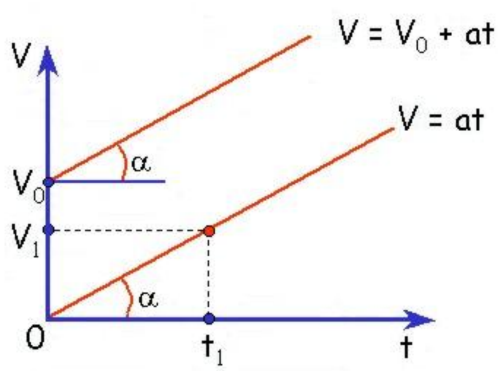
Kiirendus. Liikumine jääva kiirendusega.

Ühtlasel sirgjoonelisel liikumisel on kiirus jääv suurus, s.t. $v_1=v_2=v_3=$ … üks ja seesama suurus mistahes ajahetke jaoks. Kui v_2 ei ole võrdne v_1, siis ka v_2-v_1 ei ole võrdne nulliga. Kiiruse muutu v_2-v_1 jagatud ajavahemikuga Δt, mille jooksul kiiruse mõõtmine toimus, tähistatakse tähega a ja nimetatakse kiirenduseks $\frac{v_2-v_1}{\Delta t}=a$. Kiirenduse mõõtühikuks on $\frac{m}{s^2}$. Kiirendus on vektoriaalne suurus.

Kõikidest kiirendusega toimuvatest liikumistest käsitleme ainult neid, mis toimuvad jääva kiirendusega. Liikumist, mis toimub jääva kiirendusega nimetatakse ühtlaselt muutuvaks liikumiseks. Kiirendus näitab, kuidas muutub kiirus aja jooksul. Saime seose, mille abil võib määrata kiiruse mistahes ajahetkel, kui on teada algkiirus ja kiirendus. Joonestame kiiruse ajast sõltuvuse graafiku, kui on teada algkiirus v_0 ja kiirendus a. Vertikaalteljel kujutame kiiruse ja horisontaalteljel aja (vt. joon.1). Meil on tegemist funktsionaalse sõltuvusega, kus argument t on esimeses astmes $v=v_0+at$. Sellise sõltuvuse graafikuks on sirge.

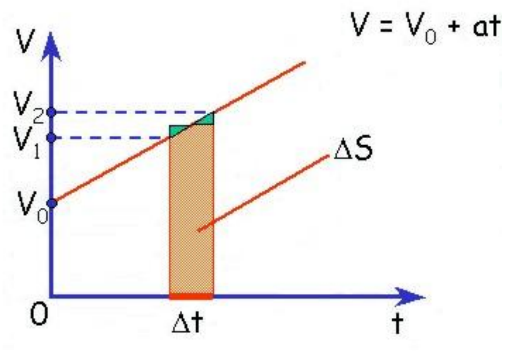


Joonis 1

Esialgu, lihtsuse mõttes, võrdsustame liikme v_0 nulliga. Seega joonestame graafiku v=at. See on sirge, mis läbib koordinaatide alguspunkti ja on x-telje suhtes kaldu nurga α all (vt. joon1). Nurga α väärtuse leidmist oleme juba õppinud. Kui ajahetkeks t_1 on keha kiirus v_1, siis kiirendus on $a=\frac{v_1}{t_1}$. Joonisel on see vastaskaateti suhe lähiskaatetisse. Seega on kiirendus võrdne kiirusegraafiku tõusunurga α tangensiga.

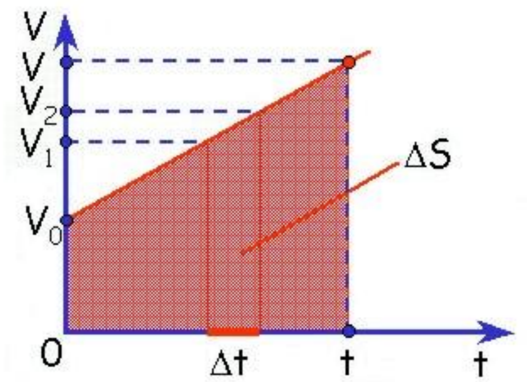
Kui algkiirus v_0 ei ole võrdne nulliga, siis liiguvad kõik graafiku punktid paralleelselt suuruse v_0 võrra ülespoole (vt. joon. 1). Lükkamist ülesse tuleb sooritada nii, et kaldenurk α jääks endiseks.

Vaatame, millega võrdub teepikkus kiiruse graafikul. Joonestame kiiruse graafiku. See on sirge, mis lõikab kiiruse telge punktis v_0. Võtame vaatluse alla väikese ajavahemiku Δt. Muutugu selle ajavahemiku Δt jooksul kiirus väärtuselt v_1 väärtuseni v_2 (vt. joon.2). Kui võtta siin keskmise kiiruse väärtus, siis jääks see väärtuste v_1 ja v_2 vahele. Kui kasutame keskmist kiirust, siis sellega väidame, et ajavahemiku Δt jooksul liikus keha ühtlaselt. Ühtlase liikumise korral on teepikkus arvuliselt võrdne viirutatud ala pindalaga ΔS (vt. joon. 2). On kerge näidata, et keskmise kiiruse väärtusega arvutades on maha võetud ja juurde pandud kolmnurkade pindalad võrdsed. Seega ei tee me mingisugust viga, kui võtame keskmise kiiruse väärtuse, mis asub täpselt väärtuste v_1 ja v_2 vahel.



Joonis 2

Keha poolt läbitud teepikkus hetkest t_0 kuni t on arvuliselt võrdne trapetsi pindalaga, ehk teisiti öeldes, kujundiga, mis on piiratud kiiruse graafikuga ja aja telge punktis t läbiva ristsirgega (vt. joon. 3). Leiame selle trapetsi pindala $S = \frac{v_0+v}{2}t$, kus t on trapetsi kõrgus. Alg- ja lõppkiiruse poolsumma on antud ajavahemiku jaoks keskmine kiirus $v_{k=}\frac{v_0+v}{2}$. Asendades v avaldisest v=v_0+at , saame $S = \frac{v_0+v_0+at}{2}t = v_0t + \frac{at^2}{2}$. Saime seose, et leida keha poolt ühtlaselt muutuval liikumisel läbitud teepikkuse. Ülesannete lahendamiseks on meil vaja veel ühte seost. Avaldame seosest v=v_0+at suuruse t, $t = \frac{v-v_0}{a}$ ja asendame selle seosesse $s = v_0t + \frac{at^2}{2}$, saame, $s = \frac{v^2-v_0^2}{2a}$.



Joonis 3