



## METHODS OF INCREASING STUDENT INTEREST IN PHYSICS WITH OLYMPIC PROBLEMS

*Raxmatullayeva Gulira'no Valijon qizi*

*Nizomiy nomidagi TDPU 2-bosqich magistranti*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6466351>

**Abstract:** *The article analyzes the specifics of the Olympiad problems in physics, the mathematical knowledge necessary to prepare for the Olympiad, as well as the methodology for solving some Olympiad problems.*

**Key words:** *physics, Olympiad problems, problem solving, associative thinking*

## OLIMPIADA MASALALARI ORQALI O'QUVCHILARNING FIZIKA FANIGA QIZIQISHINI ORTTIRISH METODIKASI

**Annotatsiya.** *Ushbu maqolada fizikadan olimpiada masalalarining o'ziga xos jihatlari, olimpiadaga tayyorgarlik ko'rishda talab etiladigan matematik bilimlar tahlil qilingan hamda bir nechta olimpiada masalalarining yechilish metodikasiga doir namunalar ko'rsatib o'tilgan.*

**Kalit so'zlar:** *Fizika, olimpiada masalalari, masala yechish usullari, assotsiativ fikrlash*

Fizikadan qiyin masalalarni yoki olimpiada masalalarini yechish o'quvchilarning ilmiy dunyoga kirishdagi dastlabki qadami hisoblanadi. Har bir masala mustaqil ravishda hal qilinishi lozim bo'lgan kichik ilmiy muammodir. Olimpiada masalalari - bu olimlarning ilmiy-tadqiqot faoliyatlarida uchraydigan ilmiy muammolarning bir turidir [3].



Fan va texnikaning hozirgi taraqqiyoti tabiiy va texnika sohalarida ko‘proq yuqori malakali mutaxassislar tayyorlashni taqozo etadi. Buning uchun fizika fanini o‘qitish samaradorligini oshirish, iqtidorli yoshlarni aniqlash va ularning ijodkorlik qobiliyatlarini rivojlantirish shu kunning dolzarb muammolaridan biridir. Agar ta‘lim dargohida to‘garaklar tashkil qilinsa, o‘quvchilar o‘rtasida fizik bellashuvlar o‘tkazilsa, fanlar bo‘yicha sirtqi olimpiadalarni o‘tkazish yo‘lga qo‘yilsa, o‘quvchilarning fanga qiziqishi oshadi, qobiliyati shakllanadi va o‘ziga bo‘lgan ishonchi yanada yuksaladi.

Olimpiadaning turli bosqichlari uchun masalalar qiyinlik darajasi bilan sezilarli darajada farq qiladi. O‘quvchilardan fizika qonunlarini, fizik hodisalarni amalda qo‘llashga doir ijodiy ko‘nikmalarni, rivojlangan assotsiativ fikrlashni talab qiladigan qiyin masalalar olimpiadaning yakunlovchi bosqichida beriladi.

Fikrlash – bu inson hayotida ko‘p narsani belgilaydigan asosiy bilim jarayoni hisoblanadi. Assotsiativ fikrlash esa assotsiatsiyalardan foydalanishni aks ettiruvchi tushuncha bo‘lib, harakatlar va tasavvurlarning barcha aloqalari miyada iz qoldirishi hisobiga paydo bo‘ladi. Assotsiatsiya – bu anglash jarayonida paydo bo‘ladigan tushunchalar va tasavvurlar o‘rtasidagi bog‘liqlikdir. G‘oyalardan biri inson ongida boshqasini uyg‘otadi, natijada assotsiatsiya yuzaga keladi.

Faqat yaxshi tayyorgarlik ko‘rgan, fikrlash darajasi yuqori bo‘lgan o‘quvchilar yakuniy bosqich vazifalarini to‘liq bajara oladilar. Olimpiada masalalarini o‘rta-umumta‘lim maktab dasturi doirasidan chiqmaydigan bilim va ko‘nikmalar asosida tuziladi. Masalani yechish odatda, murakkab va noqulay hisob-kitoblarni talab qilmaydi, asosiy e‘tibor masalalarning fizik mazmuniga qaratiladi.

O‘quvchilar tomonidan masalalarni yechish ko‘nikmasini o‘zlashtirilishini quyidagi bosqichlarga bo‘lish mumkin:

1. Masala shartini tahlil qilish ko‘nikmasini hosil qilish.
2. Umumiy masala yechish amallarining alohida elementlarini bajara olish ko‘nikmasini hosil qilish.



3. Ma'lum mavzu bo'yicha muayyan masalalarni yechish ko'nikmasini hosil qilish.
4. Miqdoriy, mantiqiy va eksperimental masalalar yechish algoritmlarini tuza olish ko'nikmasini hosil qilish.
5. Fizika masalalarini yechish bo'yicha umumiy algoritmlarni shakllantira olish ko'nikmasini hosil qilish[1].

Bunday ko'nikmalarni o'quvchi va talabalarda shakllantirish juda murakkab jarayon hisoblanadi.

Olimpiada masalalari elementar fizikaning eng jozibador masalalar to'plamidir. Olimpiada masalalari o'quvchini chuqur fikrlashga, o'z ustida ishlab, iqtidorini-malakasini takomillashtirishga, boy fantaziyaga ega bo'lishga, qat'iyatli inson bo'lishga va qaror qabul qila olishga o'rgatadi. Ma'lumki, olimpiada masalalari o'quvchilarni mantiqiy fikrlash bilan birga o'z xulosalarini asoslashga undaydi. Masalalarni yechish davomida o'quvchilar nazariy bilimlarni takrorlaydi va uni amaliy jihatdan qo'llash ko'nikmalariga ega bo'ladilar.

Olimpiada 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, olimpiada masalasini yechish uchun bu yetarli bo'lmaydi va boshqa fizik qonuniyatlardan ham boxabar bo'lishi talab etiladi. Shuningdek, masala shartida berilgan jarayonni to'liq tasavvur qilish va chizmada aks ettirish lozimdir va bu esa chuqur mantiqiy fikrlash asosida yuzaga keladi. Qolaversa, olimpiada masalalarini yechishda yetarli darajadagi matematik bilim, xususan, oddiy arifmetik hisoblashlardan tashqari hosila, defferensial, integral mavzularidan va albatta geometriyadan to'laqonli bilimga ega bo'lish kerak.

O'qituvchi o'quvchilarni fan olimpiadalariga tayyorlar ekan avvalo o'quvching fizika va matematikadan bilim saviyasiga va mantiqiy fikrlash qobiliyatiga e'tibor berishi lozim. Iqtidorli o'quvchini tanlab olib, yoshiga mos tarzda soddadan murakkabga yo'nalgan masalalarni tanlab yechish usullarini



o'rgata borsa, uning bilim saviyasi oshib boradi va albatta fan olimpiadasida yuqori natijalarga erishadi.

Fan olimpiadasiga masalalar tanlash me'zonlari bo'yicha aniq ko'rsatmalar mavjud emas bunda ma'suliyat olimpiada tashkilotchilari zimmasiga tushadi. Masalalarning qiyinlik darajasi fan olimpiadasining nechanchi bosqichi tashkil etilayotgani va qatnashuvchilarning yoshiga qarab tanlanadi. Respublika va Xalqaro miqyosdagi olimpiada masalalarining quyi boshqich olimpiada masalalaridan asosiy farqlaridan biri masala shartining bir nechta bosqichdan iborat bo'lishi va topilishi kerak bo'lgan noma'lum kattaliklarning ko'pligi hisoblanadi.

Quyida bir nechta olimpiada masalalarining o'ziga xos yechilish usullaridan namunalar ko'rib chiqamiz.

1. Konus shaklidagi idishda suv sathi o'zgarmas  $v_0$  tezlik bilan ko'tarilmoqda.  $S$  yuzali teshikdan suvning chiqish tezligi vaqtga qanday bog'langan? Konus uchidagi burchak  $2\alpha$  va dastlab idish bo'sh deb oling.

**Berilgan:**  $v_0, S, 2\alpha$ .

**Topish kerak:**  $v(t)$ -?

**Yechish:** Vaqtning kichik  $dt$  qiymatida trubadan chiqayotgan suvning  $dV$  hajmi quyidagiga teng:  $dV = v(t)Sdt$

Shu hajmli suv idishdagi suv sathini  $dz$  ga oshiradi

$$dV = S(z)dz$$

Idish ko'ndalang kesim yuzasining balanligiga bog'liqligini geometrik usulda oson topishimiz mumkin:  $S(z) = \pi R(z)^2 = \pi z^2 \operatorname{tg}^2 \alpha$

U holda  $dV = \pi z^2 \operatorname{tg}^2 \alpha dz$

Birinchi va oxirgi tengliklarni tenglashtirib olamiz

$$v(t)Sdt = \pi z^2 \operatorname{tg}^2 \alpha dz$$



Tenglikning ikkala tomonini ham  $Sdt$  ga bo'lib yuboramiz va  $\frac{dz}{dt}$  ifoda suvning ko'tarilish balandligiga teng va masala shartiga ko'ra u ma'lum

$$v(t) = \frac{\pi z^2 v_0 t g^2 \alpha}{S}$$

Nihoyat  $z = v_0 t$  ekanligini inobatga olsak, javob quyidagiga teng bo'ladi:

$$v(t) = \frac{\pi v_0^3 t g^2 \alpha}{S} t^2$$

**Javob:**  $v(t) = \frac{\pi v_0^3 t g^2 \alpha}{S} t^2$

2. Aylanma harakat qilayotgan maxovikning kinematik xarakteristikalari berilgan. Burchak tezlanishning vaqtga bog'lanishi quyidagicha  $\varepsilon = -A \cos Bt$   $A = 0.0314 \frac{rad}{s^2}$   $B = 0.1 \frac{rad}{s}$ . Vaqtning boshlang'ich momentida  $\varphi = 0$   $\omega = 0.1\pi \frac{rad}{s}$ . a) Agar maxovikning inersiya momenti  $2.5 kg \cdot m^2$  ga teng bo'lsa, vaqt 10s bo'lgan paytdagi maxovikka ta'sir qiluvchi kuch momentini toping. b) Agar vaqt 10s bo'lgan paytda dvigatel o'chiriladigan bo'lsa tormozlanish ishini hisoblang.

**Berilgan:**  $\varepsilon = -A \cos Bt$ ,  $A = 0.0314 \frac{rad}{s^2}$ ,  $B = 0.1 \frac{rad}{s}$ ,  $\varphi = 0$ ,

$\omega = 0.1\pi \frac{rad}{s}$ ,  $I = 2.5 kg \cdot m^2$ ,  $t = 10s$

**Topish kerak:** a) M-? b) A-?

**Yechish:** a) Ma'lumki maxovikka ta'sir qiluvchi kuch momenti quyidagi formuladan aniqlanadi:  $M = I\varepsilon$

Berilgan qiymatlarni qo'yib hisoblashni amalga oshiramiz

$$M = 2.5 \cdot 0.0314 \cos(0.1 \cdot 10) = 4.2 \cdot 10^2 N \cdot m$$



b) Tormozlanishga sarflangan ish o'sha vaqt momentidagi maxovik kinetik

energiyasiga teng bo'ladi:  $A = W_k = \frac{I\omega^2}{2}$

Burchak tezlikni integral orqali hisoblab olamiz:

$$\omega = \int \varepsilon dt = \int A \cos Bt dt = -\frac{A}{B} \sin Bt + \omega_0$$

Berilgan qiymatlarni o'rniga qo'yib hisoblashlarni bajaramiz va quyidagi natijaga ega bo'lamiz:  $A = 0.011J$

**Javob:** a)  $M = 4.2 \cdot 10^2 N \cdot m$  b)  $A = 0.011J$

3. Bir atomli ideal gaz ustida gaz bosimi uning hajmi oshishi bilan chiziqli kamayuvchi jarayon bajarilmoqda. Bunda gaz so'nggi hajmining boshlang'ich hajmiga nisbati  $V_2/V_1 = m = 4$ , oxirgi bosimning boshlang'ich bosimga nisbati esa  $P_2/P_1 = n = 1/2$ . Bu jarayonda gaz olgan issiqlik miqdori uning ichki energiyasining o'zgarishidan necha marta ko'p ekanligini toping.

**Berilgan:**  $m, n$ .

**Topish kerak:**  $k$ -?

**Yechish:** Ko'rib chiqilayotgan jarayonda gaz tomonidan bajarilgan ish

quyidagiga teng:  $A = \frac{1}{2}(P_1 + P_2)(V_2 - V_1)$

Gaz ichki energiyasining o'zgarishi esa quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta U = \frac{3}{2}(P_2V_2 - P_1V_1)$$

Termodinamikaning birinchi qonuniga ko'ra:

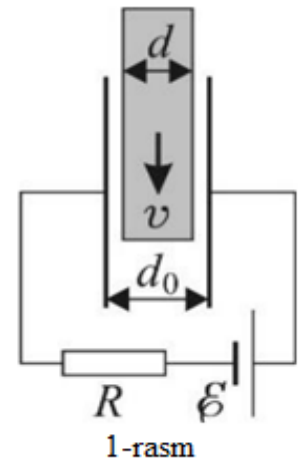
$$Q = \frac{1}{2}(P_1 + P_2)(V_2 - V_1) + \frac{3}{2}(P_2V_2 - P_1V_1)$$

Qidirilayotgan nisbatni topib olamiz:

$$k = \frac{4P_2V_2 - 4P_1V_1 + P_1V_2 - P_2V_1}{3(P_2V_2 - P_1V_1)} = \frac{4mn - 4 + m - n}{3(mn - 1)}$$

**Javob:**  $k = \frac{4mn - 4 + m - n}{3(mn - 1)} = \frac{5}{2}$

4. Yassi kondensator EYuK  $E$  bo'lgan va  $R$  qarshilikdan iborat zanjirga ketma-ket ulangan. Qalinligi  $d$  bo'lgan metall plastina kondensator qoplamalari orasida ularga parallel tarzda  $v$  tezlik bilan harakatlanmoqda (1-rasm). Metall plastinaning ko'ndalang o'lchamlari  $l \times l$  va kondensator qoplamalari o'lchamlariga mos tushadi, qoplamalar orasidagi masofa  $d_0$ . Manbaning ichki qarshiligini hisobga olmagan holda zanjirdagi tok kuchini toping. Elektr doimiysi  $\epsilon_0$ .



**Berilgan:**  $E, R, d, v, l \times l, d_0, \epsilon_0$ .

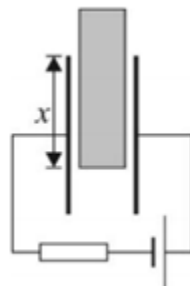
**Topish kerak:**  $I$ -?

**Yechish:** Metall plastinaning  $x$  o'lchamli qismi kondensator plastinalari orasiga kiritilgan holatda kondensatorning sig'imi quyidagiga teng bo'ladi (2-rasm):

$$C(x) = \frac{\epsilon_0 l x}{d_0 - d} + \frac{\epsilon_0 l (l - x)}{d_0} = \frac{\epsilon_0 l (l(d_0 - d) + x d)}{d_0 (d_0 - d)}$$

Ushbu holatda kondensator zaryadi quyidagiga teng bo'ladi:

$$q(x) = \frac{\epsilon_0 l (l(d_0 - d) + x d)}{d_0 (d_0 - d)} U$$





Bu yerda  $U$ -kondensator qoplamalari orasidagi kuchlanish. Metall plastinkaning tekisharakati davomida kondensatorning dastlabki zaryadlanish toki nolga teng va tezlik bilan ma'lum bir qiymatga yetadi va o'zgarmasdan qoladi. Bu holatda tok

$$\text{kuchi: } I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{\varepsilon_0 l v d}{d_0(d_0 - d)} U$$

Kondensatordagi kuchlanish  $U = E - IR$  ekanligini hisobga olsak, tok kuchining aniq qiymatini topamiz.

$$I = \frac{\varepsilon_0 l v d E}{d_0(d_0 - d) + \varepsilon_0 l v d R}$$

$$\text{Javob: } I = \frac{\varepsilon_0 l v d E}{d_0(d_0 - d) + \varepsilon_0 l v d R}$$

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, yuqoridagi ko'rinishdagi masalalarni o'quvchilarga berilsa, masalani yechish jarayonida o'quvchi izlanadi, turli manbalarga murojaat qiladi, hamda ijodiy fikrlaydi. Natijada ularning fikrlash qobiliyatlari kengayadi, bilim saviyasi yuksaladi va fanga bo'lgan qiziqishi yanada ortadi. Zero har bir o'qituvchining vazifasi va maqsadi yosh avlodni layoqati, qobiliyati, iqtidorini aniqlash, ochish va ularning rivojlanishi uchun imkoniyat yaratishdan iboratdir.

### *Adabiyotlar*

1. M.Nosirov, O.Bozarov, Sh.Yulchiev. Fizikadan olimpiada masalalari. Toshkent: 2012.
2. И.И.Воробьев, П.И.Зубков, О.Я.Савченко ва бошқалар. Задачи по физике. М.: "Наука" 1981.
3. А.Г.Чертов, А.А.Воробьев. Физикадан масалалар тўплами. Тошкент: «Ўзбекистон», 1997.
4. Т.Ризаев, В.Ибрагимов. Физикдан масалалар yechish metodikasi. Toshkent: 2015.
5. Г.Ф.Меледин. Физика в задачах. М.: "Наука" 1994.





6. Кузнецов А.П., Кузнецов С.П., Мельников Л.А. и др. 50 олимпиадных задач по физике. Саратов.: “Научная книга”, 2006.

7. Л.Н.Боброва.Сборник олимпиадных задач по физике. Учебное пособие. - М.: Просвещение, 2004. – 47 с.