmi ortadi. Suyuqliklarning hajm kengayish koefitsienti qattiq jismlarning hajm kengayish koefitsientidan doimo katta bo'ladi, shuning uchun bir xil temperaturada qizdirilgan benzinning hajm orttirmasi idish hajmining orttirmasidan ko'p bo'ladi va benzinning bir qismi undan to'kilib ketadi. Benzinli idishning qizdirilayotgan massa o'zgarishini aniqlash uchun, benzinning boshlang'ich temperaturadagi va uy temperaturasidagi massasini hisoblash va birinchi natijadan ikkinchisini ayirishimiz kerak. Bunda идишning massasi o'zgarmaydi. Ko'rsatilgan temperaturalarda benzinning massasini aniqlash uchun, bu temperaturalarda uning zichligini va идишning hajmini topishimiz kerak.

Agar $t = 0^{\circ}\text{C}$ temperaturadagi idish hajmini V_0 , t_1 temperaturadagi идиш va benzin hajmini V_1 va t_2 temperaturadagi идиш va benzin hajmini V_2 deb olsak biz quyidagi tenglamalarga ega bo'lamiz.

$$V_1 = V_0(1 + \beta_t t_1) \quad \text{va} \quad V_2 = V_0(1 + \beta_t t_2)$$

Bu ikkala tenglamani soddalashtirsak quyidagi tenglamaga ega bo'lamiz.

$$V_2 = \frac{1 + \beta_t t_2}{1 + \beta_t t_1}$$

Bu yerda β_t –temirning hajmiy kengayish koefitsienti.

Benzinning t_1 va t_2 temperaturaldagi zichligi mos ravishda quyidagiga teng bo'ladi.

$$\rho_1 = \frac{\rho_0}{1 + \beta_b t_1} \quad \text{va} \quad \rho_2 = \frac{\rho_0}{1 + \beta_b t_2}$$

Bu yerda β_b –benzinning hajmiy kengayish koefitsienti, ρ_0 –benzinning 0 gradusdagi zichligi.

Bu temperaturalarda benzinning massasi mos ravishda quyidagicha bo'ladi.

$$m_1 = \rho_1 V_1 \quad \text{va} \quad m_2 = \rho_2 V_2$$

Ikkinchi tenglamadan birinchisini ayirgan holda kerakli soddalashtirishlarni amalga oshirib massaning o'zgarishi uchun quyidagiga ega bo'lamiz.

$$\Delta m = \rho_0 V_1 \frac{(\beta_b + \beta_t)(t_2 - t_1)}{1 + \beta_b(t_2 - t_1 + \beta_t t_1)}$$

Berilgan:

$$t_1 = 10^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 30^\circ\text{C}$$

$$V_1 = 20 \text{ l} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$$

$$\rho_0 = 700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\beta_t = 36 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{gradus}}$$

$$\beta_b = 1 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{gradus}}$$

Formula:

$$\Delta m = \rho_0 V_1 \frac{(\beta_b + \beta_t)(t_2 - t_1)}{1 + \beta_b(t_2 - t_1 + \beta_t t_1)}$$

Topish kerak: M—?

Hisoblash:

$$\begin{aligned} \Delta m &= 700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 \\ &\cdot \frac{\left(1 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{gradus}} + 36 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{gradus}}\right) \cdot (30^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})}{1 + 1 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{gradus}} \cdot \left(30^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C} + 36 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{gradus}} \cdot 10^\circ\text{C}\right)} = \\ &= 0,284 \text{ kg} \end{aligned}$$

Javob:

$$\Delta m = 284 \text{ g.}$$

Idish va benzinning birgalikdagi massasi 284 gramga kamayadi.

Bu masalani ham laboratoriya jixozlari orqali tajriba yo'li bilan aniqlab yechish mumkin. Buning uchun metall idish va unga solingan suyuqliklarning temperaturalari oshganda issiqlikdan kengayish hodisasini ta'lim oluvchilar o'z ko'zlarini bilan ko'rish imkoniyatiga ega bo'ladilar.

Bunday masalalardan darsda va darsdan tashqari mashg'ulotlarda foydalanish o'quvchi va talabalarning nafaqat fizikaga oid bilimlarini balki ko'nikmalari hamda malakalarini shakllantirishda ham juda katta hissa qo'shadi.

XULOSA

Ushbu maqolada bayon etilgan usullar mualliflar tomonidan umumiy o'rtata'lim maktablarida "Fizika" fanidan mashg'ulotlar o'tish jarayonida qo'llab kelingan va ijobiy natijalarga erishilgan.

REFERENCES

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.