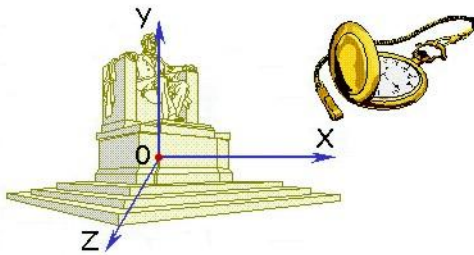


## Keha asukoht ruumis. Taustsüsteem.

Leppides kokku kohtumise, määrame kokkusaamise kohaks teada koha, bussijaam, teater, kino jne. Kõiki neid kehasid hakkame nimetama taustkehadeks. Sellised taustkehad on õigustatud vaid olmeliste probleemide lahendamisel. Mehaanika ülesannete lahendamisel sellest ei piisa. Öeldes, et punktmass liikus monumendini, ei ole me määranud, ka see punktmass liikus monumendi esimese astmeni või monumendi massikeskmeni.

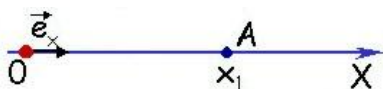


Joonis 1

Et meie ülesanne oleks korrektsem, tuleb taustkeha mis tahes punktiga siduda koordinaatteljed  $x$ ,  $y$  ja  $z$ . Nüüd saame öelda, kohtumist kokku leppides, et me asume punktis, mille koordinaadid on  $x_1$ ,  $y_1$  ja  $z_1$ . Kuid ka sellest veel ei piisa. Kuna vaadeldav punktmass liigub, siis täiusliku pildi saamiseks on vajalik aja mõõtmise seadet. Siit saamegi taustsüsteemi mõiste.

Taustkeha, taustkehaga seotud ristkoordinaatide süsteem ja aja mõõtmise seade moodustavad taustsüsteemi (vt. joon. 1).

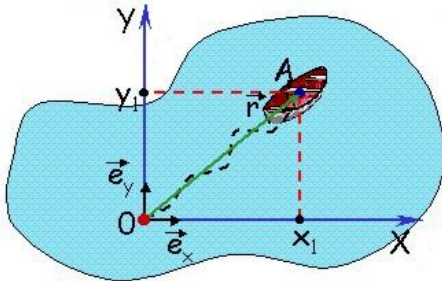
Keha asukoha määramiseks hakkame kasutama vektoreid. Vektor on määratud suuna ja pikkusega. Kui keha mingis ülesandes liigub mööda sirgjoont, siis ei ole vaja kasutada kolmemõõtmelist koordinaatide süsteemi. Piisab vaid ühest koordinaadist. Näiteks  $x$ -teljest. Asugu keha mingil ajahetkel punktis  $A$ . Vahemaa, mille keha on läbinud, on määratud suurusega  $x_1$ . Skalaarne suurus  $x_1$  muutub vektoriaalseks suuruseks ühikvektori  $\vec{e}_x$  abil. Vektor  $\vec{x}_1$  on võrdne skalaarne suurus  $x_1$  korrutatud ühikvektoriga  $\vec{e}_x$ . Ühikvektoril  $\vec{e}_x$  on kujutamisühiku roll.



Joonis 2

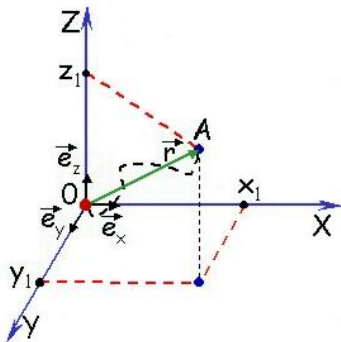
Ülesanne võib olla kahemõõtmeline, näiteks paadi liikumine järvel (vt. joon. 3). Sellisel juhul kasutame kahemõõtmelist koordinaatide süsteemi  $x$ ,  $y$ . Valime kujutamisühiku.  $X$ -teljel on selleks ühikvektor  $\vec{e}_x$  ja  $y$ -telje jaoks on see vektor  $\vec{e}_y$ . Punktiir kujutab keha liikumise trajektoori ja mingil ajahetkel on keha punktis  $A$ . Keha asukohta kahemõõtmelises ruumis saab iseloomustada koordinaatidega  $x$  ja  $y$  või siis kohavektoriga  $\vec{r}$ . Kohavektori

projektsioone telgedele  $x$  ja  $y$  tähistame vastavalt  $x_1$  ja  $y_1$ . Need suurused  $x_1$  ja  $y_1$  võivad olla ka vektorid, mille saame kui suuruse  $x_1$  korrutame ühikvektoriga  $\vec{e}_x$  ja suuruse  $y_1$  korrutame ühikvektoriga  $\vec{e}_y$ . Mis puutub kohavektori  $\vec{r}$  absoluutsesse suurusesse ehk vektori  $\vec{r}$  moodulisse, siis selle väärtuse võib leida kasutades Phytagorase teoreemi  $|\vec{r}| = \sqrt{x_1^2 + y_1^2}$ .



Joonis 3

Lõpetuseks kolmemõõtmeline ülesanne (vt. joon. 4). See peab olema kirjeldatud kolmemõõtmelise koordinaatide süsteemi  $x$ ,  $y$  ja  $z$  abil. Valime ühikvektorid  $\vec{e}_x$ ,  $\vec{e}_y$ ,  $\vec{e}_z$  ja üritame kirjeldada liikumist kolmemõõtmelises ruumis. Punktiiriga on kujutatud keha liikumise trajektoor. Mingil ajahetkel asub keha punktis A. Keha asukoht on sellisel juhul kirjeldatud koordinaatidega  $x_1$ ,  $y_1$ ,  $z_1$  või siis kohavektoriga  $\vec{r}$ . Kohavektori  $\vec{r}$  projektsioonid koordinaattelgedele on kujutatud joonisel ning tähistatud lõikudega  $Ox_1$ ,  $Oy_1$ ,  $Oz_1$ . Nagu ennegi on vektor  $\vec{x}_1$  võrdne skalaarne suurus  $x_1$  korrutatud ühikvektoriga  $\vec{e}_x$ . Analoogiliselt vektorite  $\vec{y}_1$  ja  $\vec{z}_1$  korral. Et leida kohavektori  $\vec{r}$  pikkust kasutame taas Phytagorase teoreemi  $|\vec{r}| = \sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2}$ .

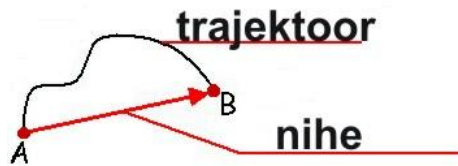


Joonis 4

Vaadeldud liikumise kirjeldamise meetodid kannavad vastavalt koordinaatide meetodi ja vektorite meetodi nime. Kui on valitud taustsüsteem ja liikumise kirjeldamise meetod, siis saab asuda liikumise uurimise juurde. Esimene füüsikaline suurus liikumise kirjeldamiseks on nihe.

Nihkeks nimetame suunaga lõiku, mis ühendab keha algasukohta tema järgnevate asukohtadega (vt. joon. 5).

Nihe on füüsikaline suurus. Järgmise mõistena on vaja kasutusele võtta trajektoori mõiste. Oma liikumise ajal läbib keha ruumis erinevaid punkte. Kui ühendada need punktid omavahel, siis saame kõverjoone, mida nimetatakse liikumise trajektooriks (vt. joon. 5). Teades liikumise trajektoori ja iseloomu on võimalik ette ennustada, kus ja millisel ajahetkel liikuv keha asub. Vahemaad, mille keha läbib liikumisel mööda trajektoori, nimetatakse teepikkuseks. Teepikkus on skalaarne suurus.



Joonis 5