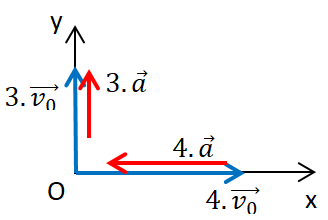
**I. feladat Kinematika (A + B ) ( 10 pont)**

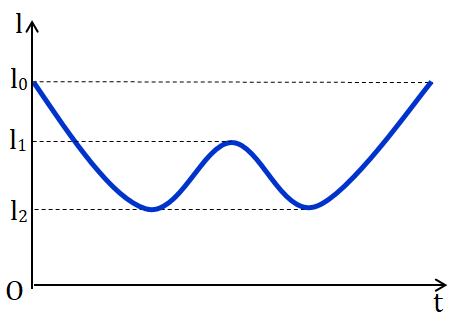
**I.A. Relatív sebességek ( 4,5 pont)**

Két részecske ugyanabból az **O** pontból egyszerre indul (lásd az *ábrát*!), mindkettő vízszintes síkban mozog, az egyik  kezdősebességgel és állandó,  gyorsulással az *Ox* tengely mentén, a másik  kezdősebességgel és állandó,  gyorsulással az *Oy* tengely mentén.

**a.)** Határozzátok meg a részecskék közötti ***távolságot*** abban a pillanatban ***amikor az egymáshoz képesti relatív sebesség modulusza egyenlő az egymáshoz képesti relatív kezdősebességgel!***

**b.)** Határozzátok meg azt az ***időpillanatot,*** amikor a relatív sebesség minimális, valamint a ***relatív sebesség minimális értékének kifejezését!***

**I.B. Függőleges hajítás (4,5 pont)**

Egy testet a Föld felszínétől függőlegesen felfele hajítanak egy adott kezdősebességgel. Egy külső, Földhöz képest mozdulatlan megfigyelő és a test közti távolság, az idő függvényében, az *ábra* szerint változik.

**a.)** A Föld felszínétől milyen ***magasan*** ***(h=?)*** és a mozgás függőlegesétől milyen ***távolságra*** ***(a=?)*** található a megfigyelő?

**b.)** Fejezzétek ki a test ***kezdősebességét az indítás pillanatában***, , és  valamint a  gravitációs gyorsulás függvényében.

**II. feladat . A FIZIKA TÖRTÉNETÉBŐL(A + B ) (10 pont)**

**II.A. GALILEI feladata (4,5 pont)**

DESENE OJF 2018 B-C tradus.tifEgy kisméretű gyűrű, kezdősebesség nélkül súrlódásmentesen csúszik lefele az **MN** síma rúdon (lásd az *ábrát!*). Az **M** pont, ahonnan a gyűrű indul az **AMOB** egyenesen található, mely  szöget zár be a vízszintessel (az  szög értéke ismert). A rúd másik végén található **N** pont a **CNOD** vízszintesen található. A két egyenes kereszteződésében levő **O** pontot fixnek tekintjük. Az  távolság ismert.

**a.)** Milyen  távolságra kell legyen a rúd **M** jelzésű vége ahhoz, hogy a gyűrű mozgásideje ami alatt **M**-ből **N**-be jut minimális legyen?

**b.)** Mekkora ez a ***minimális időintervallum*** , *α*és  függvényében?

A helyi, lokális gravitációs gyorsulás, ismertnek tekintendő.

**Megjegyzés:** *A feladat Galileo* ***Galilei*** *1638-ban, Hollandiában kiadott* ***„Értekezések és* matematikai *bizonyítások* két új tudomány *területéről”*** *című könyvében jelent meg.*

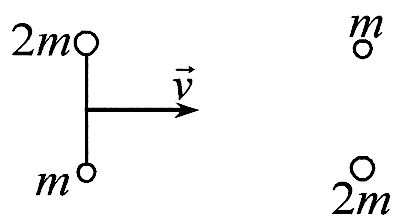
**II.B. NEWTON idejéből (4,5 puncte)**

Az általános tömegvonzási állandó jelenleg elfogadott számértéke . Newton milyen számértékre becsülhette volna a K állandó értékét, figyelembe véve, hogy  *„A természetfilozófia matematikai alapjai”* című, 1687-ben kiadott könyvében a következő kijelentés olvasható: *“it is possible that quantity of whole matter of the Earth may be five or six time greather than if is consisted of watter”*?Megjegyezzük, hogy az első kísérleti meghatározását ennek az állandónak Henry Cavendish végezte, 1798-ban. Adottak: a víz sűrűsége , a gravitációs állandó  és a Föld sugara .

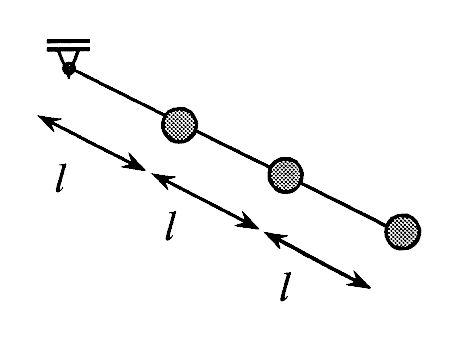
*“valószínűsíthető, hogy a Föld teljes tömege 5-ször vagy 6-szor nagyobb, mint abban az esetben ha csak vízből volna”*

**III. *Dinamika (A+ B + C)* ( 10 pont)**

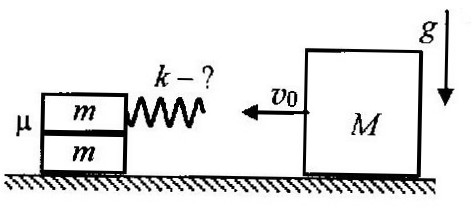
**III.A. *Tökéletesen rugalmatlan ütközések* (3 pont)**

Egy hosszúságú, elhanyagolható tömegű merev rúd két végén két kis méretű golyó található. Az egyik golyó tömege , míg a másiké . A rúd súrlódásmentesen mozog egy síma, vízszintes felületen  állandó sebességgel. A rúd sebessége szigorúan merőleges a rúdra. Egy adott pillanatban a rúd golyói tökéletesen rugalmatlanul ütköznek az ugyanazon felületen levő, egymástól  távolságra levő golyókkal. A vízszintes felületen levő golyók ugyanolyanok mint a rúdon levő golyók, csak ***fordított*** sorrendben vannak elhelyezve (lásd az ábrát!). Határozd meg a rúdban létrejövő ***feszítőerőt*** ***közvetlenül*** az ütközés után.

**III.B. *Három golyó* (3 pont)**

Egy elhanyagolható tömegű,  hosszúságú merev rúdon három kis méretű, azonos, ismert tömegű golyót rögzítettek egymástól azonos távolságra. A golyók tömegét ismertnek tekintjük. A rúd egyik vége csuklósan csatlakozik egy kis méretű zsanér segítségével, mely a plafonhoz van rögzítve (lásd az ábrát!). A zsanér lehetőséget ad a golyókkal ellátott rúdnak, hogy súrlódásmentesen forogjon egy fix, vízszintes tengely körül. Egy adott pillanatban a rudat szabadon engedik ***vízszintes helyzetből*** (kezdősebesség nélkül). Vezessétek le a rúdban fellépő feszítő erők kifejezését, amikor a rúd a függőleges helyzetén halad át. A gravitációs gyorsulás adott, .

**III.C.  *Egy rugó összenyomása* (3 pont)**

****A mellékelt ábrán egy három testből álló mechanikai rendszer kezdőállapota van szemléltetve, valamint egy vízszintes rugó melynek egyik vége mereven kötődik az egyik testhez. A vízszintes felület és az , valamint tömegű testek között a súrlódás elhanyagolható. Kezdetben az  tömegű test sebességgel mozog balra, míg a  tömegű testek nyugalomban vannak. Egy adott pillanatban a az tömegű test eléri/megüti a rugó szabad végét. Mekkora a rugó  ***rugalmassági állandójának maximális értéke***, melyre az tömegű felső test, melyhez a rugó van rögzítve, még nem mozdul el az alatta levő, ugyancsak tömegű testhez képest? Ezen testek érintkezési felületei között fellépő súrlódási együttható . Ismertek a következő fizikai mennyiségek: ,, ,  valamint a  gravitációs gyorsulás.

***A tételeket összeállították:***

*prof. univ. dr. Florea***ULIU**, Departamentul de Fizică al Universităţii din Craiova;

*prof. Viorel* **POPESCU**, Colegiul Naţional “ **Ion C. Brătianu** ”din Piteşti;

*prof. Cristian* **MIU**, Colegiul Naţional „Ion Minulescu” din Slatina;

*prof. Dumitru***ANTONIE**, Colegiul Tehnic nr.2din Tg. **–** Jiu.

***A tételeket fordították:***

***CSEH*** *Gyopárka, Báthory István Elméleti Líceum, Kolozsvár*

***FALUVÉGI*** *Ervin, Silvania Főgimnázium, Zilah*