

FIZIK FORMULA QANDAY ISHLAB CHIQLADI

Atashov I.A

Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti,
fizika fakulteti bakalavriat 3-kurs talabasi, Nukus shahri.

A.A.Abdreymov

Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti,
fizika kafedrasining stajyori, Nukus shahri.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.11044804>

Annotatsiya. Bugingi kunda oliy talim mussasalarida fizika mutaxassisligida fizika bo'yicha masalalarni yechishni talabalarga o'rgatish katta ahamiyatga ega. Fizika fanida qollanildigan formulalarni keltirib chiqarishni o'rganish masalalarning yechimini topishda eng asosiy qadam hisoblanadi.

Kalit so'zlar: Fizik formula, ish, fizika, jismoniy qonunlar, matematika, miqdorlar va o'lchov birliklari, fizik miqdorlar, o'zaro ta'sir, tenglama, o'qish, tajriba, model, nazariya, ilova, yechim, xususiyatlari, jarayon.

HOW THE PHYSICAL FORMULA WORKS

Abstract. Today, teaching students to solve physical problems in physics majors in higher educational institutions is of great importance. Learning to derive the formulas used in physics is a critical step in finding solutions to problems.

Key words: Physical formula, work, physics, physical laws, mathematics, quantities and units of measurement, physical quantities, interaction, equation, reading, experiment, model, theory, application, solution, features, process.

КАК РАБОТАЕТ ФИЗИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА

Аннотация. Сегодня большое значение имеет обучение студентов решению физических задач по специальностям физики в высших учебных заведениях. Научиться выводить формулы, используемые в физике, — важнейший шаг в поиске решения проблем.

Ключевые слова: Физическая формула, работа, физика, физические законы, математика, величины и единицы измерения, физические величины, взаимодействие, уравнение, чтение, эксперимент, модель, теория, применение, решение, особенности, процесс.

Har qanday fizik formula shunday joylashtirilganki, birinchidan, chap tomonning o'lchami o'ng tomonning o'lchamiga teng bo'lsa, ikkinchidan, har qanday funktsiyaning argumenti o'lchovsiz kattalik bo'lishi kerak.

Bu talablarga muvofiq Y fizik kattalikning boshqa x kattalikka bog'liqligi $Y = Af(x/b)$ ko'rinishga ega bo'lishi kerak. Bu erda Y ning o'lchami A o'lchamiga, x ning o'lchamiga teng bo'lishi kerak b o'lchami, shuning uchun x/b nisbati o'lchovsiz kattalikdir.

Masalan, chiziqli garmonik tebranish amplitudasining t vaqtga bog'liqligi $x(t) = A\sin(\omega t + \varphi)$ formula bilan ifodalanadi. Agar $x(t)$ qiymati metrlarda o'lchanadigan bo'lsa, u holda A qiymati ham metrlarda ifodalanishi kerak va ω parametrining qiymati (tebranish chastotasi) vaqt o'lchami $[\omega] \omega 1/T$ teskari o'lchamiga ega bo'lishi kerak. φ qiymati (tebranishning dastlabki fazasi), mos ravishda bu qoidalar bilan o'lchovsiz bo'lishi kerak.

π -teoremaning qo'llanilishi. O'lchovsiz o'zgaruvchilarga o'tish.

Amalda, Y fizik kattaligi bir x kattalikka emas, balki bir vaqtning o'zida bir nechtasiga bog'liq bo'lgan holatlar tez-tez uchraydi, ya'ni:

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Qanday qilib, bu holda, yuqoridagi talablarga muvofiq, fizik formulani to'g'ri yozish kerak?

Bu savolga javob π -teorema [1-8] orqali beriladi, u quyidagicha formulalanadi:

Keling, qiymatlar orasidan tanlaylik x_1, x_2, \dots, x_n k dona, mustaqil (ya'ni, o'lchamlarini bir-biri orqali ifodalab bo'lmaydiganlar). Keyin qolgan $n-k$ kattaliklardan $n-k$ o'lchamsiz birikmalar hosil bo'lishi mumkin, ular asl formulani shaklga aylantiradi.

$$Y = Af(\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_{n-k})$$

Bu erda $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_{n-k}$ kattaliklari allaqachon o'lchamsizdir. $[Y]$ o'lchami $[A]$ o'lchamiga teng bo'lishi kerak, ya'ni $[Y]/[A] = \Pi$ nisbati o'lchovsiz kattalikdir.

k ning qiymati birliklar tizimini tanlashga bog'liq. Agar biz SI birliklar tizimiga rioya qilsangiz, unda ifodalash uchun etarli bo'lgan mustaqil o'lchamlar soni ixtiyoriy mexanik kattalikning o'lchami uchga teng. Bular: massa birligi kilogramm (M), uzunlik birligi metr (L), vaqt birligi sekundta (T). Boshqa mexanik kattaliklarning o'lchamlari quyidagicha ifodalanishi mumkin

$$[x_i] = M^{a_i} L^{b_i} T^{c_i} \quad (i = 1, 2, \dots, n),$$

Bunda darajalar a_i, b_i, c_i ma'lum bir x fizik kattalikka miqdorga bog'liq.

Bu erda tez-tez uchraydigan mexanik kattaliklarning o'lchamlari uchun a, b, c darajalar jadvali keltirilgan, ularning birliklari asosiylari - massa M ($a=1, b=0, c=0$), uzunlik L ($a=0, b=1, c=0$) va vaqt T ($a=0, b=0, c=1$) dan olingan. E'tibor bering, ba'zi miqdorlar bir xil o'lchamlarga ega. Siz o'lchamsiz kombinatsiyalarni tuzish uchun o'lchovlar nazariyasidagi bir qator muammolarni hal qilishingiz mumkin.

O'lchovsiz kombinatsiyalarni kompisatsiya qilish muammosini hal qilishdan oldin, o'zingiz uchun asosiy harakatlarni o'z ichiga olgan algoritm yaratish foydali bo'ladi.

 π -teorema talablariga muvofiq formulalarni fizik qayd etishga olib keladigan asosiy harakatlar bo'yicha ko'rsatmalar.

1. Ko'rib chiqilayotgan hodisaga ta'sir etuvchi fizik miqdorlar to'plamini aniqlang (n ni toping). Muammoda bevosita mavjud bo'lishi mumkin bo'lgan jismoniy konstantalarga e'tibor bering. Miqdorlarning dastlabki tanlovi noaniq va fizik tahlildan keyin aniqlanishi mumkin.

2. Asosiy o'lchamlar tizimini tanlang (k ni toping). Bu MLT, FLT, EFLT va boshqalar tizimi bo'lishi mumkin.

3. Asosiy o'lchamsiz birikmalar sonini formula bo'yicha aniqlang: $m=n-k$.

4. Formulaga muvofiq m qolgan miqdorlarni keltiring $\Pi_m = \frac{x_m}{x_1^{a_m} x_2^{b_m} x_3^{c_m}}$

(Uchun aniq, biz x deb faraz qilamiz x_1, x_2, x_3 mustaqil miqdorlardir, ya'ni ularning o'lchamlarini bir-biri orqali ifodalab bo'lmaydi).

5. Yangi shartga asoslanib noma'lum darajalarni toping qiymatlari Π_m o'lchovsizdir.

6. Olingan fizik birikmani tahlil qiling. Agar fizik qarama-qarshilik topilsa, u holda n sonini kamaytirib yoki oshirib, boshqa fizik kattaliklarni tanlashga harakat qiling.

O'lchamlar nazariyasini qo'llash masalalariga misollar

Misol 1. Sayyora orbitasining radiusini uning Quyosh atrofida aylanish davri bilan bog'lang.

1. Sayyoralar va Quyosh elektr jihatdan neytraldir, shuning uchun ular tortishish orqali o'zaro ta'sir qiladi. T sayyoralarning aylanish davri Quyoshgacha bo'lgan r masofasiga va m va Quyosh M sayyorasining massalariga bog'liq. Sayyoralarning tortishish kuchini tortishish doimiysi γ qiymati bilan bog'lash mumkin (bu taxminni oqlashga harakat qiling!). Aytaylik, (n=4)

$$T=f(m, M, r, \gamma).$$

2. Avtomatik ravishda k=3 sonini aniqlaydigan SI tizimini tanlaymiz.

3. Mustaqil fizik kattaliklar m, r, γ .

$$4. \text{Qiymat } \Pi_1 = \frac{M}{m^{a_1} r^{b_1} \gamma^{c_1}}, \quad \Pi_2 = \frac{T}{m^{a_2} r^{b_2} \gamma^{c_2}}$$

5. Qiymat Π_1 bo'lishi shartidan o'lchovsiz, biz buni topamiz $a_1=1$ $b_1=c_1=0$

. Xuddi shu talabdan Π_2 miqdori o'lchovsiz bo'lishi kerak olamiz daraja qiymatlarini topish uchun chiziqli tenglamalar tizimi a_2, b_2, c_2

$$M^0 L^0 T^1 = M^{a_2} L^{b_2} M^{-c_2} L^{3c_2} T^{-2c_2}$$

Qayerda $a_2-c_2=0$, $b_2+3c_2=0$, $-2c_2=1$

Ushbu tenglamalar tizimidan biz quyidagilarni topamiz: $a_2=c_2=1/2$ $b_2=3/2$

6. π -teorema muvofiq, $\Pi_2 = f(\Pi_1)$ yoki $T = \frac{r^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{m\gamma}} f\left(\frac{M}{m}\right)$ olamiz

Tahlil shuni ko'rsatadiki, ma'lum taxminlarga ko'ra, oxirgi formula Keplerning uchinchi qonunini takrorlaydi: $\frac{T^2}{r^3} = const$

Demak yuqoridagilarni umumlashtirib shuni aytish kerakki asosiy fizik kattaliklar fizik masalalarni eshishda katta ahamiyatga ega bulib fizik masalaning formulasini keltirib chiqarishda katta yordam beradi.

REFERENCES

1. Сена Л. А. Единицы физических величин и их размерности.- М., Наука, 1988
2. Чертов А. Г. Физические величины.-М.: Высшая школа, 1990
3. Ерохин В. В. Абсолютная система физических единиц-2008
4. Власов А. Д., Мурын Б. П. Единицы физических величин в науке и технике.- М., Энергоатомиздат, 1990
5. Брянский Л. Н. Непричесанная метрология. М.: ПОТОК-ТЕСТ, 2002
6. Коган И. Ш. Обобщение и систематизация физических величин-2008
7. Коган И. Ш. Какие именно физические величины являются основными-2009