

ва ривожланишининг иерархик структураси (белгиланиш матнда).

6.2. Машина ва механизмлардан жароҳатланиш – босиб кетиш, эзиш, зарба.

6.3. Машина ва механизмларнинг ҳаракатдаги қисмлари (қисм, узел, ишчи органлар энергияси) таъсирида жароҳатланиш.

6.4. Инсоннинг ички энергияси ҳисобига жароҳатланиши – асбоблар чиқиб кетганда, эшик ва люклар орқали ўтаётганда.

6.5. Меҳнат маҳсулининг механик, электр, иссиқлик, радиациявий ва бошқа турдаги энергияси таъсирида жароҳатланиш.

Адабиётлар

1. Ibragimov E.I. va boshq. “Mehnat muhofazasi maxsus kursi”. Darslik. –T.: TIMI bosmaxonasi, 2015. 537- b.

2. <http://www.hse.ru> - сайт «Охрана труда. Промышленная и пожарная безопасность. Предупреждение чрезвычайных ситуаций».

Ушбу мақолада “Инсон – машина – ишлаб чиқариш муҳити” тизимини ташкил қилувчи элементларга боғлиқ равишда объектда бахтсиз ҳодиса содир бўлиш хавфи туғилиши ва ривожланишининг умумий иерархик схемаси ҳамда тизимда жароҳатланиш содир бўладиган ҳолатлар шаклланишининг табиатини очиқ бериш, хавфли ҳолатлар юзага келишини рағбатлантирувчи ҳодисалар ўртасидаги ўзаро алоқа ва боғланишларни аниқлаш, шунингдек, хавфсиз меҳнат шароитларини башорат қилиш ва яратиш ҳақидаги хулосалар баён қилинган.

В статье речь идёт об опасности появления несчастных случаев на объектах связанных с составляющими элементами системы «Человек-машина - производственная атмосфера» и развитии общей иерархической схемы. В статье также говорится о раскрытии природы формирования в системе случаев травм, определения взаимосвязи между способствующими случаями появления опасных ситуаций. Излагаются выводы о прогнозировании и создании безопасных условий труда.

The article deals with the appearance of dangerous accidents in objects connected with arranging elements of the system “Man-machine-industrial atmosphere” and developing the general hierarchical scheme. The author of the article also describes the disclosure of nature forming in case of getting injury, defining correlation between further cases of appearance of dangerous situation. In conclusion there are the results about prediction and creation of safe conditions of labour.

SUMMARY

Fizika. Matematika. Informatika

FORMULALARNI HOSIL QILISHNING BA’ZI-BIR USULLARI HAQIDA

M.Alaminov – fizika-matematika fanlari nomzodi

T.Utemuratov – assistent o‘qituvchi

A.Qidirmiyazov – assistent o‘qituvchi

Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti

Tayanch so‘zlar: matematik induksiya metodi, noaniq koeffitsientlar metodi, formula, o‘xshashlik.

Ключевые слова: метод математической индукции, метод неопределённых коэффициентов, формула, тождество.

Key words: the method of mathematical induction, the method of unknown coefficients, formula, identity.

Oliy matematika kursida formulalarni isbotlashning matematik induksiya metodiga katta o‘rin ajratilib, bu formulalar qayerdan kelib chiqqanligiga unchalik e’tibor ham qilinmaydi.

Masalan,

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} \quad (1)$$

formulasi to‘g‘riligini oldin matematik induksiya metodi bilan isbotlaymiz.

Isboti. Oldin induksiya asosini tekshiramiz:

$n=1$ da

$$1^2 = \frac{1(1+1)(2+1)}{6} = \frac{6}{6} = 1$$

$n=2$ da

$$1^2 + 2^2 = \frac{2 \cdot 3 \cdot 5}{6} = 5$$

ya’ni n -ning boshlang‘ich qiymatlarida (1) formula to‘g‘ri ekanligiga ishonch hosil qilamiz.

Endi $n = k$ da

$$1^2 + 2^2 + \dots + k^2 = \frac{k(k+1)(2k+1)}{6}$$

formulasi to‘g‘ri deb faraz qilib, $n = k+1$ da

$$1^2 + 2^2 + \dots + k^2 + (k+1)^2 = \frac{(k+1)(k+2)(2k+3)}{6}$$

ekanligini ko‘rsatamiz.

Haqiqatan

ham,

$$\begin{aligned} 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + k^2 + (k+1)^2 &= \frac{k(k+1)(2k+1)}{6} + \\ + (k+1)^2 &= \frac{(k+1)(2k^2+k+6(k+1))}{6} = \\ &= \frac{(k+1)(2k^2+7k+6)}{6} = \frac{(k+1)(k+2)(2k+3)}{6} \end{aligned}$$

Хулоса: Юқорида келтирилган “И–М–ИчМ” тизимида бахтсиз ҳодисалар (жароҳатланиш) сабаблари туғилиши ва ривожланишининг ишлаб чиқилган схемаси куйидаги имкониятларни юзага келтиради:

- тизимда жароҳатланиш содир бўладиган ҳолатлар шаклланишининг табиатини очиқ беради;
- хавфли ҳолатлар юзага келишини рағбатлантирувчи ҳодисалар ўртасидаги ўзаро алоқа ва боғланишларни аниқлашга ёрдам беради;
- хавфсиз меҳнат шароитларини башорат қилиш ва яратиш воситаси сифатида хизмат қилади.

РЕЗЮМЕ

РЕЗЮМЕ

chunki

$$2k^2 + 7k + 6 = (k+2)(k+\frac{3}{2}) = \frac{(k+2)(2k+3)}{2}$$

Demak, matematik induksiya metodi asosida (1) formula ix-tiyoriy natural n soni uchun to‘g‘ri degan xulosaga kelamiz.

Ko‘pincha bu yerda talabalarda tabiiy ravishda quyidagi savol tug‘iladi:

(2) tenglikning o‘ng tomoni qayerdan olingan?

Biz bu yerda shunday formulalarni hosil qilishning bir usulini keltiramiz. Bu usul noaniq koeffitsientlar metodi deb yuritilib, u quyidagilardan iborat.

Faraz qilaylik,

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = An^3 + Bn^2 + Cn \quad (2)$$

bo‘lsin. U holda n ning boshlang‘ich qiymatlarini (2) tenglikga qo‘yib, ushbu sistemaga ega bo‘lamiz:

$$\begin{cases} 1 = A + B + C, \\ 5 = 8A + 4B + 2C, \\ 14 = 27A + 9B + 3C. \end{cases}$$

Bu sistemani Gauss usuli bilan yechamiz:

$$\begin{cases} A + B + C = 1, \\ 8A + 4B + 2C = 5, \\ 27A + 9B + 3C = 14. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} A + B + C = 1, \\ 4B + 6C = 3, \\ 18B = 24C = 13. \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} A = 1 - B - C, \\ 4A + 6C = 3, \\ 2B = 1. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} A = 1 - B - C = \frac{2}{6}, \\ C = \frac{1}{2} - \frac{2}{3}B = \frac{1}{6}, \\ B = \frac{1}{2}. \end{cases} \Leftrightarrow$$

ya'ni

$$1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{2}{6}n^3 + \frac{1}{6}n^2 + \frac{1}{6}n = \frac{2n^3 + 3n^2 + n}{6} = \frac{n(2n^2 + 3n + 1)}{6} = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

Talabalarga bu usulni yaxshi o'zlashtirishlari uchun quyidagi formulalarni keltirib chiqarishni tavsiya qilishimiz mumkin:

$$1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4} \quad (3)$$

$$(a+b)^n = a^n + na^{n-1}b + \frac{n(n-1)}{2}a^{n-2}b^2 + \dots + \frac{n(n-1)\dots(n-k+1)}{k!}a^{n-k}b^k + \dots + nab^{n-1} + b^n \quad (4)$$

Masalan, (4) formulaning kelib chiqishini ko'rsatamiz.

Buning uchun

$$f(x) = (a+x)^n$$

funksiyaning n-chi darajali ko'phad ekanini e'tiborga olamiz, ya'ni

$$(a+x)^n = A_0 = A_1 \cdot x + A_2 \cdot x^2 + \dots + A_n \cdot x^n \quad (5)$$

Demak, $x=0$ da $A_0 = a^n$.

(5) ayniyat bo'lgani uchun uning ikkala tomonidan hosila olib topamiz:

$$n \cdot (a+x)^{n-1} = A_1 + 2A_2 \cdot x + \dots + n \cdot A_n \cdot x^{n-1} \quad (6)$$

Bu yerda $x=0$ deb, $A_1 = n \cdot a^{n-1}$ ga ega bo'lamiz.

(6) ayniyatning ikkala tomonidan hosila olib topamiz:

$$n \cdot (n-1) \cdot (a+x)^{n-2} = 2 \cdot A_2 + \dots + k \cdot (k-1) \cdot A_k \cdot x^{k-2} + \dots + n \cdot (n-k) \cdot A_n \cdot x^{n-2}$$

Bu yerda $x=0$ deb $n \cdot (n-1) \cdot a^{n-2} = 2 \cdot A_2$, ya'ni

$$A_2 = \frac{n \cdot (n-1)}{2} \cdot a^{n-2}$$

ekanini topamiz.

Bu jarayonni davom qilib, k-qadamda ushbuga ega bo'lamiz:

$$n(n-1)\dots(n-k+1)(a+x)^{n-k} = k!A_k + \dots = n(n-1)\dots(n-k+1)A_n x^{n-k}$$

Bu yerda $x=0$ deb,

$$A_2 = \frac{n(n-1)\dots(n-k+1)}{k!} a^{n-k}$$

ekanligini topamiz.

n qadamdan keyin ushbuga ega bo'lamiz:

$$n! = n!A_n$$

Demak, $A_n = 1$.

A_k koeffitsientlarining topilgan qiymatlarini (5) tenglikga

qo'yib hamda $x=b$ deb (4) formulani hosil qilamiz.

Endi

$$S_3(n) = 1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + \dots + n^3 \text{ yig'indini topish usul-}$$

larini ko'rib chiqaylik.

Oldin yig'indining n-ning har xil qiymatlarida qanday o'zgarishini kuzatib, unda qonuniyat bor yoki yo'qligini aniqlaymiz:

$$n=1 \text{ da } S_3(1) = 1^3 = 1,$$

$$n=2 \text{ da } S_3(2) = 1^3 + 2^3 = 1 + 8 = 9,$$

$$n=3 \text{ da } S_3(3) = 1^3 + 2^3 + 3^3 = 9 + 27 = 36,$$

$$n=4 \text{ da } S_3(4) = 1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 = 36 + 64 = 100$$

Etiborga o'lamiz:

$$S_3(1) = 1^2 = \left(\frac{1 \cdot 2}{2}\right)^2$$

$$S_3(2) = 9 = 3^2 = \left(\frac{2 \cdot 3}{2}\right)^2$$

$$S_3(3) = 36 = 6^2 = \left(\frac{3 \cdot 4}{2}\right)^2$$

$$S_3(4) = 100 = 10^2 = \left(\frac{4 \cdot 5}{2}\right)^2$$

$$S_3(n) = \left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2 = \left(\frac{n^2(n+1)}{4}\right)^2$$

y'ani

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4} \quad (7)$$

formulasini hosil qilamiz.

Hosil bo'lgan formulaning to'g'riligini oldin matematik induksiya metodi yordamida isbotlaymiz.

Isbot. Induksiya asosining to'g'riligiga yuqorida ishonch hosil qilgandik. Shuning uchun (7) tenglik $n=k$ da to'g'ri bo'lsin, ya'ni

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + k^3 = \frac{k^2(k+1)^2}{4}$$

U holda $n=k+1$ da quyidagiga ega bo'lamiz:

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + k^3 + (k+1)^3 = \frac{k^2(k+1)^2}{4} + (k+1)^2 = \frac{(k+1)^2(k^2 + 4k + 4)}{4} = \frac{(k+1)^2(k+2)^2}{4}$$

ya'ni

$$1^3 + 2^3 + \dots + (k+1)^3 = \frac{(k+1)^2(k+2)^2}{4}$$

Shuni isbotlash talab qilingandi.

Endi (7) formulani noaniq koeffitsientlar metodi yordamida keltirib chiqaramiz.

Haqiqatdan ham

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = An^4 + Bn^3 + Cn^2$$

deb faraz qilaylik.

U holda

$$n=1 \text{ da } 1=A+B+C,$$

$$n=2 \text{ da } 9=16A+8B+4C.$$

$$n=3 \text{ da } 36=81A+27B+9C.$$

Shunday qilib, noaniq A, B va C koeffitsientlarini aniqlash uchun ushbu sistemaga ega bo'lamiz:

$$\begin{cases} A+B+C=1 \\ 16A+8B+4C=9 \\ 81A+24B+9C=36 \end{cases}$$

Bu sistemani noma'lumlarni ketma-ket yo'qotish, ya'ni Gauss metodi bilan yechamiz:

$$\begin{cases} A+B+C=1 & (1) \\ 16A+8B+4C=9 & (2) \\ 81A+24B+9C=36 & (3) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (1) \\ (1) \cdot 16 - (2) \\ (1) \cdot 81 - (3) \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} A+B+C=1 \\ 8B+12C=7 \\ 54B+72C=36 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (1) \\ (2) \Leftrightarrow \begin{cases} (1) \\ -(2) \cdot 6 + (3) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} A=1-B-C \\ 6B=3 \\ 8B+12C=7 \end{cases} \Leftrightarrow \end{cases}$$

$$\begin{cases} A=1-B-C \\ B=\frac{1}{2} \\ 12C=7-4=3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} A=\frac{1}{4} \\ B=\frac{1}{2} \\ C=\frac{1}{4} \end{cases}$$

Demak,

$$1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = \frac{n^4}{4} + \frac{n^3}{2} + \frac{n^2}{4} =$$

$$= \frac{n^2(n^2 + 2n + 1)}{4} = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$$

Xuddi shu formulaning to'g'riligiga matematik induksiya metodi bilan ham ishonch hosil qilgandik.

Adabiyotlar

1. Algebra va analiz asoslari: Akademik litsey va kasb hunar kollejlari ushuni. -T.: «O'qituvchi», 2001.
2. Gusev V.A., Mordkovich A.G. Matematika. –No'kis: «Bilim», 1992.

РЕЗЮМЕ

Maqolada formulalarni hosil qilishning ba'zi-bir usullari haqida so'z yuritiladi. Matematik induksiya metodi, noaniq koeffitsientlar metodi haqida fikr bildiriladi.

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются некоторые методы получения формул – тождеств и в частности метод математической индукции и метод неизвестных коэффициентов.

SUMMARY

The article deals with some methods of proving the formulas-identities, in particular the method of mathematical induction and the method of unknown coefficients.

AYLANMA HARAKATDAGI BA'ZI ZARYADLAR TIZIMI MAGNIT MAYDONI INDUKSIYASINI HISOBLASH

B.Yavidov – fizika-matematika fanlari doktori

B.Kushboyeva, F.Safarboyeva, E.Abdullayev – fizika va astronomiya o'qitish metodikasi ta'lim yo'nalishi studentlari

Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti

Tayanch so'zlar: zaryadlar aylanma harakati, elektr tok, magnit maydon, masala yechish metodikasi.

Ключевые слова: круговое движение зарядов, электрический ток, магнитное поле, методика решения задач.

Key words: circular motion of charges, electric current, magnetic field, methods of solving a task.

Fizikada mexanik harakat, odatda, uch turga ajratiladi: ilgarilanma harakat, aylanma harakat va tebranma harakat. Harakatning bunday turlanishi va bo'linishi fizika fanining barcha bo'limlarida kuzatiladi. Issiqlik hodisalari, elektromagnit hodisalar, optik hodisalar va atom va yadro fizikasida ham strukturaviy zarralarning ilgarilanma, aylanma va tebranma harakatlarning guvohi bo'lamiz. Har bir turdagi harakat kuzatilayotgan hodisaning biror qirrasini yoki xossasini keltirib chiqaruvchi omil bo'lishi mumkin. Masalan, atom yoki molekullarning tartibsiz ilgarilanma harakati gazning haroratini belgilovchi omil, strukturaviy zarralarning kristal panjara tugunlari atrofida tebranma harakati qattiq jismlarning haroratini belgilovchi omil, elektronlarning yadro atrofida aylanma harakati atomning orbital mexanik impuls momenti va unga mos orbital magnit momentini belgilovchi omil deb qaraladi. Umuman olganda, mexanik harakat, fizikaning qaysi bo'limida qaralishidan qat'iy nazar, biror yangi fenomenini keltirib chiqaradi. Bunga yaqqol misol sifatida yuqorida orbital momentlarning vujudga kelishini yoki bo'lmasa Yer kurrasining Quyosh atrofida aylanishi natijasida fasllar almashishi keltirish mumkin. Fizikaning elektr va magnetizm bo'limida ham zaryadlangan zarralar statikasi (elektrostatika) hamda dinamikasi (elektrodinamika) o'rganilib, unda harakatdagi zarralar elektr toki hosil qilishini, elektr tok esa o'z navbatida magnit maydon hosil qilishini o'rganamiz. Toklar hosil qilgan magnit maydonining induksiyasi mashhur Bio-Savar-Laplas formulasi

$$d\vec{B} = \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \frac{I [d\vec{l} \times \vec{r}]}{r^3} \quad (1.1)$$

orqali berilishi barcha o'quv-adabiyotlardan joy olgan (masalan, [1:205]). SI o'lchov birliklar tizimida (1.1) dagi $\mu (\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m})$ - muhit (vakuum) ning magnit singdiruvchanligini, $I d\vec{l}$ - tok elementini, $\vec{r}$ - radius-vektorni, $d\vec{B}$ - qaralayotgan nuqtadagi magnit maydoni induksiyasini anglatadi. (1.1.) formula umumiy bo'lib, uni ixtiyoriy shakldagi toklarga yoki harakatlanuvchi zaryadlar tizimiga qo'llash mumkin. Xususan, Bio-Savar-Laplas formulasini ilgarilanma, aylanma va tebranma harakat qilayotgan zaryadlar tizimiga qo'llash mumkin. (1.1) ni harakatlanuvchi zaryadlar tizimiga qo'llab, tizimning magnit maydoni induksiyasini topishda, albatta, tizim xususiyatlarining inobatga olinishi masala yechilishini ancha osonlashtirishi mumkin. Bunda quyidagi jihatlar e'tibor berish lozim:

1. Masalaning necha o'lchamda qaralayotgani;

2. Masalada simmetriya mavjud yoki mavjud emasligi;

3. Zaryadlar harakati natijasida hosil bo'luvchi toklar shaklini to'g'ri aniqlash;

4. Topilgan tok shakliga mos keluvchi induksiya formulasini tanlab bilish;

5. Natijaviy magnit maydonni topish uchun superpozitsiya tamoyilidan foydalana bilish;

6. Hisoblashlarda o'zgaruvchilar sohasi yani cheragalarini to'g'ri belgilab olish.

Agar zaryadlar harakati tog'ri chiziqli bo'lsa, masala bir o'lchamda qaraladi va ularning oqimi dastasini to'g'ri o'tkazgich deb hisoblashimiz mumkin. Cheksiz to'g'ri tokli o'tkazgichga (1.1) ning qo'llanilishi natijasida o'tkazgichdan R masofada hosil qilingan induksiya [1:208]

$$B = \frac{\mu\mu_0 I}{2\pi R}, \quad (1.2)$$

bo'lishini topamiz. Maboda, zaryadlar aylana bo'yicha harakatlanayotgan bo'lsa, ularning oqimi dastasini doiraviy tokli kontur (tokli halqa) deb qarashimiz mumkin. Halqa markazidan va halqa tekisligiga tik ravishda o'tuvchi o'q halqa simmetrik o'qi hisoblanadi. Simmetriya o'qida halda markazidan Z masofada yotuvchi nuqtada induksiya [1:209].

$$B = \frac{\mu\mu_0}{2} \frac{IR^2}{(R^2 + z^2)^{3/2}} \quad (1.3)$$

formuladan topiladi. (1.2) va (1.3) formulalar standart formulalar hisoblanadi. Ammo, ba'zi hollarda zaryadlangan zarralarning aylanma harakati natijasida kelib chiquvchi tok va ular hosil qilgan magnit maydonini topish zarurati tug'iladi. Bu hollarda standart formulalarni to'g'ridan-to'g'ri qo'llab bo'lmaydi. Agar zaryadlar uzluksiz bo'lsa, u holda oldin harakat natijasida vujudga keluvchi tok shaklini ham aniqlash kerak bo'ladi. Mazkur maqolaning maqsadi bu hollarni aniq misollar yordamida ko'rib chiqish, ba'zi simmetrik ob'yektlarda uzluksiz taqsimlangan zaryadlarning aylanma harakati natijasida paydo bo'luvchi magnit maydoni induksiyasi qanday topilishini metodikasini bayon qilishdir. Masalalar "Umumiy fizika kursi"ning "Elektr va magnetizm" bo'limiga taalluqli va studentlar tomonidan foydalanadigan o'quv qo'llanmalardan, ob'yek sifatida esa disk, sfera va sharlarni tanlab oldik.

1-masala. Radiusi $R=20$ sm bo'lgan yupqa qahrabo diskda sirt zichligi $\sigma=1 \text{ Kl/m}^2$ bo'lgan elektr zaryad bir tekis taqsimlangan. Disk havoda, uning markazidan perpendikulyar ravishda o'tgan o'q atrofida $\omega=10 \text{ rad/s}$ burchak tezlik bilan aylanmoqda (1-rasm). Disk markazi O nuqtada magnit maydon induksiyasini toping [2:123].

Yechilishi: Zaryadlarning aylanma harakati natijasida doiraviy tok vujudga keladi. Diskda vujudga kelgan doiraviy tokning hosil qilgan magnit maydoni induksiyasini topish uchun disk markazidan r masofada joylashgan va eni dr teng bo'lgan