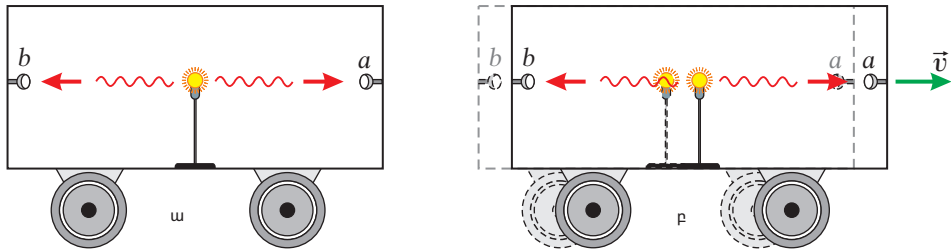


ՊԱՏԱՀԱՐՆԵՐԻ ՄԻԱԺԱՄԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Համաձայն հարաբերականության հատուկ տեսության՝ հարաբերական է ոչ միայն ժամանակը, այլև երկու պատահարների միաժամանակությունը: Դա նշանակում է, որ եթե որևէ հաշվարկման համակարգի տարբեր կետերում միաժամանակ տեղի է ունենում երկու պատահար, ապա չի նշանակում, որ այդ նույն պատահարները միաժամանակ են տեղի ունենում նաև այլ հաշվարկման համակարգի դիտորդի տեսանկյունից: Նշվածը պարզաբանենք հետևյալ օրինակով:



Դիցուք՝ $\vec{v}$ արագությամբ շարժվող վագոնի մեջտեղում կախված լամպի կարճատև բռնկման հետևանքով առաքված լույսը հասնում է վագոնի առջևի և հետևի պատերի a և b կետերին և գրանցվում համապատասխան սարքերով: Վագոնում անշարժ դիտորդը կանդի, որ լուսային ազդանշանն a և b կետերին հասնում և գրանցվում է միաժամանակ, քանի որ երկու ուղղությամբ էլ լույսը տարածվում է նույն արագությամբ և անցնում է միևնույն ճանապարհը (նկ. ա): Այդ երևույթին այլ մեկնաբանություն կտա գետնին կանգնած դիտորդը: Նա կանդի, որ լույսը b կետին հասնում է ավելի շուտ, քան a կետին, քանի որ չնայած երկու ուղղություններով լույսը տարածվում է նույն արագությամբ, սակայն վագոնի շարժման շնորհիվ b կետը մոտենում է լուսային ազդանշանին, իսկ a կետը հեռանում է նրանից (նկ. բ): Այսպիսով՝ a և b կետերում լուսային ազդանշանի գրանցումը հաշվարկման մի համակարգում տեղի է ունենում միաժամանակ, իսկ մեկ այլ համակարգում՝ ժամանակի տարբեր պահերին:

ԵՐԿՎՈՐՅԱԿՆԵՐԻ ՊԱՐԱԴՈՔՍԸ

Արամը և Վահեն երկվորյակներ են: Պատկերացնենք՝ Արամը մնում է Երկրի վրա, իսկ Վահեն $0,8c$ արագությամբ սլացող տիեզերանավով մեկնում է ճանապարհորդության և որոշ ժամանակ անց վերադառնում է Երկիր: Երկվորյակներից յուրաքանչյուրը ժամանակը չափում է իր ժամացույցով: Արամի ժամացույցն անշարժ է Երկրի նկատմամբ, իսկ Վահենին՝ տիեզերանավի:

Արամի համակարգում Վահեի ժամացույցը շարժվում է, ուստի, համաձայն $\Delta t = \Delta t' / \sqrt{1 - v^2/c^2}$ բանաձևի, որտեղ Δt -ն ճամփորդության տևողությունն է՝ ըստ Արամի ժամացույցի, իսկ $\Delta t'$ -ը՝ ըստ Վահեի ժամացույցի, այդ ժամացույցի ընթացքը դանդաղում է, և Երկիր վերադառնալու պահին հետ ընկած է լինում: Տեղադրելով $v = 0,8c$ ստանում ենք՝ $\Delta t' = 0,6\Delta t$, որը նշանակում է, որ Վահեն Արամից ավելի քիչ է ծերացել: Եթե, օրինակ, ըստ Երկրային ժամացույցի, ճամփորդությունը տևել է 10 տարի, ապա ըստ Վահեի ժամացույցի՝ այն տևել է ընդամենը 6 տարի, այսինքն՝ վերադարձի պահին Վահեն 4 տարով ավելի երիտասարդ է լինում, քան Արամը:

Վահեի տեսակետից, ընդհակառակը, շարժվում է Արամի ժամացույցը, ուստի՝ վերադարձի պահին հետ ընկած կլինի նրա ժամացույցը, այսինքն՝ Արամը 4 տարով Վահեից երիտասարդ կլինի:

Կարծես թե ստացանք հակասություն՝ պարադոքս (հարակարծություն, տարրմբռնում): Իրականում, սակայն, ճանապարհորդ եղբոր՝ Վահեի դատողություններում թաքնված սխալ կա: Իրոք, համաձայն Այնշտայնի առաջին կանխադրույթի՝ համարժեք են միայն հաշվարկի իներցիալ համակարգերը, մինչդեռ տիեզերանավին կապված հաշվարկման համակարգն իներցիալ չէ: Չէ՞ որ, օրինակ, Երկրից մեկնելիս տիեզերանավը շարժվում է արագացումով, Երկիր վերադառնալու համար տիեզերանավը պետք է հետ շրջվի, որի համար նրան դարձյալ պետք է հաղորդվի արագացում:

Համաձայն հարաբերականության ընդհանուր տեսության՝ արագացմամբ շարժվող հաշվարկման համակարգում ժամանակը, իրոք, դանդաղում է: Ուստի, բնականաբար, հետ կընկնի տիեզերանավի ժամացույցը, այլ կերպ ասած՝ երիտասարդ կմնա ճանապարհորդ երկվորյակը՝ Վահեն: