

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
GƏNCƏ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

Ebubekir ŞAHİN

MƏKTƏB RİYAZİYYAT KURSUNDA
KƏMİYYƏTLƏR, ONLARIN ÖLÇÜLMƏSİ
VƏ TƏTBİQLƏRİNİN ÖYRƏDİLMƏSİ METODİKASI

İxtisaslaşma : TEM 010007 Riyaziyyatın tədrisi metodologiyası və metodikası

MAGİSTRLIK DİSSERTASIYASI

Elmi rəhbər :

dos. F. S. Süleymanov

GƏNCƏ 2013

MÜNDƏRİCAT

1. GİRİŞ.....
2. I FƏSİL. Kəmiyyətlər haqqında ümumi məlumatlar.
 - 1.1. Kəmiyyətlər anlayışı.....
 - 1.2. Kəmiyyətlərin növləri və onların xassələri.....
 - Kəmiyyətlərin ölçü vahidlərinin inkişaf tarixinə dair. Metrik ölçü sistemi.....
 - 1.4. Beynəlxalq vahidləri sistemi
3. II FƏSİL. Əsas və törəmə kəmiyyətlərin ölçülməsi.
 - 2.1. Kəmiyyətlərin ölçülməsi.....
 - 2.2. Parçanın uzunluğu və onun ölçülməsi.....
 - 2.3. Fiqurların sahələri və onların ölçülməsi.....
 - 2.4. Cisimlərin həcmi və onların ölçülməsi.....
 - 2.5. Cismnin kütləsi və onun ölçülməsi.....
 - 2.6. Vaxt və onun ölçülməsi.....
 - 2.7. Kəmiyyətlər arasında olan münasibətlər.....
4. Nəticə və təkliflər.....
5. İstifadə olunan ədəbiyyat.....

GİRİŞ

Kəmiyyət anlayışı ədəd anlayışı kimi mühüm əhəmiyyət kəsb edir və riyaziyyatın aparıcı anlayışlarından biri hesab edilir.

Kəmiyyət anlayışı ilə ədəd anlayışı arasında sıx əlaqə və möhkəm bağlılıq vardır. Ədəd anlayışının yaranmasında sayma və hesablama ilə yanaşı olaraq kəmiyyət anlayışından da istifadə edilmişdir. Belə ki, kəmiyyətlərin ölçülməsi nəticəsində ədəd anlayışı meydana gəlmiş, ədədlərə kəmiyyətlərin ölçüsü kimi tərif verilmişdir. Kəmiyyətlərin ölçülməsi prosesi dəqiqləşdirilib, təkmilləşdirildikcə ədəd anlayışı da inkişaf edib, genişləndirilmişdir.

Maddi aləmin riyaziyyat tərəfindən öyrənilməsində kəmiyyət anlayışından geniş istifadə edilmişdir. Predmet və hadisələrin xassələri kəmiyyətlərlə ifadə edilmiş, real varlığın öyrənilməsi kəmiyyətlərin öyrənilməsi vasitəsilə həyata keçirilmişdir. Real predmet və hadisələr arasında olan əlaqə və münasibətlər, kəmiyyətlər arasındakı asılılıq və münasibətlər kimi öyrənilmişdir.

Deməli, biliklərin riyaziləşdirilməsi və riyaziyyatın praktik məsələlərin həllinə tətbiq edilməsində kəmiyyət anlayışının böyük rol və əhəmiyyəti vardır.

Bunlardan aydın olur ki, kəmiyyətlər nəzəriyyəsi riyaziyyatın mühüm nəzəriyyələrindən biridir və ona xüsusi əhəmiyyət vermək lazımdır.

Bu baxımdan kəmiyyətlər nəzəriyyəsinə aid olan elmi-tədqiqat işinin aparılması məqsədəuyğun və faydalı hesab edilməlidir.

“Kəmiyyətlər və onların ölçülməsi nəzəriyyəsi” mövzusunda olan bu iş girişdən, iki fəsil, 11 paragrafdan və nəticədən ibarətdir.

Birinci fəsil “kəmiyyətlər haqqında ümumi məlumatlar” adlanır.

Dörd paragrafdan ibarət olan bu fəslin birinci paragrafı “Kəmiyyət anlayışı”dır. İşdə kəmiyyət anlayışının yaranması zərurəti və onun əsas xüsusiyyətləri göstərilir. Kəmiyyətlərə real predmet və hasillərin xüsusi xassələri kimi tərif verilir.

İkinci paragraf “Kəmiyyətlərin növləri və onların xassələri” adlanır. Burada kəmiyyət anlayışının geniş anlayış olması qeyd edilib, onun skalyar kəmiyyətlər və vektorial kəmiyyətlər kimi növlərinin izahı və tərifləri verilir.

Bu paragrafda kəmiyyətlərin cinsinə görə də iki növ olması və onların eynicinsli kəmiyyətlər və müxtəlifcinsli kəmiyyətlər kimi adlandırılması göstərilir.

Bundan sonra eynicinsli kəmiyyətlərin xassələri nümunələrlə izah edilir.

Üçüncü paragraf “Kəmiyyətlərin ölçü vahidlərinin inkişaf tarixinə dair. Metrik ölçü sistemi” adlanır. Burada kəmiyyətlərin ölçü vahidlərinin inkişaf tarixinin bir neçə dövrdən ibarət olması qeyd edilir və hər bir dövrdə istifadə edilən vahidlərin adları və onların əsas xüsusiyyətləri göstərilir.

Bu paragrafda metrik ölçü sisteminin tarixi zərurətdən yaranması və onun böyük elmi nailiyyəti olması qeyd edilir, bu sistemin əsas və törəmə vahidləri göstərilir.

Dördüncü paragraf “Beynəlxalq vahidlər sistemi”dir. Burada metrik ölçü sisteminin müsbət və mənfi cəhətləri qeyd edilməklə, onun əsasında Beynəlxalq vahidlər sisteminin yaradılması izah edilir.

Bu paragrafda Beynəlxalq vahidlər sisteminin vahidləri və onların geniş miqyasda qəbul edilib, tətbiq edilməsi göstərilir.

İkinci fəsil “Əsas və törəmə kəmiyyətlərin ölçülməsi” adlanır. Yeddi paragrafdan ibarət olan bu fəslin birinci paragrafı “Kəmiyyətlərin ölçülməsi”dir. Burada kəmiyyətlərin ölçülməsi zərurəti və ölçmə prosesinin qaydası izah edilir.

Bu paraqrafda kəmiyyətlərin ölçülməsi nəticəsində onların ədədi qiymətlərinin tapılması və kəmiyyətlər arasında olan münasibətlərin, kəmiyyətlərin ədədi qiymətləri arasındakı münasibətlər kimi olması ətraflı şəkildə şərh edilir.

İkinci paraqraf “Parçanın uzunluğu və onun ölçülməsi” adlanır. Burada parçanın uzunluğunun əsas kəmiyyət olması qeyd edilir, uzunluğun müsbət kəmiyyət kimi tərif verilir və xassələri göstərilir.

Üçüncü paraqraf “Fıqurların sahələri və onların ölçülməsi” kimidir. Burada sahənin törəmə kəmiyyət olması qeyd edilir, sahənin müsbət kimi tərif verilir, xassələri göstərilir.

Bu paraqrafda sahələrin müxtəlif üsullarla ölçülməsi geniş izah edilir.

Dördüncü paraqraf “Cisimlərin həcmələri və onların ölçülməsi” adlanır. Burada da həcmənin törəmə kəmiyyət olması bildirilir və müsbət kəmiyyət kimi tərif verilir, xassələri və ölçülməsi izah edilir.

Beşinci paraqrafda “Cismin kütləsi və onun ölçülməsi” kimidir. Burada kütlənin əsas kəmiyyət olması göstərilir, müsbət kəmiyyət kimi kütlənin tərif verilir, xassələri və ölçülməsi izah edilir.

Bu paraqrafda kütlə anlayışı ilə cəki anlayışı arasında olan əlaqə və onların fərqi göstərilir.

Altıncı paraqraf “Vaxt və onun ölçülməsi” adlanır. Burada da vaxtın əsas kəmiyyət olması göstərilir, müsbət kəmiyyət kimi onun mahiyyəti izah edilir.

Bu paraqrafda köhnə stilin “yuri stili”, yeni stilin “qriqori stili” olması ətraflı şəkildə şərh edilir.

Yeddinci paraqraf “Kəmiyyətlər arasında olan asılılıqlar” kimidir. Sadə real predmetlər arasında olan asılılıqların, kəmiyyətlər arasındakı asılılıqlar vasitəsilə ifadə edilməsi və kəmiyyətlər üçlükləri arasında düz və tərs mütənasib asılılıqlar kimi asılılıqların olması izah edilir.

İşi “Nəticə” hissəsində aparılan araşdırma və tədqiqatlar zamanı müəyyən edilən nəticələr göstərilir.

I FƏSİL

KƏMIYYƏTLƏR HAQQINDA ÜMUMİ MƏLUMATLAR

§ 1.1 Kəmiyyət anlayışı

Məlum olduğu kimi bizi əhatə edən xarici aləmin əsas xüsusiyyətlərindən biri onun daima dəyişməsi, bir haldan başqa hala düşməsidir. Sonsuz davam edən bu dəyişmə prosesləri isə müxtəlif vaxtlarda və müxtəlif formalarda həyata keçirilir.

Məsələn, hava və iqlim şəraitində, bitki və heyvanat aləmində, insanların həyat tərzində və başqa sahələrdə müxtəlif dəyişikliklər olur, dəyişmə prosesləri həyata keçirilir.

Bu dəyişmə proseslərini dərk etmək, onların elmi izahını vermək üçün maddi aləmin predmet və hadisələrini, onların malik olduqları xassələri öyrənmək, bilmək lazımdır.

Predmet və hadisələrin xassələri isə müxtəlif elmlər tərəfindən və müxtəlif istiqamətlərdə öyrənilir.

Məsələn, fizikada predmetlərin fiziki, kimyada kimyəvi, biologiyada isə bioloji xassələri öyrənilir.

Riyaziyyat elmi də xarici aləmin predmet və hadisələrini, onların xassələrini öyrənir. Lakin riyaziyyatda predmetlərin xassələri mücərrəd şəkildə, ideal formada öyrənilir. Yəni, predmetlərin fiziki, kimyəvi, bioloji xassələri nəzərə alınmır, onlar yalnız forma və ölçü baxımından öyrənilir.

Bilirik ki, hər bir əşyanın, predmetin müəyyən forması və ölçüsü vardır. Yəni, hər bir predmet forma və ölçü xassəsinə malikdir. Riyaziyyat elmi də predmetlərin bu forma və ölçü xassələrini öyrənir.

Məsələn, riyaziyyatda kub şəklində olan hər hansı bir əşya öyrənilərkən, onun hansı materialdan hazırlanması, rəngi və tərkibi, bərklik

və boşluğu nəzərə alınmır, onun yalnız kub şəklində olan forması və ölçüsü öyrənilir.

Deməli, riyaziyyatda real predmetlərin forma və ölçü xassələri öyrənilir. Bu xassələr isə kəmiyyətlər adlanır. Ona görə də kəmiyyət anlayışına belə tərif verilir: real predmet və ya hadisələrin xüsusi xassələrinə kəmiyyətlər deyilir.

Məsələn, predmetin uzunluğu, sahəsi, həcmi, cismin kütləsi, hadisənin başladığı, davam etdiyi və qurtardığı vaxt, əşyanın dəyəri, miqdarı və qiyməti və s. kəmiyyətlərdir.

Bu kəmiyyətləri aşağıdakı kimi başa düşmək lazımdır.

Uzunluq - predmetin xətti ölçüləridir. Yəni, eni, uzunluğu və hündürlüyüdür.

Sahə - həndəsi fiqurun və coğrafi ərazinin, otağın və müəyyən torpaq hissəsinin sahəsidir.

Həcm - cismin tutduğu fəza hissəsidir.

Kütlə - əşyanın əhatə etdiyi maddənin miqdarıdır.

Vaxt - hadisənin və ya prosesin başladığı, davam etdiyi və qurtardığı vaxtdır.

Dəyər - əşyanın hazırlanması üçün sərf olunan əməyin pul ilə ifadəsidir və s.

Kəmiyyət anlayışı ideal anlayışdır, yəni, kəmiyyətlər predmetlərin xassələrini mücərrəd şəkildə, ideal formada təsvir və təənnüm etdirir. Kəmiyyətlərin ağırlıq və yüngüllüyünü, iyini və dadını bilmək mümkün deyildir. Kəmiyyətlərə toxunmaq, onların bərklik və boşluğunu bilmək olmur. Kəmiyyətləri yalnız təfəkkürün köməyi ilə təəvvür etmək, onların xəyalımızda ideal obrazını yaratmaq mümkün olur.

Məsələn, ən sadə kəmiyyət olan uzunluq eni olmayan xətt, sahə qalınlığı olmayan səth kimi təəvvür edilir. Təbiətdə isə belə xətlər və səthlər

yoxdur və ola da bilməzlər, onları yalnız ideal formada təsəvvürümüzdə yaratmaq mümkün olur. Ona görə belə ideal obyektləri görmək mümkün deyildir.

Bütün bunlardan aydın olur ki, kəmiyyətlər ideal obyektlərdir, onları çox diqqətlə və həssaslıqla tədqiq etmək və öyrənmək lazımdır.

§ 1.2. Kəmiyyətlərin növləri və onların xassələri.

Ədəd anlayışı kimi kəmiyyət anlayışı da çox mühüm anlayışdır və onların hər ikisi riyaziyyatın aparıcı anlayışları hesab edilir.

Ədəd anlayışı ilə kəmiyyət anlayışı arasında sıx əlaqə və möhkəm bağlılıq vardır. Belə ki, ədəd anlayışının yaranması və inkişaf etməsində sayma və hesablama ilə yanaşı kəmiyyətlərin ölçülməsi anlayışından da çox istifadə edilmişdir. Ədədlərə kəmiyyətlərin ölçülməsinin nəticəsi kimi baxılmış, ölçmə proseslərinin təkmilləşməsi ilə əlaqədar olaraq ədəd anlayışı da inkişaf etmiş və genişləndirilmişdir.

Kəmiyyət anlayışı çox geniş anlayışdır və onun müxtəlif növləri vardır. Bunlardan riyaziyyatda skalyar kəmiyyətlər və vektorial kəmiyyətlər adlanan növləri öyrənilir.

Skalyar kəmiyyətlər dedikdə yalnız ədədi qiymətləri ilə təyin edilən kəmiyyətlər başa düşülür. Ona görə skalyar kəmiyyətlərə belə tərif verilir: yalnız ədədi qiymətləri ilə təyin edilən kəmiyyətlərə skalyar kəmiyyətlər deyilir.

Məsələn, uzunluq, sahə, həcm, kütlə, vaxt və s. skalyar kəmiyyətlərdir. Çünki, onların yalnız ədədi qiymətlərini bilməklə, onları tamamilə təyin etmək olar.

Vektorial kəmiyyətlər dedikdə yalnız ədədi qiymətlərini deyil, həm də istiqamətlərini bilməklə təyin edilən kəmiyyətlər başa düşülür. Ona görə vektorial kəmiyyətlərə belə tərif verilir: yalnız ədədi qiymətləri ilə deyil, həm də istiqamətləri ilə təyin edilən kəmiyyətlərə vektorial kəmiyyətlər deyilir.

Məsələn, qüvvə, sürət, təcil, gərginlik, elektrik sahəsi və s. vektorial kəmiyyətlərdir. Çünki, onları təyin etmək üçün onların yalnız ədədi qiymətlərini bilmək kifayət deyildir, həm də istiqamətlərini bilmək lazımdır.

Riyaziyyatda skalyar kəmiyyətlərdən daha çox istifadə edilir. Ona görə bu işimizdə əsasən skalyar kəmiyyətlərdən istifadə edəcəyik. Odur ki, kəmiyyətlər dedikdə skalyar kəmiyyətləri başa düşmək lazımdır.

Kəmiyyətlər cinsinə görə də iki növ olur. Onlar eynicinsli kəmiyyətlər və müxtəlifcinsli kəmiyyətlər adlanır.

Eynicinsli kəmiyyətlər dedikdə predmetlərin eyni xassələrini göstərən kəmiyyətlər başa düşülür və onlara belə tərif verilir: predmetlərdən eyni xassələrini göstərən kəmiyyətlərə eynicinsli kəmiyyətlər deyilir.

Məsələn, predmetlərin yalnız uzunluqlarını və ya sahələrini göstərən xassələri eynicinsli kəmiyyətlərdir. Yeni iki predmetin hər birinin yalnız uzunluğu, yaxud da sahəsini göstərən xassələri eynicinsli kəmiyyətlərdir.

Deməli, uzunluq ilə uzunluq, sahə ilə sahə, kütlə ilə kütlə eynicinsli kəmiyyətlərdir.

Müxtəlif cinsli kəmiyyətlər isə predmetlərin müxtəlif xassələrini göstərir. Yəni, predmetlərin müxtəlif xassələrini göstərən kəmiyyətlərə müxtəlifcinsli kəmiyyətlər deyilir.

Konkret olaraq iki predmetdən birinin uzunluğu, o birinin isə sahəsini göstərən xassələri müxtəlifcinsli kəmiyyətlərdir. Eyni qaydada uzunluq ilə həcm, sahə ilə kütlə də müxtəlifcinsli kəmiyyətlərdir.

Eynicinsli kəmiyyətlərin aşağıdakı xassələri vardır:

1. Eynicinsdən olan istənilən iki kəmiyyəti müqayisə etmək olar. Yəni, istənilən iki kəmiyyətin bir-birinə bərabər və ya onlardan birinin o birindən böyük, yaxud da kiçik olduğunu təyin etmək olar.

Deməli, eynicinsli kəmiyyətlər çoxluğunda “bərabərlik”, “böyüklük”, “kiçiklik” münasibətlərini təyin etmək olar. Ona görə a və b kəmiyyəti arasında $a=b$, $a>b$, $a<b$ münasibətlərini həmişə təyin etmək olar və bu münasibətlərdən yalnız biri mümkün olur.

Məsələn, rombun qarşı tərəfləri bir-birinə bərabərdir, düzbucaqlı üçbucaqda hipotenuzun uzunluğu katetlərin hər birinin uzunluğundan böyük, hər bir katetin uzunluğu isə hipotenuzun uzunluğundan kiçikdir.

2. Eynicinsli kəmiyyətləri toplamaq olar və nəticədə həmin cinsli kəmiyyət alınar. Yəni, eynicinsli a və b kəmiyyətini toplamaq olar və nəticədə həmin cinsdən olan $a + b$ kəmiyyəti alınar. Burada $a + b$ kəmiyyətinə a və b kəmiyyətinin cəmi deyilir.

Məsələn, AB parçasının uzunluğunu a , BC parçasının uzunluğunu b ilə işarə etsək, onda AB və BC parçalarının cəmi olan AC parçasının uzunluğu kəmiyyətinə bərabər olar. (şəkil 1.)

şəkil 1.

3. Eynicinsli kəmiyyətlər çoxluğunda çıxma əməli təyin edilir və nəticədə həmin cinsdən olan kəmiyyət tapılır. Kəmiyyətlərin çıxılması isə kəmiyyətlərin toplanması vasitəsilə yerinə yetirilir. Yəni, a və b kəmiyyətinin fərqi elə c kəmiyyəti olur ki, bu kəmiyyətlər arasında $a = b + c$ bərabərliyi doğru olur.

Məsələn, AC parçasının uzunluğu a , AB parçasının uzunluğunu b ilə işarə etsək, onda AB və BC parçasının fərqi olan BC parçasının uzunluğu $a - b$ kəmiyyətinə bərabər olar. (şəkil 2.)

şəkil 2.

4. Kəmiyyətləri həqiqi ədədlərə vurmaq olar və nəticədə həmin cinsli kəmiyyətlər alınar. Yəni, istənilən a kəmiyyəti və x həqiqi ədədi verilərsə, onda elə b kəmiyyəti tapılar ki, bu kəmiyyətlər arasında $b = x \cdot a$ münasibəti doğru olur. Burada b kəmiyyətinə a kəmiyyətinin x həqiqi ədədinə hasili deyilir.

Məsələn, AB parçasının uzunluğunu a ilə işarə etsək və a kəmiyyətini 2 ədədinə vursaq, onda AC parçasının uzunluğu olan $2a$ kəmiyyətini alırıq. (şəkil 3.)

şəkil 3.

5. Eynicinsli kəmiyyətləri bir-birinə bölmək olar və nəticədə həqiqi ədəd alınar. Kəmiyyətlərin bölünməsi isə kəmiyyətlərin həqiqi ədədə vurulması vasitəsilə yerinə yetirilir. Yəni, a və b kəmiyyəti verilərsə, onda elə x həqiqi ədəd tapılar ki, $a = x \cdot b$ bərabərliyi doğru olur. Burada x ədədinə a kəmiyyətinin b kəmiyyətinə nisbəti deyilir və $x = \frac{a}{b}$ kimi yazılır.

Məsələn, AC parçasının uzunluğu $2a$, AB parçasının uzunluğunu a ilə işarə etsək, onda AC parçasının uzunluğunun AB parçasının uzunluğuna nisbəti 2 ədədinə bərabər olar. (şəkil 4.)

şəkil 4.

§ 1.3. Kəmiyyətlərin ölçü vahidlərinin inkişaf tarixinə dair.

Metrik ölçü sistemi.

İnsanlar çoxdan kəmiyyətlərin dəqiq ölçülməsi zərurətini hiss etmiş və ona nail olmaq üçün səy göstərmişlər.

Dəqiq ölçmənin əsasını isə münasib ölçü vahidlərinin müəyyən edilməsi və onların mükəmməl etalonların dəqiqliyi həm də ölkədə elm və texnikanın inkişaf səviyyəsini əks etdirir.

Kəmiyyətlərin ölçü vahidlərinin inkişaf tarixi bir neçə dövrdən ibarətdir. Qədim zamanlarda ölçü vahidi olaraq insan bədəninin hissələrindən, müəyyən torpaq sahəsindən və başqa şeylərdən istifadə etmişlər.

Məsələn, uzunluq vahidi olaraq əlin ovcunun içi; əlin baş barmağı olmadan dörd barmağının eni; uzunluğu 0,5 metr olan qulaq; sahə vahidi kimi cüt və ya kotanla orta hesabla bir gündə əkilən torpaq sahəsi; su quyularının səthinin sahəsi və s. qəbul edilmiş və onlardan istifadə olunmuşdur.

XIV-XVI əsrlərdə ticarətin inkişafı ilə əlaqədar olaraq kəmiyyətlərin ölçü vahidləri də müəyyən qədər inkişaf etmiş və təkmilləşmişdir. Bu zaman kəmiyyətlərin obyektiv ölçü vahidləri meydana gəlmişdir.

Məsələn, İngiltərədə uzunluq vahidi kimi yan-yana qoyulmuş üç arpa dənəsinin eninə bərabər olan düyü və uzunluğu yan-yana qoyulmuş 64 arpa dənəsinin eni qədər olan fut qəbul edilmişdir. Kütlə vahidi olaraq kütləsi 0,062 qramına bərabər olan qrandan və kütləsi 200-206 milliqram olan karatdan istifadə edilmişdir.

Kəmiyyətlərin ölçü vahidlərinin sonrakı inkişaf dövründə ölçü vahidləri arasında müəyyən əlaqə və asılılıqlar yaradılmışdır.

Məsələn, rusiyada istifadə olunan verst, sajın, arşın, verşok, fut və duym arasındakı kimi asılılıqlar müəyyən edilmişdir.

1 verst = 500 sajin / 1 verst = 1,067 km

1 sajin = 3 arşın / 1 sajin = 2,134 m

1 arşın = 16 verşok / 1 arşın = 71,12 sm

1 verşok = $\frac{7}{48}$ fut / 1 verşok = 44,5 mm

1 fut = 12 düym / 1 fut = 30,48 sm

1 düym = 25,40 mm

Bu dövrdə ölçü vahidləri və onların arasında olan əlaqə sərbəst şəkildə müəyyən edilirdi. Yəni, hər bir vilayətdə, hətta bir dövlətin müxtəlif vilayətlərində uzunluq, sahə və kütlə kimi kəmiyyətlərin ölçü vahidləri müxtəlif idi. Xüsusilə, Fransada hər bir feodal özü işlədiyi kimi ölçü vahidi qəbul edirdi.

Bütün bunlar isə elmin, sənaye və ticarətin inkişafına maneçilik edirdi.

Ona görə bütün dövlətlər tərəfindən qəbul edilən, vahid və mükəmməl vahidlər sisteminin yaradılmasına böyük ehtiyac var idi. Bu ehtiyac isə nəzərə alındı və təmin edildi.

XVIII əsrin sonunda Fransada Böyük Fransa İnqilabı dövründə yeni vahidlər sistemi qəbul edildi.

1791-ci ildə beş nəfər riyaziyyatçı - akademikdən ibarət olan komissiya, Fransanın Milli Məclisində əsas uzunluq vahidinin və belə vahid kimi Parijdən keçən yer meridianının 40 milyonda bir hissəsinini uzunluğu qəbul edilməsini təklif etdi. Bu təklifə əsasən fransız alımləri P.Meşen və D.Delambr meridianının Fransanın Düyüngerik şəhəri ilə İspaniyanın Barselona şəhəri arasındakı hissəsinin uzunluğunun ölçülməsi ilə 6 il məşğul oldu. Bu ölçməyə əsasən platindən eni 25 mm, qalınlığı 4 mm, uzunluğu isə Parij meridianının uzunluğunun 40 milyonda bir hissəsinə bərabər olan xətkəş hazırlandı. Bu xətkəşin uzunluğu da metr adlandırıldı və əsas uzunluq vahidi kimi qəbul edildi.

Ona görə metrə - Parijdən keçən Yer meridianının 40 milyonda bir hissəsinin uzunluğu kimi tərif verilir.

“Metr” sözü yunan dilində olan “metron” sözündən götürülmüşdür. Bu da rus dilində “mera”, Azərbaycan dilində “ölçü” deməkdir.

Metr uzunluğun əsas vahidi kimi qəbul edildikdən sonra onun vasitəsilə qəbul edildi. Belə ki, metri 10^4 , 10^3 , 10^2 , 10^1 , 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-5} kimi ədədlərə vurmaqla metrin onluq misilləri və hissələri olan aşağıdakı kimi vahidlər alındı ki, onlara da uzunluğun törəmə vahidləri deyilir.

$$1 \text{ meqametr} = 10^6 \text{ metr}$$

$$1 \text{ kilometr} = 10^3 \text{ metr}$$

$$1 \text{ hektametr} = 10^2 \text{ metr}$$

$$1 \text{ dekametr} = 10^1 \text{ metr}$$

$$1 \text{ desimetr} = 10^{-1} \text{ metr}$$

$$1 \text{ santimetr} = 10^{-2} \text{ metr}$$

$$1 \text{ millimetr} = 10^{-3} \text{ metr}$$

$$1 \text{ mikrometr} = 10^{-5} \text{ metr}$$

Bunlardan sonra metr vasitəsilə sahə, həcm, tutum, kütlə kimi kəmiyyətlərin əsas və törəmə vahidləri kimi qəbul edildi və onlara tərif verildi.

Sahənin əsas vahidi kimi tərəfinin uzunluğu 1m olan kvadratin sahəsi qəbul edildi. Torpaq sahəsini ölçmək üçün əsas vahid olaraq ar qəbul edildi və tərəfinin uzunluğu 10 m olan kvadratin sahəsinə ar deyildi.

Həcmnin əsas vahidi kimi tilinin uzunluğu 1m olan kubun həcmi qəbul edildi.

Tutumun əsas vahidi olaraq litr qəbul olundu və tilinin uzunluğu 0,1m olan kubun həcminə metr deyildi.

Kütlənin əsas vahidi kimi qram olundu və tilinin uzunluğu 0,01m olan kubda yerləşən təmiz suyun kütləsinə qram deyildi.

Sonra uzunluq vahidlərinin arasında olan yuxarıdakı xətti asılılıqlardan istifadə edərək sahənin törəmə vahidləri: kvadrat, metr, kvadrat hektometr, kvadrat dekametr, kvadrat santimetr və s. qəbul edildi.

$$1 \text{ kvadrat kilometr} = 1000 \text{ m}^2 = 1000^2 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ kvadrat hektometr} = 100 \text{ m}^2 = 100^2 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ kvadrat dekametr} = 10 \text{ m}^2 = 10^2 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ kvadrat desimetr} = 0,1 \text{ m}^2 = 0,1^2 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ kvadrat santimetr} = 0,01 \text{ m}^2 = 0,01^2 \text{ m}^2 \text{ və s.}$$

Eyni qayda ilə həcmində törəmə vahidləri: kub kilometr, kub hektometr, kub dekametr, kub desimetr və s. qəbul edilmişdir.

Bunlardan başqa metrin köməyi ilə kütlə vahidi kimi kiloqrama da tərif verildi. Tilinin uzunluğu 0,1m olan kubun həcmində və 4⁰ C temperaturada olan suyun kütləsinə kiloqram deyildi.

Bundan sonra metrik və kiloqramın tərifinə uyğun olaraq onların prizmasının ərintisindən etalonların hazırlandı. Metr ucları cizgi ilə qeyd edilmiş xətkəş, kiloqram isə silindr şəklində olan çəki daşı formasında hazırlandı. Bu etalonlar saxlanmaq üçün Fransanın milli arxivinə verildi və onlara “arxiv metri” və “arxiv kiloqramı” kimi adlar verildi.

Hal hazırda da həmin etalonlar arxivdə saxlanılır.

Bütün bunlardan aydın olduğu kimi kəmiyyətlərin vahidlərinin hamısı metrə sıx əlaqədardır və onun vasitəsilə təyin edilirlər.

Ona görə də kəmiyyətlərin belə yeni ölçü sisteminə metrik ölçü sistemi deyilir.

Metrik ölçü sisteminin yaradılması böyük elmi nailiyyət hesab edilir. Bu sistem mükəmməl və nümunəsi təbiətdən götürülmüş ilk sistemdir. Bu sistemin onluq say sistemi ilə sıx əlaqəsi vardır. Onluq say sistemində olduğu kimi burada da bir vahidi 10; 100; 1000 və ya 0,1; 0,01; 0,001 kimi ədədlərə vurmaqla başqa vahid alınır.

Metrik ölçü sisteminin yaradılmasında o dövrün görkəmli alimləri olan J.Laqrانجın, P.Laplasın, T.Monjin və başqalarının böyük xidmətləri olmuşdur.

Elm və texnika inkişaf etdikcə metri ölçü sistemi də təkmilləşmiş və onun əsasında yeni vahidlər sistemi yaradılmışdır.

§ 1.4. Beynəlxalq Vahidlər Sistemi (BS)

XVIII əsrdə qəbul edilən metrik ölçü sistemi böyük elmi nailiyyət olub, o dövrün elm və ölçmə texnikasının inkişaf səviyyəsinə uyğun olsa da qüsursuz deyildi, onun təkmilləşdirilməsinə ehtiyac var idi.

Hər şeydən əvvəl Yerin forması haqqında dəqiq məlumatlar və ölçmə işlərinin yüksək səviyyədə aparılması üçün lazım olan cihazlar olmadığına görə meridianın ölçülməsində müəyyən səhvlərə və xətalara yol verilmişdir. Elm və texnikanın inkişafı isə kəmiyyətlərin dəqiq ölçülməsi və onların qiymətlərinin dəqiq təyin edilməsini tələb edirdi. Ona görə alimlər uzunluq vahidinin təbiətdən götürülməsinə etiraz edib, ondan imtina etdilər və metr kimi “arxiv metri”nin ucları arasındakı məsafənin qəbul edilməsini təklif etdilər.

Digər tərəfdən metrik ölçü sistemi qəbul edildikdən sonra geniş yayılıb, bütün dövlətlər tərəfindən qəbul edilmişdi. Hətta bu sistemin yaradıldığı vətən olan Fransada iri burjuaziya 1975-ci ildə hakimiyyəti ələ aldıqdan sonra metrik ölçü sistemini başqa sistemlə əvəz etdi.

Metrik ölçü sistemi qəbul ediləndən 100 il sonra, yəni, 1875-ci ilə qədər olan müddətdə yalnız 17 dövlət bu sistemi qəbul etmişdir. Rusiyada bu sistemdən 1899-cu ildə istifadə edilməyə başlamışdır. Qeyd edək ki, Rusiyada metrik ölçü sisteminə keçmək barədə qəbul edilmiş qanunun layihəsini böyük rus alimi D.İ.Mendeleyev hazırlamışdır.

İngiltərədə 1975-ci ildə, Yaponiya və Hindistanda bu yaxınlarda metrik ölçü sisteminə keçilmişdir. ABŞ-da isə hal-hazırda bu sistemə keçmək barədə müzakirələr aparılır.

Ümumiyyətlə, indiyə kimi 60 dövlət metrik ölçü sistemini qəbul etmiş və ondan istifadə etməyə başlamışdır.

Beynəlxalq aləmdə kəmiyyətlərin ölçü vahidləri sisteminin təkmişlləşdirilməsinə böyük əhəmiyyət verilir. Bu məqsədlə beynəlxalq əməkdaşlıq yaradılmış, 1921-ci ildə Beynəlxalq ölçü və çəki bürosu təsis edilmişdir. Büroya rəhbərlik Beynəlxalq ölçü və çəki komitəsinə həvalə edilmişdir. Komitəni 6 ayda bir dəfə Baş Konfransının keçilməsi qərara alınmış və bu Konfransa qanunverici orqan kimi səlahiyyət verilmişdir.

XX əsrin 50-ci illərində elm və texnikanın sürətli inkişafı nəticəsində metrik ölçü sistemini tamamlayan və onu inkişaf etdirən müxtəlif vahidlər sistemləri yaradılmışdır. Ona görə bu vaxt çox ciddi şəkildə vahid və universal olan bir vahidlər sisteminin yaradılması problemi meydana çıxmışdır. Bu problemin həllində Beynəlxalq ölçü və çəki komitəsi böyük təşəbbüs göstərdi və 1960-cı ildə Parijdə keçirilən XI Baş Konfransda Yeni Vahidlər Sisteminə keçmək barədə qərar qəbul etdi.

Deməli, Beynəlxalq Vahidlər Sistemi 1960-cı ildə qəbul edilmişdir. Bu yeni vahidlər sisteminin əsas vəzifəsi müxtəlif kəmiyyətlərin ölçü vahidlərinin unifikasiya edilməsi, yəni onların vahid şəkllə salınması olmuşdur.

Beynəlxalq Vahidlər Sistemi böyük üstünlüklərə malik olan bir sistem kimi 1963-cü il yanvar ayının 1-də SSRİ-də, o cümlədən də Azərbaycanda qəbul edildi.

Beynəlxalq Vahidlər Sistemi elm və texnikanın, xalq təsərrüfatı və tədrisin bütün sahəsinə tətbiq olunan yeganə və universal bir sistemdir.

Həyatımızın bütün sahəsində istifadə olunan belə vahidlər sistemində dünyanın hər yerində böyük ehtiyac var idi. Ona görə də bu sistem az vaxtda beynəlxalq aləmdə geniş yayıldı və bütün dövlətlər tərəfindən qəbul edildi.

Beynəlxalq Vahidlər Sisteminə yeddi əsas vahid və iki əlavə vahid daxildir. Əsas vahidlər - metr, kiloqram, saniyə, amper, kelvin, mol və kandeladır. Əlavə vahidlər isə radian və sferidiandır.

Məlum olduğu kimi uzunluq vahidi metr və kütlə vahidi kiloqram metrik ölçü sisteminə də daxildir. Lakin bu yeni sistemdə metrə tərif verilir: Müstəvi elektromaqnit dalğalarının vakuumda saniyənin $\frac{1}{299792}$ hissəsində getdiyi məsafəyə deyilir.

Metrə belə tərifin verilməsi ilə ölçmənin dəqiqliyini xeyli artırır və istənilən şəraitdə dəyişməyən bir vahiddən istifadə edilməsində şərait yaradır.

Bu sistemdə kiloqramın tərfi dəyişmir, ona görə də 1889-cu ildə platin-iridiümdən hazırlanmış silindrin kütləsi kimi tərif verilir.

Beynəlxalq Vahidlər Sisteminin üçüncü əsas vahidi, vaxt vahidi olan saniyədir. 1960-cı ilə qədər saniyəyə belə tərif verilirdi: günəş sutkasının $\frac{1}{86400}$ hissəsinə saniyə deyilir. Bu tərif Yerin öz oxu ətrafında fırlanması ilə əlaqədar olaraq verilmişdir. Həmin tərifə görə sutka 86400 saniyədən ibarətdir ki, 1440 dəqiqəyə və ya 24 saata bərabərdir.

1960-cı ildə Baş Konfransda vaxt vahidinə Yerin Günəş orbiti üzrə hərəkət etməsinə əsasən tərif verilməsi qərara alındı və saniyəyə ilin $\frac{1}{3155692.5}$ hissəsi kimi tərif verildi. Bu tərif orta günəş sutkasının dəyişkənliyi nəzərə alınmaqla, vaxtın daha dəqiq təyin edilməsinə şərait yaratdı.

Umumiyyətlə, elm və texnikanın inkişafı kəmiyyətlərin ölçü vahidlərinə dəqiq və düzgün tərif verilməsinə öz müsbət təsirini göstərdi.

Bildiyimiz kimi praktikada həmişə uzunluğun metri, kütlənin kiloqramla və vaxtın saniyə ilə ölçülməsi əlverişli olmur. Ona görə çox vaxt əsas vahidlərinin misilləri və hissələri adlanan törəmə vahidlərdən istifadə edilir.

Yuxarıdan məlum olduğu kimi əsas vahidlərin misilləri, əsas vahidlərdən 10 , 10^2 , 10^3 , 10^6 , 10^9 , 10^{12} , 10^{15} , 10^{18} dəfə böyük, hissələri isə

əsas vahidlərin 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-6} , 10^{-9} , 10^{-12} , 10^{-15} , 10^{-18} kimi hissələri olur. Ona görə törəmə vahidlərin adlarını almaq üçün “metr”, ”qram“, ”saniyə” vahidlərinin əvvəlinə aşağıdakı cədvəldə göstərilən ön şəkilçilərini əlavə etmək lazımdır.

en şəkilçilərinin adları	en şəkilçilərinin işarələri	vuruqlar
meqa	m	10^6
kilo	k	10^3
hekto	h	10^2
deka	da	10
desi	d	10^{-1}
santi	s	10^{-2}
milli	m	10^{-3}
mikro	mk	10^{-6}
nino	n	10^{-9}

Məsələn, uzunluğun misli vahidi kilometrdir; $1\text{km}=10^3$ $1\text{m}=1000\text{m}$ hissə vahidi millimetrdir; $1\text{mm}=10^{-3}$ $1\text{m}=0,01\text{ m}$ və s.

Kütlənin misil vahidi meqaqramdır; $1\text{Mq}=10^6$ $1\text{q}=1000000\text{q}$ hissə vahidi milliqramdır; $1\text{mq}=10^{-3}$ $1\text{q}=0,001\text{ q}$ və s.

Vaxtın misil vahidi kilosaniyədir; $1\text{ks}=10^3$ $1\text{s}=1000\text{s}$ hissə vahidi mikrosaniyədir; $1\text{mks}=10^{-6}$ $1\text{s}=0,000001\text{ s}$ və s.

Əsas kəmiyyətlər olan uzunluq, kütlə və vaxt vasitəsilə təyin edilən kəmiyyətlərə törəmə kəmiyyətlər deyilir. Belə kəmiyyətlərin bəziləri və onların ölçü vahidləri ilə tanış olaq.

Məsələn, sahə törəmə kəmiyyətdir, onun vahidləri isə kvadrat kilometr (km^2), kvadrat metr (m^2), kvadrat desimetr (dm^2), kvadrat santimetr (sm^2) və s.dir.

Həcmə görə kəmiyyətdir, onun vahidləri kub metr (m^3), kub desimetr (dm^3), kub santimetr (sm^3), kub millimetr (mm^3) və s.dir.

Tutum törəmə kəmiyyətdir, onun vahidləri litr (l), hektolitr (hl), millilitr (ml) və s.dir. Onu qeyd edək ki, Beynəlxalq Vahidlər Sistemində litrə kub desimetrin xüsusi adı kimi baxılır. Yəni, $1\text{ l} = 1\text{ dm}^3$ kimi qəbul edilmişdir.

Sürət törəmə kəmiyyətdir, onun vahidləri saatda kilometr $\frac{\text{km}}{\text{saat}}$, saniyədə metr $\frac{\text{m}}{\text{s}}$, saniyədə santimetr $\frac{\text{sm}}{\text{s}}$ və s.dir.

Kəmiyyətlərin vahidləri, onların adları işarələri və tətbiq edilmə qaydaları Dövlət Standartı (QOST) tərəfindən təyin edilir.

Dövlət standartı Beynəlxalq Vahidlər Sisteminə daxil olan bütün vahidlərdən və bu sistemə daxil olmayan bəzi vahidlərdən istifadə etməyə icazə verir.

Məsələn, kütlə üçün tondan: vaxt üçün dəqiqə, saat, sutka, həftə, ay, il və əsrdən; sahə üçün ar - dan istifadə etməyə icazə verir.

Bununla belə kütlə üçün sentnerdən, sahə üçün ar - dan istifadə etməyə icazə verilmir.

Dövlət standartında kəmiyyətlərin vahidlərinin adlarının düzgün yazılması və oxunmasına böyük əhəmiyyət verilir.

Məsələn, “kəmiyyətin vahidi” əvəzinə “kəmiyyətin ölçü vahidi” kimi yazmağa və oxumağa icazə verilmir. Ona görə yalnız “metr uzunluq vahididir”, “qram – kütlə vahididir”, “saat – vaxt vahididir” kimi yazmaq və oxumaq lazımdır.

II FƏSİL

ƏSAS VƏ TÖRƏMƏ KƏMIYYƏTLƏRİN ÖLÇÜLMƏSİ.

§ 2.1. Kəmiyyətlərin ölçülməsi.

Kəmiyyətlər bilavasitə müqayisə etməklə, onların yalnız bərabərliyini və ya onlardan birinin o birindən böyük, yaxud da kiçik olduğunu müəyyən etmək olar. Kəmiyyətləri dəqiq müqayisə etmək üçün, yəni onlardan birinin o birindən nə qədər böyük, yaxud da nə qədər kiçik olduğunu təyin etmək üçün kəmiyyətləri ölçmək lazımdır.

Kəmiyyətlərin ölçülməsi dedikdə, verilmiş kəmiyyətin həmin cinsdən olan və vahid kimi qəbul edilən başqa bir kəmiyyətlə müqayisə edilməsi başa düşülür.

Kəmiyyətlərin ölçülməsi prosesi onların cinsindən asılı olaraq müxtəlif olur. Yəni, uzunluq bir formada, sahə başqa formada, kütlə isə tamamilə başqa formada ölçülür. Lakin bu proseslərin hansı formada olmasından asılı olmayaraq ölçmə nəticəsində kəmiyyətin verilmiş vahiddə ədədi qiyməti tapılır.

Ümumi şəkildə, əgər a kəmiyyəti və l vahidi verilərsə, onda ölçmə nəticəsində elə x həqiqi ədədi tapılar ki, $a = xl$ bərabərliyi doğru olur.

Burada x ədədinə a kəmiyyətinin l vahidində ədədi qiymət deyilir.

Bu tərifə simvolik olaraq belə yazmaq olar: $x = m_l(a)$. Bu isə belə oxunur: x ədədi a kəmiyyətinin l vahidində ədədi qiymətidir.

Bu tərifə əsasən istənilən kəmiyyəti hər hansı ədədlə bu kəmiyyətin vahidinin hasili şəklində göstərmək olar.

Məsələn, $10\text{kg}=10,1\text{kg}$; $12\text{ sm}=12,1\text{ sm}$; $3\text{s}=3,1\text{s}$ və s. olur.

Bu qaydadan istifadə edərək kəmiyyətin bir vahidindən başqa vahidə keçmək prosesini əsaslandırmaq olar.

Məsələn, $\frac{5}{12}$ saatı dəqiqə ilə belə ifadə etmək olar. $\frac{5}{12}$ saat = $\frac{5}{12}$, 1 saat və

1 saat = 60 dəqiqə olduğundan $\frac{5}{12}$ saat = $\frac{5}{12}$, 1 saat; 60

dəqiqə = $(\frac{5}{12}, 60)$ dəqiqə = 25 dəqiqə olar.

Aydın olduğu kimi burada iki anlayış haqqında söhbət gedir. Bu anlayışlar “kəmiyyətin ədədi qiyməti” və “kəmiyyətin qiyməti” anlayışlarıdır ki, onları da bir-birindən fərqləndirmək lazımdır.

Kəmiyyətin ədədi qiyməti dedikdə, yuxarıda qeyd edildiyi kimi kəmiyyətin ölçülməsi nəticəsində alınan hər hansı həqiqi ədəd başa düşülür. Kəmiyyətin qiyməti dedikdə, kəmiyyətin ədədi qiymətinin ölçü vahidinə hasili başa düşülür.

Məsələn, $a=5\text{dm}$ yazılışında a kəmiyyətin adını, 5 ədədi kəmiyyətin ədədi qiymətini 5 dm isə kəmiyyətin qiymətini göstərir.

Bir vahiddən başqa vahidə keçdikdə kəmiyyətin ədədi qiyməti dəyişir, lakin kəmiyyətin qiyməti dəyişmir.

Məsələn, $a=10\text{m}=100\text{dm}=1000\text{sm}$ yazılışında 10, 100, 1000 ədədi a kəmiyyətinin ədədi qiymətləridir və göründüyü kimi müxtəlif ədədlərdir. Lakin 10m, 100 dm, 1000 sm eyni bir kəmiyyətin qiymətini göstərdiyinə görə bir-birinə bərabər olur.

Kəmiyyətlərin ölçülməsi, kəmiyyətlərin müqayisə edilməsini ədədlərin müqayisə edilməsinə və kəmiyyətlər üzərindəki əməllərin ədədlər üzərindəki uyğun əməllərin aparılmasına gətirməyə imkan verir. Ona görə aşağıdakı münasibətlər doğrudur.

1. Əgər a və b kəmiyyəti l vahidi ilə ölçülərsə, onda a və b kəmiyyəti arasındakı münasibət, bu kəmiyyətlərin ədədi qiymətləri arasındakı münasibət kimidir. Bu təklifin tərsi də doğrudur, yəni a və b kəmiyyətinin

ədədi qiymətləri arasındakı münasibət necədirsə, a və b kəmiyyəti arasındakı münasibətdə elədir.

Yəni

$$a = b \Leftrightarrow m_l(a) = m_l(b),$$

$$a < b \Leftrightarrow m_l(a) < m_l(b),$$

$$a > b \Leftrightarrow m_l(a) > m_l(b)$$

olar.

Məsələn, əgər $a=5$ sm və $b=3$ sm olarsa, onda $5 > 3$ olduğuna görə $5\text{sm} > 3\text{sm}$, yəni $a > b$ olar.

2. Əgər a və b kəmiyyəti vahidi ilə ölçülərsə, onda $a + b$ cəminin ədədi qiymətini tapmaq üçün, a və b kəmiyyətinin ədədi qiymətlərini toplamaq kifayətdir.

Yəni $a + b = c \Leftrightarrow m_l(a + b) = m_l(a) + m_l(b)$ olar.

Məsələn, $a=15$ kq və $b=12$ kq olarsa, onda

$$a + b = 15\text{kq} + 12\text{kq} = (15 + 12)\text{kq} = 27\text{kq}$$

olur.

3. Əgər a və b kəmiyyəti arasında $b = x \cdot a$ münasibəti olarsa, onda b kəmiyyətinin ədədi qiymətini tapmaq üçün, x həqiqi ədədini a kəmiyyətinin ədədi qiymətinə vurmaq lazımdır.

Yəni, $b = x \cdot a \Leftrightarrow m_l(b) = x \cdot m_l(a)$ olar.

Məsələn, $b = 3a$ və $a = 2$ kq olarsa, onda $b = 3a = 3 \cdot (2\text{kq}) = (3 \cdot 2)\text{kq} = 6\text{kq}$ olar.

§ 2.2. Parçanın uzunluğu və onun ölçülməsi

Parçanın uzunluğu ən sadə əsas və müsbət kəmiyyətdir. Parçanın uzunluğuna müsbət kəmiyyət kimi belə tərif verilir: Hər bir parça üçün təyin olunan və aşağıdakı xassələrə malik olan müsbət kəmiyyətə parçanın uzunluğu deyilir.

- 1) bərabər parçaların uzunluqları bərabər olur,
- 2) əgər parça sonlu sayda parçalardan ibarət olarsa, onda bu parçanın uzunluğu həmin parçaların uzunluqlarının cəminə bərabər olar.

Parçaların uzunluqlarını ölçmək mümkün olur. Ölçmə prosesi isə aşağıdakı kimidir. Parçalar çoxluğundan hər hansı l parçası seçilir və ona uzunluq vahidə deyilir. Bu parçanın uzunluğu l qəbul edilir. Sonra verilən a parçası üzərində onun bağlanğıc nöqtəsindən başlayaraq, ardıcıl olaraq l parçasına bərabər olan parçalar ayrılır. Bu proses nə qədər mümkündürsə, o qədər davam etdirilir. Əgər l parçasına bərabər olan parçaları a parçası üzərində n dəfə ayırmaq mümkündürsə və axırncı parçanın son ucu a parçasının son uc nöqtəsinin üstünə düşərsə, yəni l parçası a parçası üzərində n dəfə tam yerləşərsə, onda deyirlər ki, a parçasının uzunluğunun ədədi qiyməti n natural ədəddir. Bu isə $a=nl$ kimi yazılır.

Əgər l parçası a parçası üzərində n dəfə yerləşdikdən sonra, l parçasından kiçik olan qalıq alınarsa, onda ölçmə prosesi davam etdirilir. l parçası 10 bərabər hissəyə ayrılır və bu hissələrdən biri yeni vahid qəbul edilir. Yəni, $l_1 = \frac{1}{10}l$ vahidi qəbul edilir. Bundan sonra qalıq üzərində l_1 parçasına bərabər olan parçalar ayrılır. Yəni, qalıq parça l_1 vahidi vasitəsilə ölçülür.

Əgər l_1 parçası qalıq parça üzərində n_1 dəfə tam yerləşərsə, onda a parçasının uzunluğunun ədədi qiyməti n, n_1 kimi sonlu onluq kəsr olar. Yəni, $a = n_1 n_2 l$ olar.

Əgər ölçmə prosesi sonsuz olaraq davam edərsə, onda l parçasının uzunluğunun ədədi qiyməti sonsuz onluq kəsr olar.

Beləliklə, istənilən parçanın uzunluğu seçilmiş vahiddə müəyyən bir müsbət həqiqi ədədlə ifadə edilir. Bu təklifin tərsi də doğrudur. Yəni, hər hansı müsbət $n, n_1, n_2, \dots$ həqiqi ədədi verilərsə, onda onu müəyyən dəqiqliklə götürüb, uzunluğu həmin ədədlə ifadə edilən parça tapmaq olar.

Bunlardan istifadə edərək parçaların uzunluqlarının aşağıdakı xassələrini söyləmək olar.

1. Seçilmiş vahidə istənilən parçanın uzunluğunu müsbət həqiqi ədədlə ifadə etmək olar və tərsinə hər bir müsbət həqiqi ədədə uyğun olan və uzunluğu həmin ədədlə ifadə edilən parça tapmaq olar.

Əgər parçanın ölçülməsi nəticəsində sonsuz onluq kəsr alınarsa, onda onu müəyyən dəqiqliklə adi kəsr şəklində göstərüb, parçanın uzunluğunu təxmini olaraq həmin kəsrlə ifadə etmək olar.

2. Əgər eyni vahidlə ölçülən iki parça bərabərdisə, onda həmin parçaların uzunluqlarının ədədi qiymətləri də bərabər olar və tərsinə, əgər iki parçanın uzunluğunun ədədi qiyməti bərabər olarsa, onda həmin parçaların özləri də bərabər olar.

Yəni, $a = b \Leftrightarrow m_l(a) = m_l(b)$ olar.

Doğrudan da əgər iki parça bərabərdirsə, onda həmin parçalar üzərində eyni sayda l vahid parçasına bərabər olan parçalar ayırmaq olar. Yəni, bu parçaların uzunluqlarının ədədi qiymətləri bərabər olar. Tərsinə, əgər iki parçanın uzunluğunun ədədi qiyməti bərabər olarsa, onda onlar verilmiş parçaların bərabər parçalardan düzəldiyini göstərir.

3. Əgər verilmiş parça bir neçə parçanın cəmindən ibarət olarsa, onda bu parçanın uzunluğunun ədədi qiyməti, həmin parçaların uzunluqlarının ədədi qiymətlərinin cəminə bərabər olar. Tərsinə, əgər verilmiş parçanın uzunluğunun ədədi qiyməti, bir neçə parçanın uzunluğunun ədədi qiymətinin cəminə bərabər olarsa, onda verilmiş parça həmin parçaların cəminə bərabər olar.

Yəni, $c = a + b \Leftrightarrow m_l(c) = m_l(a) + m_l(b)$ olur.

4. Əgər a və b parçası arasında münasibəti olarsa və a parçasının uzunluğu l vahidi ilə ölçülərsə, onda l vahidinə b parçasının uzunluğunun ədədi qiymətini tapmaq üçün, x müsbət həqiqi ədədini a parçasının uzunluğunun ədədi qiymətinə vurmaq lazımdır.

Yəni, $b = x \cdot a \Leftrightarrow m_l(b) = x m_l(a)$ olar.

5. Uzunluq vahidi dəyişdikdə parçanın uzunluğunun ədədi qiyməti də dəyişir; belə ki, yeni vahid köhnə vahiddən neçə dəfə kiçik olarsa, onda parçanın uzunluğunun ədədi qiyməti o qədər dəfə böyüyür; yeni vahid neçə dəfə böyüyərsə, onda uzunluğun ədədi qiyməti də o qədər dəfə kiçilir.

Məsələn, əgər l və l_1 vahidi varsa və bu vahidlər arasında $l_1 = k \cdot l$ münasibəti olarsa, yəni yeni vahid köhnə vahiddən k dəfə kiçik olarsa, onda l vahidində a parçasının uzunluğunun ədədi qiyməti l vahidində olan ədədi qiymətindən k dəfə kiçik olar.

Doğrudan da əgər l vahidində a parçasının uzunluğunun ədədi qiyməti $\frac{p}{n}$ olarsa, yəni $a = \frac{p}{n} l$ olarsa, onda l vahidində a parçasının uzunluğunun ədədi qiyməti $a = \frac{p}{n} \cdot \frac{1}{k} l_1$ kimi təyin edilər ki, bu da $a = \frac{p}{n \cdot k}$ ədədinin $\frac{p}{n}$ ədədindən k dəfə kiçik olduğunu göstərir.

Bu xassələrdən aşağıdakı xassələrindən doğruluğu alınır.

6. ~~$ab \sim a$~~

7. ~~$ab \sim b$~~

8. ~~xeberat~~

olar.

§ 2.3. Fiqurların sahələri və onların ölçülməsi

Sahə anlayışı gündəlik həyatda çox rast gəldiyimiz və istifadə etdiyimiz anlayışlardan biridir. Belə ki, otağın və fiqurun sahəsi, coğrafi ərazi və müəyyən torpaq hissəsinin sahəsi ilə daima təmasda oluruq və onlardan istifadə edirik.

Bu zaman başa düşürük ki, əgər torpaq hissələri eynidirsə, onda onların sahələri bərabərdir; böyük hissənin sahəsi böyükdür; evin sahəsi otaqların və digər köməkçi vasitələrin sahələri cəminə bərabərdir.

Sahə haqqında belə adi təsəvvürlər sonradan həndəsədə fiqurların sahəsinə tərif verməyə kömək etmişdir.

Həndəsi fiqurlar müxtəlif qaydalarda düzəldilidir və müxtəlif formalarda olurlar. Ona görə sahə haqqında danışarkən fiqurların xüsusi siniflərə ayırmaq və onların sahələri haqqında bəhs etmək lazımdır. Məsələn, çoxbucaqlıların sahələri, dairənin sahəsi fırlanma cisimlərinin səthlərinin sahələri və başqa fiqurların sahələri haqqında danışmaq lazımdır.

Biz burada yalnız çoxbucaqlıların və bəzi qapalı qabalıq fiqurların sahələri haqqında bəhs edəcəyik.

Fiqurların sahəsi törəmə və müsbət kəmiyyətdir. Ona görə fiqurların sahəsi müsbət kəmiyyət kimi belə tərif verilir: hər bir fiqur üçün təyin edilən və aşağıdakı xassələrə malik olan müsbət kəmiyyətə fiqurun sahəsi deyilir.

- 1) bərabər fiqurların sahələrin bərabər olur
- 2) əgər fiqur sonlu sayda fiqurlardan təşkil edilmişdirsə, onda bu fiqurun sahəsi həmin fiqurların sahələri cəminə bərabər olur.

Əgər bu tərif parçanın uzunluğunun tərifinə ilə müqayisə etsək, onda aydın olar ki, sahədə parçanın malik olduğu xassələrlə xarakterizə olunur. Lakin onların yalnız bir fərqi vardır ki, onlar müxtəlif çoxluqlarda təyin

edilir, yəni parçalar çoxluğunda, sahə isə həndəsi fiqurlar çoxluğunda təyin edilir.

Adətən, F fiqurunun sahəsi $S(F)$ kimi işarə edilir.

Fiqurların sahəsini ölçmək üçün sahə vahidi qəbul edilir. Sahə vahidi olaraq tərəfinin uzunluğu l vahid parçasının uzunluğuna bərabər olan kvadratin sahəsi qəbul edilir. Tərəfinin uzunluğu l vahid parçasının uzunluğuna bərabər olan kvadratin sahəsi l^2 kimi işarə edilir.

Məsələn, əgər vahid kvadratin tərəfinin uzunluğu m olarsa, onda onun sahəsi m^2 olar.

Sahələrin ölçülməsi zamanı bir neçə prinsipə əməl edirlər. Bu prinsiplərə sahələrin əsas xassələri və ya sahə aksiomları deyilir. Sahə aksiomları aşağıdakı kimidir.

1. Sahə müsbət kəmiyyətdir
2. Ortaq daxili nöqtələri olmayan bir neçə fiqurdan əmələ gələn fiqurun

sahəsi bu fiqurların sahələri cəmi bərabərdir

3. Bərabər fiqurların sahələri bərabərdir.
4. Tərəfinin uzunluğu vahid olan kvadratin sahəsi vahidə bərabərdir.

Bu aksiomlara uyğun olaraq müsbətlik, aditivlik, invariantlıq (dəyişməzlik) və normallıq xassələri deyilir.

Sahələrin ölçülməsində bəzi başqa xassələrdən də istifadə edirlər. Lakin bütün xassələr göstərilən bu dörd xassədən nəticə kimi alınır.

Məsələn, fiqurun hissəsinin sahəsi onun sahəsini aşmır (böyük deyil) kimi ifadə olunan monotonluq xassəsi çox geniş yayılmışdır. Lakin bu xassə müsbətlik və additivlik xassələrindən alınır.

Sahəni ölçmək sahə vahidinin sahəsi ölçülən fiqurda neçə dəfə yerləşdiyini tapmaq deməkdir. Bu ölçmə nəticəsində isə sahənin ədədi qiyməti tapılır.

Deməli, F fiqurunun sahəsini l^2 vahidi ilə ölçdükdə elə x ədədi tapılır ki, $S(F) = xl^2$ olur. Burada x ədədinə F fiqurunun sahəsinin l vahidində ədədi qiyməti deyilir.

Məsələn, F fiqurunun sahəsini sm^2 vahidi ilə ölçdükdə 5 ədədi alınarsa, yəni $S(F) = 5sm^2$ olarsa, onda 5 ədədinə F fiqurunun sm^2 vahidində ədədi qiyməti deyilir.

Həndəsi fiqurların sahəsi müxtəlif üsullarla ölçülür. Belə üsullardan biri sahələrin elementar üsulla: yəni, sahələrin bilavasitə ölçülməsidir. Bu üsulla sahələri ölçmək üçün paletdən istifadə edilir. Palet üzərində tərəfinin uzunluğu bir xətti vahid olan kvadratlar çəkilmiş şəffaf lövhədir.

Palet sahəsi təyin edilən fiqurun üzərində qoyulur və əvvəlcədən fiqurda

tam yerləşən kvadratların sayı hesablanır. Sonra fiquru əhatə edən xəttin kəsdiyi kvadratların sayı hesablanır. Natamam kvadrların ikisi bir kvadrat qəbul edilir.

Bu qayda ilə alınan ədədlər toplanır və onların cəmi sahəsi ölçülən fiqurun sahəsinin ədədi qiyməti olur.

Şəkil 5.

Bizim çəkdiyimiz şəkildə fiqurda tam yerləşən kvadratların sayı isə 8-dir. Ona görə fiqurun sahəsinin ədədi qiyməti $2+852=2+4=6$ olur. Əgər kvadratların sahəsi 1 kv.sm. olursa, onda fiqurun sahəsi 6 kv.sm. olar.

İndi söhbətimizi ümumi şəkildə aparaq. Tutaq ki, F fiqurunun sahəsini hesablamaq lazımdır. Ona görə paleti F fiqurunun üzərinə qoyaq və fiqurda tam yerləşən və tam yerləşməyən kvadratların sayını hesablayaq. Fərz edək ki, tam yerləşən kvadratların sayı m , tam yerləşməyən kvadratların sayı isə n -dir. Onda aydındır ki, F fiqurunun sahəsi ml^2 -dən böyük və $(m+n)l^2$ -dən kiçik olar. Yəni, ~~$m < F < (m+n)$~~ olar. Burada ml^2F fiqurunun sahəsinin sahəsinin əksikliyi ilə qiyməti, $(m+n)l^2$ isə artıqlığı ilə qiymətidir. Ona görə F fiqurunun sahəsini təxmini olaraq hesablamaq üçün onun əksikliyi və artıqlığı ilə qiymətlərini toplayıb, alınmış cəmi yarıya bölmək lazımdır. Yəni,

$$\frac{ml^2 + (m+n)l^2}{2} \text{ olar.}$$

Deməli, F fiqurunun sahəsini təxmini olaraq hesablamaq üçün, fiqurda tam yerləşən və tam yerləşməyən kvadratların sayını hesablayıb, tam yerləşən kvadratların sayının yarsına əlavə etmək lazımdır. Bu zaman alınan cəm F fiqurunun sahəsinin təxmini ədədi qiyməti olar.

Göründüyü kimi palet vasitəsilə sahələri müəyyən dəqiqliklə, təxmini olaraq ölçmək mümkün olur. Ölçmə zamanı dəqiqliyi daha da artırmaq üçün paletdə kvadratlar şəbəkəsini sıxlaşdırmaq, oradakı kvadratları kiçik kvadratlarla əvəz etmək lazımdır. Məsələn, tərəfinin uzunluğu $l_1 = \frac{1}{10}l$ olan yeni kvadratlar şəbəkəsi düzəltmək lazımdır ki, bu zaman ölçmənin dəqiqliyi əvvəlkinə nisbətən artıq olar. Bu prosesi davam etdirməklə dəqiqliyi artıqmaq mümkün olur.

Bunlardan göründüyü kimi palet vasitəsilə daha dəqiq ölçmə aparmaq üçün nə qədər say göstərilərsə də, yenə də ölçmə təxmini olur və təxmini nəticələr alınır.

Bundan başqa paletdən məhdud dairədə, yalnız böyük olmayan sahələrin ölçülməsində istifadə edilir. Ona görə riyaziyyatda daha əlverişli və mürəkkəb olan başqa ölçmədən istifadə etməyə başlamışlar. Bilavasitə ölçmə zamanı fiqurun sahəsini onun xətti ölçüləri ilə ifadə edən düsturlardan istifadə edilir. Ona görə əvvəlki fiqurun sahəsini təyin etmək üçün düsturlar çıxarılır və sonra onun xətti ölçüləri müəyyən edilməklə, fiqurun sahəsi hesablanır.

Məsələn, düzbucaqlının sahəsini təyin etmək üçün, əvəlcə onun sahəsi üçün düstur çıxarılır. Sonra onun tərəflərinin uzunluqları ölçülməklə, onların ədədi qiymətləri tapılır. Axırda bu ədədi qiymətləri bir-birinə urmaqla düzbucaqlının sahəsi hesablanır.

Fiqurlarla onların sahələrinin ədədi qiymətləri arasında aşağıdakı kimi əlaqə vardır.

1. Əgər fiqurlar bərabədirsə, onda onların eyni vahidlə ölçülən sahələrinin ədədi qiymətləri bir-birinə bərabər olar.

Sahələri bərabər olan fiqurlara eyni bütövlükdə olan və ya müadil fiqurlar deyilir.

Məsələn, əgər üçbucağın və düzbucaqlının sahələri 8sm^2 olarsa, onda onlara müadil fiqurlar deyilir.

2. Əgər F fiquru $F_1, F_2, \dots, F_n$ fiqurlarından düzəlmişdirsə, onda F fiqurunun sahəsinin ədədi qiymət $F_1, F_2, \dots, F_n$ fiqurların sahələrinin ədədi qiymətlərinin cəminə bərabər olar.

Yəni,  olar.

3. Sahə vahidi dəyişdikdə fiqurun sahəsinin ədədi qiyməti də dəyişir. Belə ki, sahə vahidi neçə dəfə kiçilərsə, onda sahənin ədədi qiyməti o qədər dəfə böyüyər, sahə vahidi neçə dəfə böyüyərsə, onda sahənin ədədi qiyməti o qədər dəfə kiçilər.

Məsələn, 5sm^2 –ni dm^2 ilə ifadə edək.

 olar.

§ 2.4. Cisimlərin həcmələri və onların ölçülməsi.

Məlum olduğu kimi hər bir cisim fəzanı daxili və xarici olmaqla iki hissəyə ayrılır və cismin tutduğu fəza hissəsi onun həcmi adlanır. Hər bir cismə onun həcmi adlanan müsbət bir kəmiyyət uyğun olur.

Ona görə cismin həcminə belə tərif verilir: hər bir cisim üçün təyin olunan və aşağıdakı xassələrə malik olan müsbət kəmiyyətə cismin həcmi deyilir;

- 1) bərabər cisimlərin həcmələri bərabər olur.
- 2) əgər cisim bir neçə hissədən təşkil edilmişdirsə, onda bu cismin həcmi həmin hissələrin həcmələri cəminə bərabər olar. Bu tərif həcmə aksiomatik tərifə adlanır.

Əgər bu tərifə uzunluğun və sahənin yuxarıdakı tərifləri ilə müqayisə etsək, onda aydın olar ki, həcm də uzunluq və sahənin malik olduqları xassələrlə xarakterizə edilir. Lakin, onların fərqi ondan ibarətdir ki, uzunluq parçalar çoxluğunda, sahə həndəsi fiqurlar çoxluğunda təyin edilirsə, həcm fiziki cisimlər çoxluğunda təyin edilir.

Uzunluq və sahə kimi həcmə də ölçmək üçün ölçü vahidi qəbul edilir. Həcm vahidi olaraq tilinin uzunluğu 1 xətti vahidinə bərabər olan kubun həcmi edilir və belə kubun həcmi V kimi işarə edilir.

Həcmə ölçərkən cisimlərin böyüklük və kiçikliyindən asılı olaraq müxtəlif vahidlərdən, məsələn, $1m^3$, $1d m^3$, $1s m^3$ və s. kimi vahidlərdən istifadə edilir.

Qeyd edək ki, uzunluq vahidi n dəfə artdıqda, həcm vahidi n^3 dəfə artır.

Məsələn, $1m=100sm$ olduğundan  olur.

Həcmə tərifini və həcm vahidini bilərək, istənilən cismin həcməni tapmaq

olar.

Məsələn, tutaq ki, P cisminin həcmi tapmaq tələb olunur. Bunun üçün sahələrin palet vasitəsilə ölçülməsinə uyğun olan bir üsuldən istifadə edək. P cisminin yerləşdiyi fəzanı qarşılıqlı perpendikulyar olan üç növ paralel müstəvilər arasındakı məsafəni l vahidi kimi qəbul edək.

P cisminin həcmi V ilə işarə edək. Sonra, əvvəlcə P cisminin daxilində tam yerləşən kubların sayını hesablayaq və onu V'_0 ilə işarə edək. Alınan V'_0 ədədi P cisminin həcmi əksikliyi ilə təqribi qiyməti olar.

Bundan sonra P cisminin daxilində tam yerləşən və tam yerləşməyən, yəni cisimlə ortaq nöqtəsi olan kubların sayını hesablayaq və onu V''_0 ilə işarə edək. Alınan V''_0 ədədi P cisminin həcmi artıqlığı ilə təqribi qiyməti olar. Ona görə P cisminin artıqlığı ilə təqribi qiyməti olar. Ona görə P cisminin V həcmi V'_0 ədədindən böyük, V''_0 ədədindən kiçik olar. Yəni, $V'_0 < V < V''_0$ olar.

Cismin həcmi nisbətən dəqiq ölçmək üçün paralel müstəviləri elə sıxlaşdıraraq ki, alınan hər bir kubun tili əvvəlkinin $\frac{1}{10}$ -nə bərabər olsun. Birinci halda olduğu kimi alınan kubları sayıb, onların sayını uyğun olaraq V'_1, V''_1 ilə işarə edək. Bu halda $V'_1 < V < V''_1$ olacağı aydındır.

Paralel müstəviləri sıxlaşdırmaqla kubun tilini, əvvəlki kubun tilinin $\frac{1}{100}$ -nə bərabər edib, münasibətini alırıq. Kubların tilinin kiçildilməsini bu qayda ilə davam etdirsək, nəticədə V üçün ~~V'_n, V''_n~~ şərtini ödəyən iki növ təqribi qiymətlər ardıcılığını alırıq. Bunlardan birincisi, yəni $\{V'_n\}$ ardıcılığı artan ə yuxarıda məhdud, ikincisi, yəni $\{V''_n\}$ ardıcılığı isə azalan və aşağıdan məhdud ardıcılıqdır. Aydındır ki, hər iki ardıcılıq eyni bir ədədə, yəni V ədədinə yığılır ki, bu da cismin həcmi olaraq qəbul olunur.

İndi düzbucaqlı paralelepipeddən həcmi hesablanması ilə tanış olaq.

Düzbucaqlı paralelepipedin həcmi, onun üç ölçüsünün hasilinə bərabərdir. Yəni, $V = a \cdot b \cdot c$ -dir.

Bu təklifin doğruluğunu isbat etməküçün mümkün olan halları nəzərdən keçirək.

1. Tutaq ki, düzbucaqlı paralelepipedin a, b, c ölçüləri natural ədəddir. Paralelepipedin ölçüləri natural ədədlər olduğundan, onun oturacağında tərəfinin uzunluğu vahid olan ab sayda kvadrat olar. Bu kvadratların hər birinin üzərində vahid ölçülü kublar yerləşdisək, onda oturacaq üzərində sayda bir cərgə kublar alarıq. Belə cərgələrin sayı n olduğundan, paralelepiped ab sayda kublara ayrılmış olar. Ona görə paralelepipedin həcmi $V = a \cdot b \cdot c$ kimi olar.

Şəkil 6

2. İndi fərz edək ki, paralelepipedin a, b, c ölçüləri içərisində kəsir olan da vardır. Yəni, $a = \frac{p}{m}$, $b = \frac{q}{r}$, $c = \frac{h}{s}$ kimidir. Bu ədədləri ortaq məxrəcə gətirək və onları $a = \frac{p}{n}$, $b = \frac{q}{n}$ və $c = \frac{h}{n}$ kimi işarə edək. Əvvəlki ölçü vahidinin $\frac{1}{n}$ hissəsini ölçü vahidi qəbul edək. Burada p və q natural ədədlər

olduğundan paralelepipedin oturacağında pq sayda kvadrat yerləşəcəkdir. Bu halda da düzbucaqlı paralelepipedin həcmi pqh sayda kublara ayrılacaq. Lakin burada bir kubun həcmi $\frac{1}{n^3}$ olacaqdır.

Bundan sonra düzbucaqlı paralelepipedin həcmi əvvəlki ölçülərlə ifadə etsək, onda $V = \frac{pqh}{n^3} = a$ olar.

3. Bu halda fərz edək ki, paralelepipedin a, b, c ölçüləri içərisində irrasional ədədlər vardır. Bu ədədlərin $\frac{1}{10^n}$ -ə qədər dəqiqliklə götürülmüş rasional ədədlər olan və həmin ədədlərin əksikliyi və artıqlığı ilə qiymətləri hesab edilən ədədlər vasitəsilə ifadə edək.

Yəni, $\overline{a_n}, \overline{b_n}, \overline{c_n}$ kimi işarə edək.

Aydındır ki, verilən paralelepipedin həcmi, ölçüləri $\overline{a_n}, \overline{b_n}, \overline{c_n}$ və a_n^+, b_n^+, c_n^+ olan paralelepipedin həcmələri arasında olar. Yəni, $\overline{a_n} \overline{b_n} \overline{c_n} \leq a_n^+ b_n^+ c_n^+$ kimi olar. Burada

$$\overline{a_n} \overline{b_n} \overline{c_n} = \frac{a_n^+ b_n^+ c_n^+}{n^3} - \frac{a_n^+ b_n^+ c_n^+}{n^3} + \overline{a_n} \overline{b_n} \overline{c_n}$$

olduğundan düzbucaqlı paralelepipedin həcmi $V = a \cdot b \cdot c$ olar.

Həcm düsturundanda ab hasilini oturacağın sahəsi, c isə hündürlük olduğundan düzbucaqlı paralelepipedin həcmi belə ifadə etmək olar: düzbucaqlı paralelepipedin həcmi, onun oturacağının sahəsi ilə hündürlüyü hasilinə bərabərdir. Yəni, $V = S_0 \cdot H$ kimidir.

§ 2.5. Cismin kütləsi və onun ölçülməsi

Cismin kütləsi əsas fiziki kəmiyyətlərdən biridir. Kütlə anlayışı çəki anlayışı ilə sıx əlaqədardır. Cəki – Yerin cismi cəzb etmə qüvvəsidir. Ona görə cismin çəkisi yalnız cismin özündən asılı deyil, həm də onun çəkildiyi şəraitdən asılıdır. Çünki, müxtəlif en dairələrində çəki müxtəlif olur.

Məsələn, cismin qütbdəki çəkisi, onun ekvatordakı çəkisindən 0,5% artıq olur.

Çəkinin dəyişməsi belə bir xüsusiyyətə malik olur: iki cismin çəkisinin nisbəti bütün şəraitdə dəyişməz qalır. Yəni, iki cismin bütün şəraitdə eyni nisbətdə dəyişir. Cismin çəkisini, başqa cismin çəkisi ilə müqayisə etməklə ölçərkən, onun yeni xassəsi aşkar edilir. Bu yeni xassəyə cismin kütləsi deyilir.

İndi fərz edək ki, tərəzinin bir gözüne hər hansı a cismini, o biri gözüne isə b cismini qoymuşuq. Bu zaman aşağıdakı hallar mümkün olar:

1) tərəzinin bir gözü enib, o biri gözü qalxmaqla, nəticədə hər ikisi eyni səviyyədə olur, bu halda deyirlər ki, çəkilər eynidir, a və b cisminin kütləsi bir-birinə bərabərdir;

2) tərəzinin ikinci gözü birinci gözündən yuxarıda olur; bu halda deyirlər ki, a cisminin kütləsi b cisminin kütləsindən böyükdür.

3) tərəzinin birinci gözü gözündən yuxarıda olur; bu halda deyirlər ki, a cisminin kütləsi b cisminin kütləsindən kiçikdir.

Qeyd edək ki, əgər cismi ekvatorda çəkdikdən sonra, cismi və çəki daşını qütbə gətirib, orada yenidən çəksək, onda hər iki halda eyni nəticə alarıq. Çünki, cisim və çəki daşı öz çəkisini eyni dəyişir.

Deməli, cisim harada olursa-olsun, onun kütləsi dəyişmir. Hər yerdə eyni olur.

Riyazi nöqteyi-nəzərdən kütlə aşağıdakı xassələrə malik olan müsbət kəmiyyətdir:

1) çəkiliəri eyni olan cisimlərin kütlələri də eyni olur.

2) əgər cisim bir neçə cismin birləşməsindən əmələ gəlmişdirsə, onda bu cismə kütləsi həmin cisimlərin kütlələrinin cəminə bərabər olur.

Bu tərifi uzunluq və sahənin malik olduqları xassələrlə xarakterizə edilir. Lakin uzunluq parçalar çoxluğunda, sahə həndəsi fiqurlar çoxluğunda təyin edildirsə, kütlə fiziki cisimlər çoxluğunda təyin edilir.

Kütlələrin ölçülməsi çəkiliərin ölçülməsi vasitəsilə həyata keçirilir. Bu belə olur: hər hansı cisim götürülür və onun kütləsi vahid qəbul edilir. Sonra tərəzinin bir gözüne kütlə vahidi, yəni çəki daşı qoyulur. Çəki daşları o qədər olmalıdır ki, tərəzinin hər iki gözü eyni səviyyədə olsun. Kütlə vahidinin hissələri də olur və ölçmə prosesində onlardan istifadə edilir. Məsələn kütlə vahidi ikimi kiloqramı götürsək, onda ölçmə prosesində onun hissəsi olaraq qramdan istifadə etmək olar.

Ölçmə nəticəsində cismə kütləsinin seçilmiş vahiddə ədədi qiyməti tapılır ki, o da təxmini olur. Məsələn, əgər cismə kütləsi 250 qr olarsa, onda burada 250 ədədinə qram vahidində kütlənin təxmini ədədi qiyməti kimi baxmaq lazımdır.

Qeyd edək ki, tərəzi vasitəsilə çəkisizlik şəraitində cisimlərin kütlələrini ölçmək mümkün deyildir. Çünki, məlum olduğu kimi adi şəraitdə kütlələri eyni olan cisimlər tərəzinin gözlərinə eyni, kütlələri müxtəlif olan cisimlər isə müxtəlif şəkildə “sıxılır”. Çəkisizlik şəraitində isə belə təzyiq sıxılma olmur, kütlələri eyni və müxtəlif olan cisimlərin hamısı eyni vəziyyətdə olur. Ona görə də çəkisizlik şəraitində kütlələrin ölçülməsi mümkün olmur.

Sahələrdə olduğu kimi cisimləri kütlələri də eyni olduqda, onlar birbirinə bütün mənada yəni, forma, ölçü və hazırlandığı maddənin tərkibi mənasında bərabər olmaya bilər. Burada kütlələri eyni olan cisimlər dedikdə, bir-birinə qarşılıqlı təsir edərkən, onların təcilələrinin eyni olması başa düşülür.

Bildiyimiz kimi, kütlə əsas kəmiyyətdir və onun da əsas vahidi kiloqramdır. Bu əsas vahiddən onun ton, qram, milliqram və s. kimi törəmə vahidləri düzəldilir.

§ 2.6. Vaxt və onun ölçülməsi

Vaxt anlayışı uzunluq və kütlə anlayışına nisbətən daha mürəkkəb anlayışdır. Adi həyatda vaxt dedikdə, bir hadisəni başqa hadisədən ayıran müddət başa düşülür. Vaxt fasiləsiz olaraq axır, davam edir.

Riyaziyyatda vaxt, uzunluq, sahə və kütlənin malik olduqları xassələrə oxşar olan xassələrə malik olduğundan o da skalyar kəmiyyət kimi qəbul edilir.

Vaxtin aşağıdakı xassələri vardır.

1. Vaxt fasilələrini müqayisə etmək olar.

Məsələn, müəyyən etmək olar ki, eyni yolu getmək üçün piyada, velisipedçiyə nisbətən daha çox vaxt sərf edir.

2. Vaxt fasilələrini toplamaq olar.

Məsələn bir mühazirə üçün sərf edilən vaxtı tapmaq üçün, iki 45 dəqiqəni toplamaq lazımdır.

3. Vaxt fasilələrini çıxmaq olar.

4. Vaxtı müsbət həqiqi ədədə vurmaq olar.

5. Vaxt fasilələrini ölçmək olar. Lakin vaxtın ölçülməsi prosesi uzunluğun ölçülməsindən fərqlidir. Belə ki, uzunluğu ölçəndə uzunluq vahidindən bir neçə dəfə istifadə edilir, o ardıcıl olaraq ölçülən parça üzərində yerləşdirilir. Ancaq vaxtı ölçəndə ölçü vahidindən yalnız bir dəfə istifadə edilir. Ona görə ki, vaxt vahidi müntəzəm olaraq təkrarlanan bir prosesdir. Vaxt vahidi kimi Beynəlxalq vahidlər sistemində saniyə qəbul edilmişdir. Saniyə ilə yanaşı dəqiqə, saat, sutka, həftə, ay, il, əsr kimi vahidlərdən də istifadə edilir.

Burada il və sutka təbiətdən götürülmüş, saniyə, dəqiqə, saat isə insanlar tərəfindən düşünülmüş tapılmış vahidlərdir.

Sutka elə bir vaxtdır ki, bu müddət ərzində Yer öz oxu ətrafında bir tam dövr edir. Sutka 24 bərabər hissəyə bölünür və hər bir hissə 1 saat adlanır. Vaxtı dəqiq təyin etmək üçün cihazdan istifadə edilir.

Adətən, vaxt 12 saatlıq və 24 saatlıq sistemlə ölçülür. 12 saatlıq sistemlə vaxtı ölçərkən gecə və gündüz vaxtları qarışdırılmasın deyərək “səhər saat 8-dir”, “axşam saat 7-dir” kimi ifadələr işlədilir. Dəmir yolunda, aviasiyada, gəmiçilikdə bu sistem əlverişli olmadığından 24 saatlıq sistemdən istifadə olunur. Sutka gecə saat 00-da başlanır və gecə saat 24-də tamamlanır. Saat 12-i günorta hesab edilir. Bu sistemdə “səhər”, “axşam” sözlərini işlətməyə ehtiyac qalmır.

İl elə bir müddətdir ki, Yer Günəş ətrafında bir tam dövr edir. Bir ildə 365 və 366 gün (sutka) olur. Qəbul edilmişdir ki, üç il 365 gün, dördüncü il isə 366 gün olsun. 366 gün olan ilə uzun il və ya visokos ili deyilir. 365 gün olan isə adi və ya sadə il deyilir. Nömrəsi 4-ə bölünən illər üçün il hesab olunur.

Məsələn, nömrəsi 1972, 1976, 1980, 1984 və s. kimi olan illər uzun ildir. Deməli, hər dördüncü il uzun ildir. Adi ildə fevral ayı 28 gün, uzun ildə isə 29 gün olur.

İl 12 bərabər olmayan hissəyə bölünür və onların hər biri ay adlanır. Hazırkı təqvimə görə 12 aydan yeddi ay 31 gün, dörd ay 30 gün, fevral ayı isə 28 (və ya 29) gün olur. Ayların 30 və ya 31 gün olduğunu belə asand müəyyən olar: may və oktyabr ayının qonşu aylarının hər biri 30 gündür. Fevral ayından başqa qalan aylar isə 31 gündür.

Metrik ölçü sistemində onluq say sistemindən istifadə edildiyi halda, vaxt vahidləri (saat, dəqiqə, saniyə) üçün 60-lıq say sistemindən istifadə edilir.

Belə ki, $1 \text{ saat} = 60 \text{ dəqiqə}$; $1 \text{ dəqiqə} = 60 \text{ saniyə}$ olur.

Yuxarıda qeyd etdik ki, illər uzun və adi olur. İllərin belə növbələşməsi, bizim eradan əvvəl 46-cı ildə Roma imperatoru Yuli Sezar tərəfindən hazırlanmış təqvimə əsasən müəyyən edilmişdir.

Ona görə bu stilə “Yuli stili” və ya “köhnə stil” deyilir. Həmin stil Rusiyada oktyabr inqilabına qədər tətbiq olunmuşdur.

Ay- çox da dəqiq olmaın vaxt vahididir. Çünki, aylar 31 gündən, 30 gündə və 28 (29) gündən ibarət olur. Buna baxmayaraq qədim zamanlarda Ayın Yer ətrafında fırlanması ilə əlaqədar olaraq belə vaxt vahidi qəbul edilmişdir. Ay, Yer ətrafında təxminən 29,5 sutkada bir dövr, bir ildə isə təxminən 12 dövr edir.

İnsanlar tədricən müəyyən etmişlər ki, təqvim üzrə aparılan hesablamalar zamanı alınan nəticələr, Günəş üzrə aparılan hesablamalarda alınan nəticələrə uyğun gəlmir. Yuli Sezar təqvimində vətəndaş ili günəş ilindən orta hesabla 11 dəqiqə 14 saniyə uzun olur. Bu da 400 il ərzində üç gündən çox olur.

1918-ci ildə həmin fərq 13 gün olmuşdur. Ona görə də Oktyabr inqilabı 1917-ci il oktyabr ayının 25-də olduğu halda, həmin gün yəni stillə noyabr ayının 7-də qeyd edilirdi.

Sonralar Yuli Sezar təqvimini təkmilləşdirməklə, yəni təqvim yaradılmışdır. Bu təqvim 1582-ci ildə katolik kilsəsinin papası XIII Qriqori tərəfindən hazırlanmışdır.

Qriqori təqvimində gələcəkdə vətəndaş ili ilə günəş ili arasında belə fərqi yaranması üçün uzun illərin sayı azalmışdır. Məlum olduğu kimi Yuli təqvimində nömrəsi 4-ə bölünən bütün illər uzun il hesab edilirdi. Qriqori təqvimində bu illərdən “əsrlər” illəri və 400 -ə bölünməyən illər çıxarıldır. Məsələn, 1600- cü il uzun il kimi saxlanıldı, lakin 1700-cü, 1800-cü, 1900-cü illər çıxarıldı və onlar 35 sutkanı əhatə etdilər. Gələcəkdə 2000-ci il uzun il

olacaq, 2100-ci, 2200-ci, 2300-cü illər isə uzun illər kimi qəbul edilməyəcəkdir.

Bu təqvim bütün avropa dövlətlərində qəbul edildi. Rusiyada isə 1918-ci il yanvar ayının 26-da Lenin imzası ilə verilmiş dekretdə vaxt hesablamalarında beynəlxalq “qriqori təqviminə” və ya “yeni stilə” keçmək elan edildi.

Təqvimin başlanğıcı müxtəlif xalqlarda müxtəlif vaxtlarda olmuşdur. Məsələn, xristianlarda İsa peyğəmbərin anadan olduğu il, müsəlmanlarda Məhəmməd peyğəmbərin Məkkədən Mədinəyə köçdüyü 622-ci il, Yahudilərdə dünyanın yaranması ili hesab edilən, bizim eradan əvvəlki 5508-ci il qəbul edilmişdir.

İndi vaxtın hesablanmasına aid olan məsələlərlə tanış olaq. Əvvəlcə qeyd edək ki, belə məsələləri həll edərkən iki anlayışı: “hesab vaxtı” və “təqvim vaxtı” anlayışlarını bir-birindən fərqləndirmək lazımdır. Çünki bu anlayışlar bir-birindən fərqli anlayışlardır.

Təqvim vaxtı dedikdə, hadisənin nə vaxt baş verdiyi sualına cavabda göstərilən tarix başa düşülür.

Məsələn, “Böyük Vətən müharibəsi nə vaxt başlanmışdır?” sualına “Böyük Vətən müharibəsi 1941-ci il iyun ayının 22-də başlanmışdır” cavabında göstərilən tarix, yəni, 1941-ci il iyun atının 22-si təqvim vaxtı adlanır. Çox vaxt təqvim vaxtına təqvim ədədi də deyilir.

Hesab vaxtı dedikdə, hadisənin baş verdiyi tarixdən nə qədər vaxt keçmişdir? Sualına verilən cavabda göstərilən müddət başa düşülür.

Məsələn, “Novruz bayramından neçə gün keçmişdir?” sualına, “Novruz bayramından 10 gün keçmişdir” cavabında göstərilən vaxt müddəti, yəni, 10 gün hesab vaxtı adlanır. Hesab vaxtına bəzən hesabı ədəd də deyilir. Vaxtın hesablanmasına aid olan məsələlərdə üç kəmiyyət iştirak edir. Bu kəmiyyətlər: a) hadisənin başladığı vaxt, b) hadisənin davam etdiyi müddət

və c) hadisənin sonudur. Bu üç kəmiyyətdən ikisinin qiyməti verilir, üçüncü kəmiyyətin qiyməti tapılır.

Ona görə vaxtın hesablanmasına aid məsələləri üç qrupa ayırmaq olar.

Birinci qrupa aid olan məsələlərdə hadisənin başlandığı vaxt və onun davam etdiyi müddət məlum olur, hadisənin sonunun tapılması tələb olunur.

Məsələn, “Qatar saat 8-də yola düşdü və 5 saatdan sonra məntəqəyə çatdı. Qatar saat neçədə məntəqəyə çatdı?”

Qatar saat 8-də yola düşdüyünə və 5 saat yolda olduğuna görə, onun məntəqəyə çatdığı vaxt belə hesablanır:

$8\text{saat}+5\text{saat}=13\text{saat}$. Deməli qatar saat 13-də məntəqəyə çatmışdır.

Başqa bir məsələni nəzərdən keçirək: “Rus sərkərdəsi Aleksandr Vasilyevic Suvorov 1730-cü il dekabr ayının 13-də anadan olmuş və 69 il 4 ay 23 gün yaşamışdır. Suvorov nə vaxt vəfat etmişdir?”

Aydın olduğu kimi bu məsələdə hadisənin sonunun tapılması tələb olunur. Ona görə əvvəlcə Suvorovun anadan olmasına qədər nə qədər vaxt keçdiyini tapaq. Yəni, hesab vaxtını tapaq. Bu vaxt 1730 il 11 ay 12 gündən ibarətdir.

Sonra Suvorov vəfat edənə qədər nə qədər vaxt keçdiyini tapaq:

$$\begin{array}{r} 1730 \text{ il } 11 \text{ ay } 12 \text{ gün} \\ + \quad 69 \text{ il } 4 \text{ ay } 23 \text{ gün} \\ \hline 1800 \text{ il } 4 \text{ ay } 5 \text{ gün} \end{array}$$

Burada dördüncü ay aprel ay olduğu üçün, onu 30 gün götürmək lazımdır. Deməli, Suvorov 1800-cü il may ayının 6-da vəfat etmişdir.

İkinci qrupa aid məsələlərdə hadisənin davam etdiyi müddət və hadisənin sonu məlum olur, onun başlandığı tarixin tapılması tələb olunur.

Məsələn, “Böyük Vətən müharibəsi 3 il 10 ay 17 gün davam etmiş və 1945-ci il may ayının 8-də qurtarmışdır. Böyük Vətən müharibəsi nə vaxt başlanmışdır?”

Burada əvvəlcə Böyük Vətən müharibəsi qurtarana qədər nə qədər vaxt keçdiyini tapaq. Bu vaxt; 1944 il 4 ay 8 gündür. Sonra məsələnin sualına cavab verək:

$$\begin{array}{r} 1944 \text{ il } 4 \text{ ay } 8 \text{ gün} \\ - \quad \underline{3 \text{ il } 10 \text{ ay } 17 \text{ gün}} \\ 1940 \text{ il } 5 \text{ ay } 21 \text{ gün} \end{array}$$

Aldığımız vaxt hesab vaxtıdır, onu təqvim vaxtına çevirsək, onda məlum olar ki, Böyük Vətən müharibəsi 1941- ci il iyun ayının 22-də başlanmışdır.

Üçüncü qrupa aid olan məsələlərdə hadisənin başladığı vaxt və hadisənin qurtardığı vaxt, yəni hadisənin sonu məlum olur, hadisənin davam etdiyi müddətin tapılması tələb olunur.

Məsələn, “Böyük Vətən müharibəsi 1941-ci il iyun ayının 22-də başlanmış və 1945-ci il may ayının 8-də qurtarmışdır. Böyük Vətən müharibəsi nə qədər vaxt davam etmişdir?”

Burada əvvəlcə Böyük Vətən Müharibəsi başladığı və qurtardığı vaxta qədər nə qədər vaxt keçdiyini tapaq. Böyük Vətən müharibəsi başladığı vaxta qədər 1940 il 5 ay 21 gün və qurtardığı vaxta qədər 1944 il 4 ay 8 gün vaxt keçmişdir.

Sonra müharibənin davam etdiyi müddəti tapaq. Ona görə müharibə qurtarana qədər olan vaxtdan, müharibə başlayana qədər olan vaxtı çıxmaq lazımdır:

$$\begin{array}{r} 1944 \text{ il } 4 \text{ ay } 8 \text{ gün} \\ - \quad \underline{1940 \text{ il } 5 \text{ ay } 21 \text{ gün}} \\ 3 \text{ il } 10 \text{ ay } 17 \text{ gün} \end{array}$$

Aldığımız bu vaxt hesab vaxtıdır ki, məsələdə də onun tapılması tələb olunurdu.

§ 2.7. Kəmiyyətlər arasında olan münasibətlər

Məlum olduğu kimi bizi əhatə edən xarici aləmdə daim dəyişmələr baş verir. Bu dəyişmələr isə bir-biri ilə əlaqəli şəkildə həyata keçirilir.

Riyaziyyatda bu dəyişmələr arasında olan əlaqələr, kəmiyyətlər arasındakı asılılıqlar vasitəsilə öyrənilir.

Kəmiyyətlər arasında olan asılılıqlar isə müxtəlif olur və müxtəlif elmlər tərəfindən öyrənilir. Biz burada riyaziyyat tərəfindən öyrənilən bəzi asılılıqlarla tanış olacayıq.

Bilirik ki, bərabərsürətli düzxətli hərəkətdə üç kəmiyyət: zaman, sürət və məsafə iştirak edir. Bu kəmiyyətlər arasındakı asılılıq isə, $S = vt$ düsturu ilə ifadə edilir. Burada S -məsafəni, V -sürəti, t isə zamanı göstərir.

Əgər bərabərsürətli düzxətli hərəkətdə sürət sabit qiymət, məsafə və zaman isə müxtəlif qiymətlər olarsa, onda gedilən məsafənin zamandan asılılığı düz mütənasib asılılıq olar və ümumi şəkildə $y = kx$ kimi ifadə edilir. Burada x dəyişəni zamana, y dəyişəni gedilən məsafəni, k əmsalı isə sürəti göstərir.

Zamanda gedilən məsafə arasında olan bu düz mütənasib asılılığın belə bir xassəsi vardır: hərəkət vaxtı zaman neçə dəfə çox olarsa, onda gedilən məsafədə o qədər dəfə çox olur; tərsinə, zaman neçə dəfə az olarsa, onda gedilən məsafə də o qədər dəfə az olar.

Düzxətli bərabərsürətli hərəkətdə sürət sabit olduqda, zamanla məsafə arasındakı asılılıq xətti asılılıq da ola bilər. Yəni, onu $y = kx + b$ düsturu ilə ifadə etmək olar.

Bu fikrimizi təsdiq etmək üçün belə bir məsələyə baxaq. “Əgər türist bir gündə 18 km yolu piyada getdikdən sonra, qalan yolu 45 km/saat sürəti ilə hərəkət edən avtobusla 2 saata gedərsə, onda cəmi nə qədər yol gedər?”

Aydındır ki, gedilən

$$\text{yol:5} = 18\text{km} + 45\text{km/saat}, 2\text{saat} = 18\text{km} + 90\text{km} = 108\text{km}$$

olar.

Yəni, $S=108\text{km}$ olar.

Əgər S, V və t kəmiyyətlərindən ikisi: sürət və zamanlar müxtəlif qiymətlər, məsafə isə sabit qiymət alarsa, onda sürətlə zaman arasında olan asılılıq tərs mütənasib asılılıq olar və $y = \frac{k}{x}$ düsturu ilə ifadə edilir. Burada x dəyişəni sürəti, y dəyişəni zamanı, k əmsalı isə məsafəni göstərir.

Sürətlə zaman arasında olan bu tərs mütənasib asılılığın belə bir xassəsi vardır: hərəkət vaxtı sürət neçə dəfə çox olarsa, onda zaman o qədər dəfə az olar; tərsinə, sürət neçə dəfə az olarsa, onda zaman o qədər dəfə çox olar.

İndi kəmiyyətlər arasında olan asılılıqlardan istifadə edərək aşağıdakı məsələləri həll edək.

Məsələ 1. “İki şəhərdən iki motosikletçi eyni zamanda qarşı-qarşıya hərəkət etməyə başlayır. Birinci motosikleti 90 km/saat sürətlə hərəkət edərək, görüşünə qədər 180 km yol gedir. İkinci motosikletçi 45 km/saat sürətlə hərəkət edərsə, onda görüşünə qədər nə qədər yol gedər?”

Aydın olduğu kimi üç kəmiyyət: sürət, zaman və məsafə haqqında söhbət gedir. Məsələnin şərtinə uyğun olaraq zaman eyni qiymət, sürət və məsafə isə müxtəlif qiymətlər alır. Məsafə isə sürət arasındakı asılılıq $S = tV$ düsturu ilə ifadə edilir. Yəni, məsafə ilə sürət arasında düz mütənasib asılılıq olur.

Düz mütənasib asılılığın xassəsindən istifadə edərək məsələni həll edək. Əvvəlcə ikinci motosikletçinin sürətinin birinci motosikletçinin sürətindən neçə dəfə az olduğunu tapaq.

$$90\text{km/saat}:45\text{km/saat}=2$$

Deməli, ikinci motosikletçinin sürəti birincinin sürətindən 2 dəfə azdır. Ona görə görüşənə qədər kiçik motosikletçi birincidən 2 dəfə az yol gedər, Yəni, $180\text{km}:2=90\text{ km}$ yol gedər ki, bunun da tapılması tələb olunurdu.

Məsələ 2. “Maşının sürəti 60 km/saat, velosipedçinin sürəti isə ondan 5 dəfə azdır. Velosipedçi öz kəndlərindən dəmir yolu stansiyasına qədər olan məsafəni 2 saata gedir. Maşınla həmin məsafəni neçə dəqiqəyə getmək olar?”

Bu məsələdə üç kəmiyyət: sürət, zaman və məsafə haqqında söhbət gedir. Bu kəmiyyətlərdən ikisi: sürət və zaman müxtəlif qiymətlər, məsafə isə sabit qiymət alır. Burada sürətlə zaman arasındakı asılılıq tərs mütənasib asılılıq olar və $t = \frac{S}{V}$ düsturu ilə ifadə edilir.

Məsələni tərs mütənasib asılılığın xassəsindən istifadə edərək həll edək.

Maşının sürəti velosipedçinin sürətindən 5 dəfə çox olduğuna görə, maşınla həmin məsafəni getmək üçün lazım olan vaxt, velosipedçinin getdiyi vaxtdan 5 dəfə az olar. Yəni, $2\text{ saat} : 5 = /2,60\text{dəq.}/ : 5 = 120\text{dəq.} : 5 = 24\text{ dəqiqə}.$

Deməli, maşınla həmin məsafəni 24 dəqiqəyə getmək olar.

Burada biz üç kəmiyyət: sürət, zaman və məsafə arasında olan düz və tərs mütənasib asılılıqlarla tanış olduq. Bunlara uyğun olaraq əşyanın dəyəri, miqdarı və qiyməti; işin həcmi, icra vaxtı və əməyin məhsuldarlığı; parçanın uzunluğu (miqdarı) hazırlanan məmulatın sayı bir məmulatın xərci kimi kəmiyyətlər üçlükləri arasında olan düz və tərs mütənasib asılılıqları da təyin edə bilərik.

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR.

Buraxılış işində apardığımız araşdırma və tədqiqatlardan aşağıdakı nəticə və təklifləri söyləmək olar.

1. Buraxılış işi riyaziyyatın çox mühüm nəzəriyyələrindən biri olan kəmiyyətlər nəzəriyyəsinə həsr olunmuşdur. Bu nəzəriyyə xarici aləmin öyrənilməsində böyük rol və əhəmiyyətə malikdir. Ona görə maddi aləmi öyrənən bütün elmlərdə bu nəzəriyyədən istifadə edilir.

2. Kəmiyyət anlayışı yüksək dərəcədə ideal anlayışdır. Kəmiyyətlər real predmetlərin xassələrini idealizə edilmiş şəkildə, yəni, parametrlərin keyfiyyətini nəzərə almadan onların yalnız ölçü xassələrini, daha doğrusu, onların yalnız forma və ölçülərini təsvir edirər.

3. Metrik ölçü sistemi dünyada birinci sistemdir ki, onun əsas vahidi, yəni metr təbiətdən götürülmüşdür. Metr Paris meridianının 40 milyonda bir hissəsinin uzunluğudur.

4. Beynəlxalq Vahidlər Sistemi ilk mükəmməl, vahid və universal sistemdir. Bu sistem həyatınızın bütün sahəsinə tətbiq edildiyinə görə onu dünyanın bütün dövlətləri qəbul etmişdir.

5. İstənilən kəmiyyəti ölçmək olar. Çünki, kəmiyyətin ölçülməsi bu kəmiyyətin həmin cinsdən olan və ölçü vahidi kimi qəbul edilən başqa bir kəmiyyətlə müqayisə edilməsidir. Eynicinsli kəmiyyətləri isə həmişə müqayisə etmək olar.

6. Parçanın uzunluğu müsbət kəmiyyətdir, uzunluq həm də ən sadə əsas kəmiyyətdir. Uzunluğun əsas vahidi metr, törəmə vahidləri isə metrik misilləri və hissələridir.

7. Sahə uzunluq vasitəsilə təyin edildiyinə görə törəmə kəmiyyətdir. Sahənin əsas və törəmə vahidləri, uzunluğun törəmə və əsas vahidlərinə əsasən təyin edilir.

8. Həcm də sahə kimi törəmə kəmiyyətdir və onun əsas və törəmə vahidləri uzunluğun əsas və törəmə vahidlərinə əsasən təyin edilir.

9. Vaxt əsas kəmiyyətdir və onun əsas vahidi saniyədir. Vaxtın hesablanması köhnə stildən istifadə edilir. Köhnə stil “yuli stili”, yenistil isə “qriqori stili”dir.

10. Kütlə də əsas kəmiyyətdir və onun əsas vahidi kiloqramdır. Kütlə ilə çəki arasında sıx əlaqə və ciddi fərq vardır. Kütlə cismin əhatə etdiyi maddənin miqdarı, çəki isə Yer in cismi cəzb etmə qüvvəsidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Andronov İ.K. Arifmetika, M., Uçpedqiz, 1962
2. Vilenkin N.Y. i dr. Matematika, M., “Prosveşenye”, 1977
3. Pişkalov A.M. i dr. Teoričeskiye osnovı naçalnoqo kursa matematiki, M., “Prosveşenye”, 1977
4. Pçelko A.S. İzmereniye ploşadey qeometričeskix fiqur, M., “Prosveşenye”, 1977
5. Sadıqov N.A. Riyaziyyatın ibtidai kursunun elmi əsasları, Bakı “Maarif” nəşriyyatı, 1991