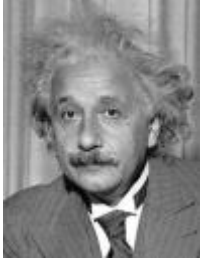


A relativitási elv

Aligha vitatható, hogy Einstein speciális relativitáselmélete a fizikatörténet egyik legnagyobb hatású eredménye. Az elmélet gyökerei a klasszikus fizikáig nyúlnak vissza. Az elmélet születésekor Einstein kiterjesztette Galilei mechanikában megfogalmazott relativitási elvét, és feltételezte a légüres térben terjedő fény sebességének határsebesség jellegét.



Mit mond ki a Galilei által megfogalmazott relativitási elv? Milyen tapasztalatot szerezhetnek a fény légüres térben mérhető sebességéről az egymáshoz képest egyenes vonalú egyenletes mozgást végző megfigyelők? Mérési eredményüket hogyan befolyásolja relatív mozgásuk? Ezek a tapasztalatok hogyan állnak összhangban az Einstein által kiterjesztett relativitás elvvel? Mit jelent az, hogy a fény légüres térben mért sebessége határsebesség? Milyen érdekes, új állítást fogalmaz meg az Einstein-féle relativitáselmélet egy olyan test mozgásáról, melyet állandó erővel, folyamatosan gyorsítunk? Hogyan magyarázza ezt meg a relativitáselmélet?

(2008. május)

Megoldás:

a) A Galilei-féle relativitási elv:

4 pont

Az egymáshoz képest egyenes vonalú egyenletes mozgást végző vonatkoztatási rendszerekben a mechanika törvényei azonosak.
vagy:
Inerciarendszerek nevezük azt a vonatkoztatási rendszert, melyben Newton törvényei érvényesek. Egy inerciarendszerhez képest egyenes vonalú egyenletes mozgást végző vonatkoztatási rendszer is inerciarendszer.

b) A megfigyelők relatív mozgásának hatása a fény tapasztalt sebességére:

3 pont

(A 3 pont akkor adható meg, ha a jelölt egyértelművé teszi, hogy a fény sebességét az egymáshoz képest mozgó megfigyelők, relatív sebességtől függetlenül azonosnak tapasztalják, mérik.)

c) Összhang az Einstein-féle relativitás elvvel:

4 pont

Mivel az Einstein által kiterjesztett relativitási elv értelmében az egymáshoz képest egyenes vonalú egyenletes mozgást végző megfigyelők vonatkoztatási rendszereiben a fizikai állandók azonosak, ezért a fénysebességnek a megfigyelő mozgásától független volta a kiterjesztett relativitási elvből következik.

d) A légüres térben mért fénysebesség határsebesség jellege:

2 pont

A légüres térben mérhető fénysebességet nem lehet átlépni.
(Ha a vizsgázó nem említi, hogy a légüres térben mért fénysebesség a határsebesség, akkor maximum 1 pont adható.)

e) Állandó erővel gyorsított test sebességére vonatkozó megállapítás megfogalmazása:

Egy állandó erővel gyorsított test sebessége a test sebességének növekedésével egyre kisebb mértékben nő. A test sebessége a légüres térben mért fénysebességhez közelít, de azt nem érheti el.

(Ha a vizsgázó nem említi, hogy a légüres térben mért fénysebesség a határsebesség, csak egyszer vonható le 1 pont.)

2 pont

f) A sebességnövekedés lassulásának értelmezése:

3 pont

A sebesség növekedésével a test tömege is nő, ezért a test egyre nehezebben gyorsítható.
vagy:
Az állandó erő okozta lendületváltozás a sebesség növekedésével egyre kisebb sebességváltozást jelent.

Összesen

18 pont

