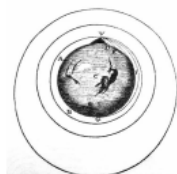


Függőleges és vízszintes hajítás

A függélyesen fölhajított mozgásnál a nehézkedéserő az emelkedő testet folyamatosan húzza függélyesen lefelé, s annak azon sebességét mellyel a fölfelé hajtani kezdett, az első másodpercre 31 lábbal, a másodikra 62 lábbal, a harmadikra 93 lábbal kevesíti. Wargha János: Természettan 1850



Ismertesse egy pontszerűnek tekintett test függőleges hajítását! Adja meg a vízszintes hajítás jellemző adatai (távolság, időtartam) és ezek kiszámításának elveit! Értelmezze az első kozmikus sebességet. Adja meg, hogy az ezzel a sebességgel (a Föld felszíne közelében) „vízszintesen elhajított” test (ideális esetben) milyen mozgást fog végezni! Magyarázza el e mozgás létrejöttének okát! Ismertesse a második kozmikus sebesség fogalmát! Mi történne egy tetszés szerinti nagy sebességgel felfelé hajított testtel, ha egy lefelé mutató homogén gravitációs térben mozogna? Miért zajlik ez a folyamat kellően nagy kezdősebesség esetén a gömb alakú Föld inhomogén gravitációs terében másképpen?

(2009. október)

Megoldás:

- a) *A függőleges hajtás ismertetése (a mozgás értelmezése):*

A test gyorsulása g .

1 pont

Felfelé hajtás esetén a gyorsulás iránya a kezdősebesség irányával ellentétes, így a test sebessége csökken (egyenletesen lassul), majd nullává válik. Onnan a test lefelé mozog, sebességének abszolút értéke nő.

2 pont
(bontható)

Lefelé hajtás esetén a szabadesésből adódó sebesség és a kezdősebesség összeadódik.

2 pont

(Az összefüggések megadása is elfogadható, amennyiben a vizsgázó értelmezi azokat.)

- b) *A számításokhoz szükséges elvek ismertetése*

A vízszintes hajtást végző test függőleges irányban szabadon esik, vízszintes irányban egyenes vonalú egyenletes mozgást végez.

2 pont

Az indítási magasság határozza meg az esési időt.

1 pont

Az esési idő megegyezik a vízszintes elmozdulás idejével,

1 pont

ebből a távolság meghatározható.

1 pont

(Az összefüggések megadása is elfogadható, amennyiben a vizsgázó értelmezi azokat.)

- c) *Az első kozmikus sebesség értelmezése:*

1 pont

- d) *A mozgás megadása magyarázattal*

A test Föld körüli körpályára kerül.

1 pont

A megfelelő vízszintes sebességgel elhajított test szabadon esik a Föld középpontja felé, ám gyorsulása megegyezik a körpályán történő mozgáshoz szükséges centripetális gyorsulással, így a középponttól vett távolsága nem változik.

2 pont

(Bármilyen helyes számításos vagy az első kozmikus sebesség definíciójára hivatkozó indoklás elfogadható.)

- e) *A második kozmikus sebesség fogalmának megadása:*

1 pont

- f) *A második kozmikus sebességgel való felfelé hajtás leírása homogén és inhomogén térben:*

3 pont
(bontható)

Homogén gravitációs térben a test lassulása (a sebességgel ellentétes irányú gyorsulása) állandó, tehát a test előbb-utóbb megfordul és visszacsik.

A Föld gravitációs tere a középponttól távolodva gyengül, a vonzóerő és az általa okozott gyorsulás csökken. Így lehetséges, hogy egy függőlegesen feldobott test egyre kevésbé lassulva, s folyamatosan távolodva a Földtől, soha ne essen vissza. Ez homogén gravitációs térben lehetetlen lenne, mert ott a lassulás értéke állandó.

Összesen

18 pont