**I.TÉTEL A Világegyetem relytélyei*...***

A Román Űrkutatási Intézet kutatói (RoSA) Asztronómia és Asztrofizika kurzusokat szerveznek ezen területek népszerűsítése céljából. A Naprendszer a VI. osztályosok egyik témája. Mihai és Tudor, akik tovább jutottak az Országos Fizika Olimpiára részt vesznek ezeken a tevékenységeken.

**I.1. számú munkafeladat**

A Naprendszer középpontjában található a mozdulatlannak tekinthető Nap. Úgy tekintjük, hogy a bolygók azonos síkban található körpályákon keringnek a Nap körül. A Naptól a harmadik bolygó, a Föld egy teljes kört egy év alatt ír le a Nap körül. . A fénysebesség légüres térben . Az asztronómiában a Nap-Föld (Soare-Terra) távolság  ahol az UA csillagászati egység nevet viseli. A Nap által kibocsátott fény alatt jut el a Földre

**I.1.1.** *Fejezd ki* a Nap-Föld távolságot kilométerben*.*

**I.1.2.** *Számítsd ki* kilométerben a Föld által egy év alatt megtett távolságot.

**I.1.3.** *Számítsd ki* az S.I. alapmértékegységében kifejezve a Föld sebességét a Nap körül.

**I.1.4.**A napszél (a Nap által a térbe kilövellt részecskék melyeket a napkitörések eredményeznek) sebességgel mozog. *Számítsd ki* órában kifejezve azt az időtartamot amelyik alatt a napszél megteszi a Nap-Föld távolságot.

**I.1.5.**A Naptól a második bolygó a Vénusz. A Nap-Vénusz távolság  Számítsd ki UA-ban kifejezve a Föld és a Vénusz közötti minimális és maximális távolságot.

**I.1.6.**Az első űrszonda, amelyik elhagyta a Naprendszert a „Voyager”. 2018 április 3.-án ez az űrszonda a Földtől,  távolságra található és folyamatosan a Föld fele közvetíti a tudományos információkat olyan jelek segítségével amelyek a légüres térben mért fénysebességgel terjednek. *Számítsd ki* szekundumban kifejezve az időtartamot a jelek kibocsátásának pillanatától ameddig az információt megkapja a Földön lévő megfigyelő.

**I.2. számú munkafeladat**

A szuperszonikus sebességeket Mach-ban fejezik ki. Egy Mach a hang sebessége levegőben. . A sebességrekordot  X-43 nevet viselő, a NASA által tervezett hiperszonikus jármű érte el. A Hold a Föld egy természetes holdja. A Föld-Hold távolság 

**I.2.1.** *Számítsd ki* hány százalékkal nagyobb az X-43 űrrepülő sebessége mint a hang sebessége levegőben.

**I.2.2.** *Számítsd ki* az S.I. alapmértékegységében kifejezve az X-43 űrrepülő számára szükséges időtartamot,ahhoz hogy a maximális sebességével megtegyen egy ugyanakkora távolságot mint oda-vissza a Föld-Hold távolság.

**I.3 számú munkafeladat**

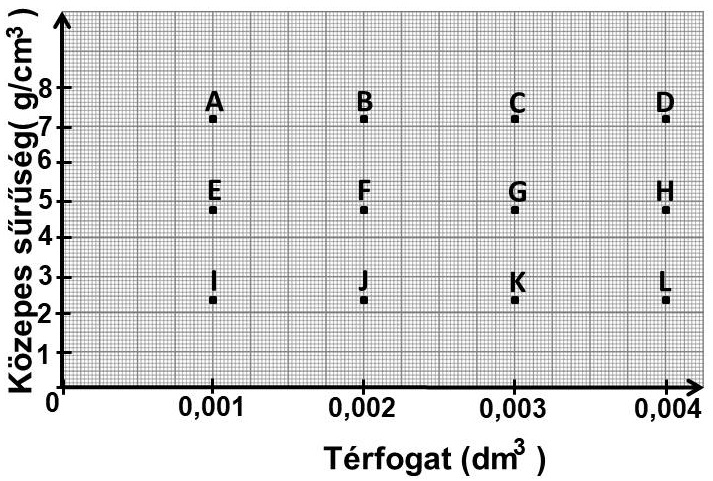
Mihai és Tudor egy kísérleti tevékenység során egy meteoritból származó minták fizikai tulajdonságait tanulmányozták. Az ***1. ábrán*** látható grafikont kapták, ahol a 12 vizsgált mintára (***A***-tól ***L***-ig) bejelölték a közepes sűrűségeket és a térfogatot.

**I.3.1.**Kiszámítva grammban kifejezve a minták tömegeit, *azonosítsd* az azonos tömegű mintákat.

**I.3.2.** *Nevezd meg* a legnagyobb és legkisebb tehetetlenségű mintákat, azonos kísérleti körülmények között*.*

*Ha szükségesnek tartod felhasználhatod a következő információkat:*

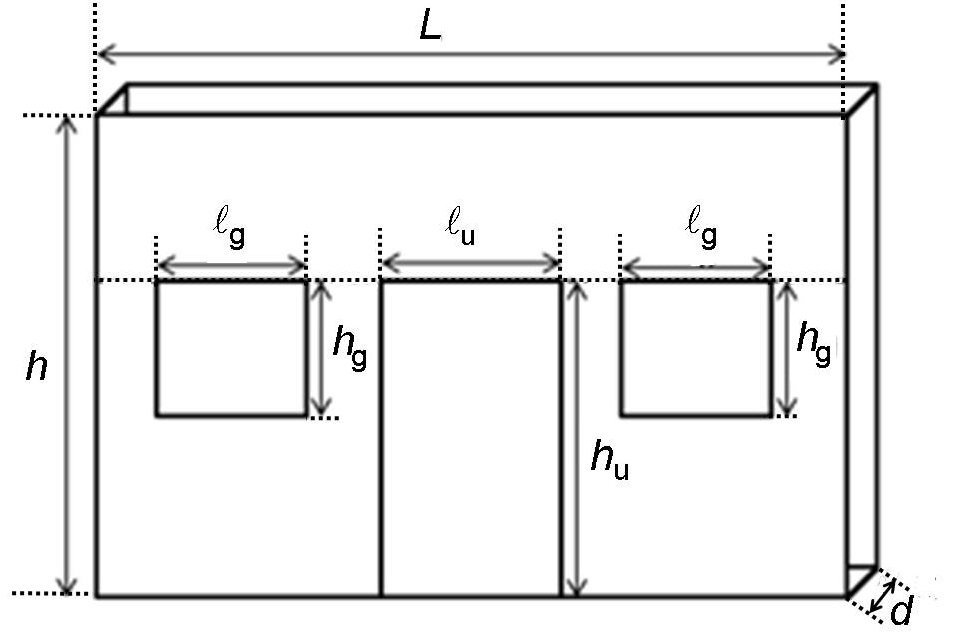
* *Egy sík azon pontjainak halmaza, amelyek azonos távolságra vannak ugyanannak a síknak egy pontjától körnek nevezzük; ezt a pontot a kör középpontjának nevezzük; a kör középpontja és a kör bármely pontja közötti távolságot a kör sugarának nevezzük .*
* *A kör kerülete  kiszámítható a következő összefüggéssel ahol  egy szám. .*



1. **ábra**

**II. TÉTEL Okos *3D* nyomtató*...***

Tudor segít a nagytatájának a breazai nyaralójuk raktárának a javításában. Ehhez szükséges egy fal, melynek terve a ***2. ábrán*** látható. A fal hossza  magassága  és vastagsága . A falban található egy  széles és  magas ajtó és két ablak melyeknek szélessége  és magassága A falat  sűrűségű malterból fogják megönteni. Ismert



**2. ábra**

**II.1. számú munkafeladat**

Tudor a nagytatájával elkészít egy mintát egy okos 3D nyomtató segítségével  léptéket használva. A nyomtató a minta elkészítéséhez  keresztmetszetű és sűrűségű orsóra felcsavart szálat használ.

**II.1.1.** *Számítsd ki* a henger alakú szál hosszát, amelyik szükséges a minta elkészítéséhez.

**II.1.2.** A szál sebességgel csavarodik le az orsóról*. Ábrázold grafikusan* a fal magasságát (centiméterben kifejezve) az idő függvényében (percben kifejezve) a minta elkészülésének időtartamára.

**II.2 számú munkafeladat**

A fal elkészítéséhez maltert használnak. A maltert egy fedél nélküli  belső térfogatú és falvastagságú, kocka alakú konténerből öntik, a konténer tömege .

**II.2.1.** *Számítsd ki*a konténer anyagának sűrűségét.

**II.2.2.** A konténert felfüggesztjük egy hosszú rugó segítségével. Az üres konténer egyenletes emelésekor a rugó megnyúlása *Számítsd ki a* rugó rugalmassági állandóját

**II.2.3**. Amikor a konténert megtöltik, amalter egyenletesen folyik a konténerbe. Minden percben  térfogatú malter folyik az edénybe. *Ábrázold grafikusan* a rugó hosszát (méterben kifejezve) az idő függvényében (percben kifejezve) a konténer megtöltésének teljes időtartamára.

**II.3 számú munkafeladat**

A malter száradása  tart. A száraz malter sűrűsége 

**II.3.1.** *Számítsd ki* a  alatt elpárolgó víz tömegét.

**II.3.2.** *Számítsd ki* óránként az átlagosan elpárolgó víz mennyiségét.

**III. TÉTEL *Viszontagságos találkozások?!***

Mihai és Tudor egyszerre indulnak az **A** és **B** pontokból ugyanaz az irány mentén, ellentétes irányítással. A mozgásaik egyenes vonalúak és egyenletesek. Mihai az **A** pontból indul  sebességgel és az **AB** távolságot  idő alatt teszi meg. míg Tudor a **B** pontból indul  sebességgel és ugyanazt a távolságot  idő alatt teszi meg. Az **A** ponttól mérve az **AB** távolság  részénél találkoznak és a **B**, illetve az **A** pontba való érkezéseik időpontjai közötti időtartam .

**III.1 számú munkafeladat**

A fizikai mennyiségek számértékei nélkül is ábrázolhatod grafikusan:  és 

**III.1.1.** *Számítsd ki* a arányt

**III.1.2.** *Számítsd ki* a arányt

**III.1.3.** *Ábrázold grafikusan* ugyanabban a koordinátarendszerben Mihai és Tudor mozgásának sebességét az idő függvényében.

**III.1.4.** *Ábrázold grafikusan* ugyanabban a koordinátarendszerben mindkét diák helyzetének koordinátáját az A ponthoz képest az idő függvényében.

**III.2 számú munkafeladat**

Ismert 

**III.2.1.** *Számítsd ki*   és értékeit.

**III.2.2.** *Számítsd ki* az indulás pillanatától számítva mennyi idő múlva találkozik Mihai és Tudor.

**III.3. számú munkafeladat**

Egy galamb a **B** pontból elrepül ugyanabban a pillanatban, amikor Mihai és Tudor elindulnak. A galamb egyenes vonalban, folyamatosan repül a két diák között a legrövidebb út mentén, amíg Tudor megérkezik az **A** pontba. A galamb sebessége állandó értékű,  Feltételezd, hogy minden alkalommal, amikor Mihai vagy Tudor találkozik a galambbal, a galamb egy nagyon rövid, elhanyagolható idő alatt megfordul. A  (Mihai mozgásának sebessége) és  (Tudor mozgásának sebessége) sebességek értékeinek összege 

**III.3.1.**Számítsd ki az **AB** távolságot.

**III.3.2.**Számítsd ki asebesség értékét.

**III.3.3.**Számítsd ki a galamb által a levegőben megtett teljes távolságot, ameddig Tudor megérkezett az **A** pontba.

*A tételt összeállították:*

*Prof. Dr. Gabriel FLORIAN, Colegiul Național „Carol I” – Craiova*

*Prof. Viorel SOLSCHI, Colegiul Național „Mihai Eminescu” – Satu Mare*

*Prof. Dr. Daniel LAZĂR, Colegiul Național „Iancu de Hunedoara” – Hunedoara*

*Fordító tanárok:*

*Cseh Gyopárka, Báthory István Elméleti Líceum, Kolozsvár*

*Faluvégi Ervin Zoltán, Silvania Főgimnázium, Zilah*