

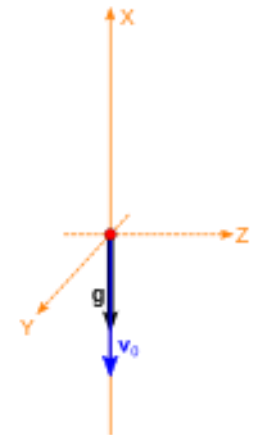
9. Hajigálás fel- és le

Egy eldobott kavics, a kapus által kirúgott labda, vagy egy fegyverből kilőtt lövedék mozgását a fizikában *hajításnak* nevezzük.

A hajítások tárgyalásánál a *légellenállást nem vesszük figyelembe*, azaz feltesszük, hogy az elhajított testre csak a Föld vonzása hat; ennek az a következménye, hogy minden elhajított testnek *függőlegesen lefelé mutató g gyorsulása van*.

A *függőlegesen lefelé hajított test mozgása* speciális esete a kezdősebességgel rendelkező, egyenes vonalú, egyenletesen változó mozgásnak. Ebben az esetben a sebesség és gyorsulás vektorok azonos irányúak, mindkettő lefelé mutat.

Ha a test helyét megadó vonatkoztatási rendszer kezdőpontjának a hajítás helyét választjuk, és a lefelé mutató irány a pozitív, akkor ez a *függvény egyúttal a test hely-idő grafikonja* is.



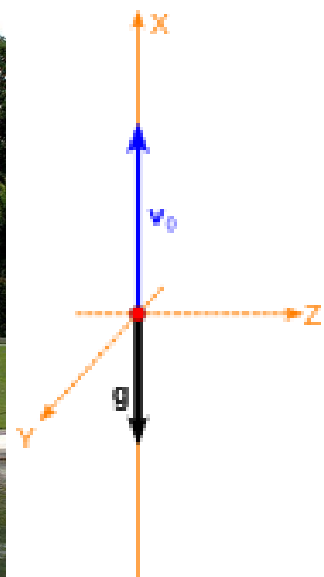
A *függőlegesen felfelé hajított test mozgása* speciális esete a kezdősebességgel rendelkező, egyenes vonalú, egyenletesen változó mozgásnak. Ebben az esetben a sebesség és gyorsulás vektorok ellentétes irányúak, a sebesség felfelé, a gyorsulás lefelé mutat.

A függőlegesen felfelé hajított test először egy ideig emelkedik, miközben sebessége folyamatosan csökken, majd lefelé esik. *Pályájának legfelső pontjában a test pillanatnyi sebessége nulla*; ennek felhasználásával a sebesség-idő függvényből kiszámítható az *emelkedés ideje*.

A kezdősebesség és a gyorsulás ellentétes irányára az egyik negatív előjele utal, s ebben az esetben a felfelé mutató irányt választjuk pozitívnak; így rajzolódik ki a *test hely-idő grafikonja*.

A függőlegesen feldobott test a mozgás második szakaszában lefelé esik, ilyen esetben a sebességre negatív érték adódik.

A függőlegesen felfelé hajított test sebesség-idő függvényének algebrai alakját megkapjuk, ha a kezdősebességet és a g gyorsulást behelyettesítjük az általános összefüggésbe. A sebesség-idő függvény megadja a sebesség irányát is.



Feladat:

- Először is konstruáljunk függőlegesen lefelé- és felfelé hajítás vizsgálatára alkalmas elrendezéseket, kísérleti eljárásokat!
- Mérjük meg a lefelé hajítást végző test esési idejét, és adjuk meg ebből a test kezdősebességét!
- * Adjuk meg a lefelé hajítást végző testek esési magasságát hosszúságmérés nélkül! Mit kell hozzá mérni, mi adott? Mit várunk, mit tapasztalunk?
- Mérjük meg többször a felfelé hajítást végző test emelkedési és esési idejét egyaránt! Mit várunk a két mért idő egymáshoz képesti viszonyáról? Csak hipotézisalkotás után mérjétek! Mit tapasztalunk?
- Mérjük meg a felfelé hajítást végző test esési idejét, és adjuk meg ebből a test kezdősebességét!
- Adjuk meg a felfelé hajítást végző testek emelkedési magasságát hosszúságmérés nélkül! Mit kell hozzá mérni, mi adott? Mit várunk, mit tapasztalunk?

Gondolkodjunk kreatívan! Mit használjunk, mit csinálunk, mit várunk, mit tapasztalunk?

- *Adjuk meg a következő függvényeket lefelé- és felfelé hajítás esetében is:
 - hely időfüggésének egyenlete
 - sebesség időfüggésének egyenlete
 - megtett út t idő alatt!
- * Adjuk meg a függőlegesen lefelé- és felfelé hajított test következő grafikonjait:
 - $x-t$,
 - $s-t$,
 - $v-t$,
 - $a-t$!
- * Adjuk meg, mekkora utat tett meg a lefelé hajított test a 2., 4., 7. és 13. másodpercig!
- * Adjuk meg, mekkora utat tett meg a felfelé hajított test a 2., 4., 7. és 13. másodpercig!
- * Adjuk meg, mekkora utat tett meg a lefelé hajított test a 2., 4., 7., és 13. másodpercben!
- * Adjuk meg, mekkora utat tett meg a felfelé hajított test a 2., 4., 7., és 13. másodpercben!

Link:

http://matek-fizika.info/fiz_online/modulok/fiz_leckek.php?fejezet=Hajitas&tema=Hajitas_fugg&oldal=sajat