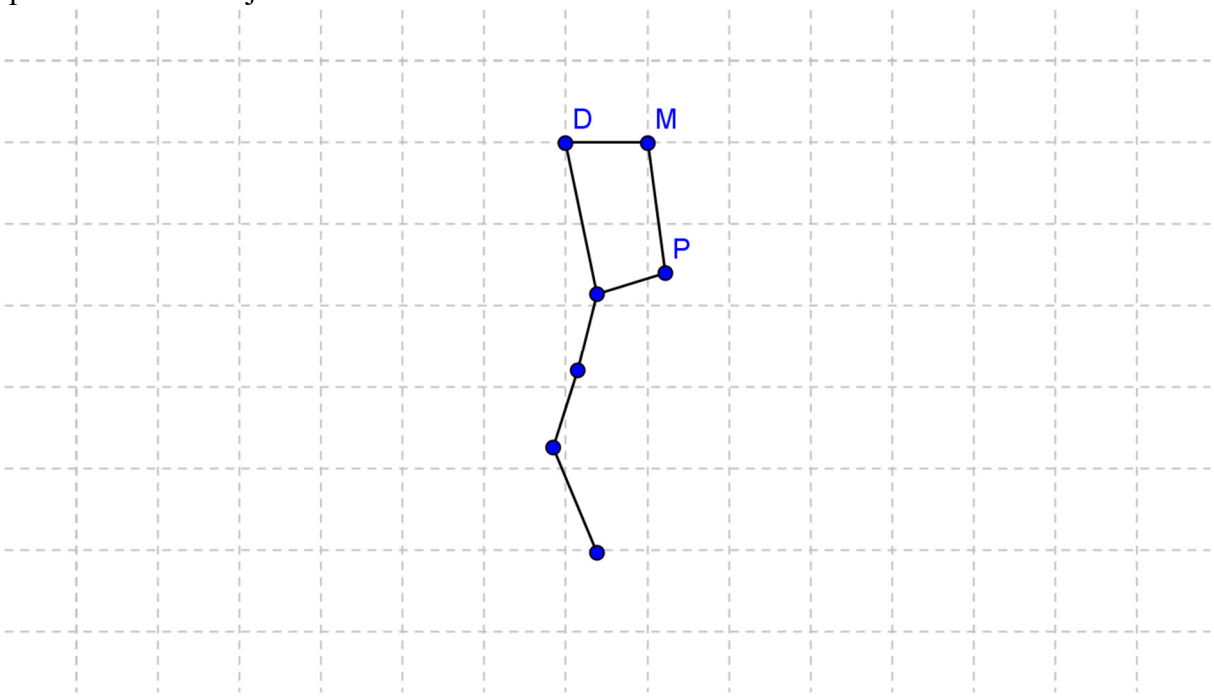
CONCURSUL INTERDISCIPLINAR MATE-BIO-FIZICĂ „AUREL VLAICU”
EDIȚIA A III-A
SIBIU, 23 IANUARIE 2016

SPAȚIUL COSMIC

În cursul semestrului I al anului școlar, un grup de elevi de gimnaziu a participat la un atelier interdisciplinar cu tema „Spațiul cosmic”. În cadrul activităților, elevii și-au folosit cunoștințele și deprinderile pentru a face primii pași spre înțelegerea complexității lumii în care trăim. În Univers există foarte multe stele și planete. În jurul unor stele se rotesc planete, iar stelele se grupează în galaxii. Soarele este o stea din galaxia Calea Lactee, în jurul căreia gravitează 8 planete, printre care și Pământul (Terra).

1. *Dubhe* (*D*), *Merak* (*M*) și *Phad* (*P*) sunt trei dintre stelele principale care alcătuiesc Carul Mare. Steaua Polară indică destul de bine nordul geografic, motiv pentru care se mai numește și Steaua Nordului. În figura alăturată Steaua Polară (*S*) se află pe dreapta *DM*, în semiplanul determinat de dreapta *MP* și punctul *D*, la o distanță față de *M* egală cu 6*DM*. Construiește poziția Stelei Polare (*S*) pe desenul de mai jos.

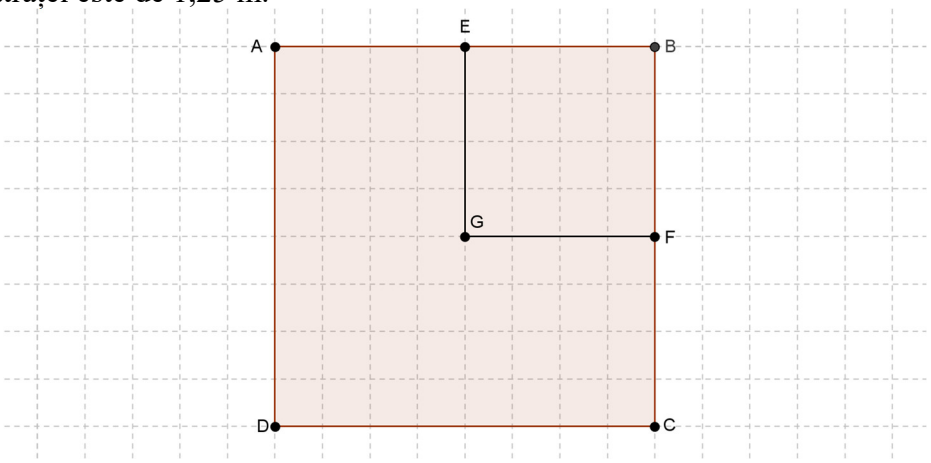


2. Pe planeta Venus anul durează 226 de zile terestre („an venusian”). Radu s-a născut și trăiește pe planeta Venus, la bordul unei stații spațiale construite în anul 2002. El împlinește astăzi 20 de ani venusieni. Părinții s-au gândit să-i facă o surpriză și să-i sărbătorească ziua de naștere spre sfârșitul vacanței de vară, în 8 septembrie 2016 la Sibiu. Ei doresc ca invitații să fie de vârste apropiate celei a fiului lor. Calculează vârsta lui Radu din ziua serbării, în ani tereștri.

Stația Spațială Internațională este rodul unui proiect la care au colaborat mai multe agenții spațiale naționale și internaționale. Construcția sa a început în 1998 și s-a finalizat în 2011. În laboratoarele stației se fac experiențe științifice care nu ar putea avea loc pe Pământ, în special cele legate de acțiunea microgravitației și a menținerii vieții în spațiu. Într-o seră special amenajată pe stație, astronauții au efectuat cercetări în astrobiologie pentru a identifica cum pot trăi plantele în spațiul cosmic. Ei au cultivat semințe de salată și mazăre.

3. Precizează care este principalul factor necesar creșterii și dezvoltării acestor plante.

Schița de mai jos reprezintă sera *ABCD*, care are formă de pătrat. În pătratul *BEGF* este instalată aparatura necesară cercetărilor, punctul *E* este mijlocul segmentului [*AB*], iar lungimea laturii unui pătrățel este de 1,25 m.



4. Terenul *AEGFCD* a fost împărțit în două parcele cu arii egale, unul pentru salată și celălalt pentru mazăre. Calculează aria suprafeței cultivate cu salată.

5. În viitor, astronauții intenționează să cultive salată, mazăre, grâu pitic și o specie de legume japoneze. Pentru aceasta, terenul *AEGFCD* trebuie împărțit în 4 parcele identice ca mărime și formă. Construiește cele patru figuri pe schița de mai sus a serei.

Navetele spațiale au avut o contribuție importantă la construcția Stației Spațiale Internaționale. Naveta spațială este un vehicul cu echipaj uman care decolează ca o rachetă, iar la întoarcerea pe Pământ planează și aterizează ca un planor. Anca și Andrei au găsit următoarele date pe Internet despre una dintre navetele utilizate la construcția stației:

- Fără rezervoarele de combustibil externe, naveta spațială are o lungime de 37 m și o deschiderea a aripilor de 24 m.
- Fără încărcătură și rezervoarele de combustibil externe, naveta spațială are o masă de aproximativ 70 de tone.
- Viteza navetei spațiale în timpul zborului orbital este de aproximativ 28000 km/h. Această viteză se atinge în 8 minute de la decolare.
- La întoarcerea în atmosferă, datorită vitezei foarte mari și frecării cu aerul, suprafața navetei ajunge până la temperaturi apropiate de 1700°C. Astronauții din navetă sunt protejați de scutul termic al acesteia.

Toate aceste informații se referă la mărimi fizice pe care Anca și Andrei, elevi de clasa a VI-a ca și tine, au încercat să le înțeleagă cât mai bine. Suntem convinși că și tu le poți înțelege, așa că te rugăm să rezolvi cu atenție următoarele probleme ☺.

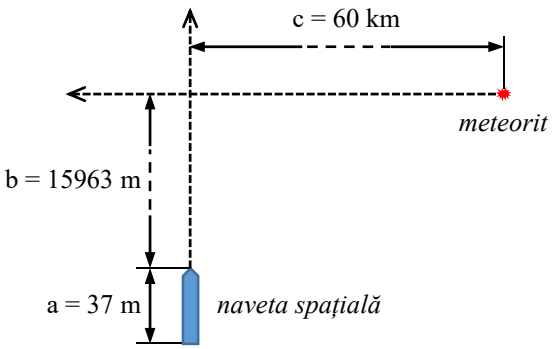
6. Pentru fiecare mărime fizică din coloana **I**, asociază în mod corect în coloana **IV**: unitatea de măsură din coloana **II** și instrumentul de măsură din coloana **III**. Pentru asocieri, folosește literele și cifrele din coloanele **II** și **III**.

I. Mărimi fizice	**II. Unități de măsură**	**III. Instrumente de măsură**	**IV. Asocieri corecte**
lungimea	**A.** s (secundă)	**1.** termometru	[____] – [____]
masa	**B.** °C (grad Celsius)	**2.** ruletă	[____] – [____]
timpul	**C.** m (metru)	**3.** cântar	[____] – [____]
temperatura	**D.** kg (kilogram)	**4.** cronometru	[____] – [____]

7. Anca și Andrei au discutat despre mișcarea navetei spațiale în timpul urcării sale în atmosferă față de punctul de lansare de pe Pământ. Andrei susține că naveta se îndepărtează cu o viteză din ce în ce mai mare de punctul de lansare. Anca susține că punctul de lansare se îndepărtează de navetă cu o viteză din ce în ce mai mare. Domnul profesor, care a asistat la discuția lor, le-a spus: „Amândoi aveți dreptate!”. Explică de ce, până la urmă, domnul profesor are dreptate. (Nu se acceptă răspunsul „Profesorul are întotdeauna dreptate!” ☺).

8. Calculează distanța, exprimată în metri, pe care o parcurge naveta spațială într-un minut dacă se mișcă rectiliniu cu viteza constantă $v = 28800\ km/h$.

În timpul zborului rectiliniu al navetei spațiale cu viteza constantă $v_1 = 28800\ km/h$, radarul navetei detectează un meteorit. Meteoritul se mișcă cu viteza constantă $v_2 = 20\ km/s$ după o direcție perpendiculară pe direcția de zbor a navetei, ca în figura alăturată. Acesta poate fi un accident foarte grav, așa că este momentul să lucrezi ca un *om de știință*!



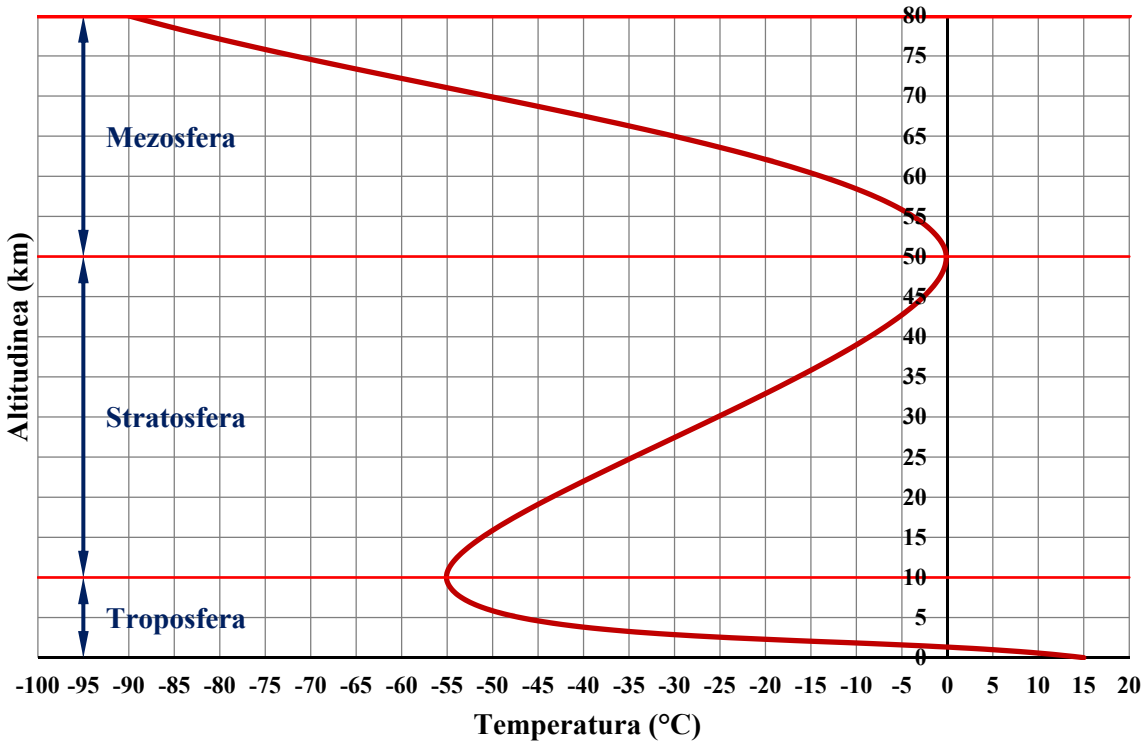
9. Ce părere ai: poate naveta să evite ciocnirea cu meteoritul fără să își schimbe direcția de zbor? Nu este nevoie să calculezi, scrie pur și simplu *ce crezi* că se va întâmpla. Aceasta este *ipoteza* ta privind posibilul accident și primești punctaj **integral** și dacă descoperi ulterior că ipoteza ta este greșită – trebuie numai să îți exprimi părerea!

Folosind cunoștințele tale de fizică și matematică, efectuează calculele necesare pentru a verifica dacă *ipoteza* ta este corectă sau nu.

Având în vedere rezultatul calculelor tale, comentează asupra ipotezei tale. Aceasta este *concluzia* ta și, de data aceasta, primești punctajul integral numai dacă este corectă. Dacă concluzia ta este greșită, naveta spațială poate avea probleme serioase, iar Anca și Andrei vor fi foarte triști (ca să nu mai vorbim despre astronauții din navetă ☺).

Pentru a ajunge la Stația Spațială Internațională, naveta spațială trebuie să străbată atmosfera Pământului. Anca și Andrei au căutat informații despre atmosfera Pământului și au descoperit următoarele:

- Atmosfera Pământului este împărțită în 4 straturi: troposfera, stratosfera, mezosfera și termosfera.
- Pe măsură ce urcăm în atmosferă, aerul devine din ce în ce mai rarefiat.
- În primele 3 straturi ale atmosferei, temperatura aerului se modifică după cum se observă în graficul găsit de Anca și Andrei:



10. Analizează graficul și completează spațiile libere cu informațiile corecte:

În troposferă, temperatura aerului _____ de la _____ până la _____

În stratosferă, temperatura aerului _____ de la _____ până la _____

În mezosferă, temperatura aerului _____ de la _____ până la _____

Mihaela, fascinată de sporturile extreme, a aflat despre austriacul Felix Baumgartner, care a realizat în premieră mondială un salt în cădere liberă de la altitudinea record de 39000 m. În timpul ascensiunii către partea superioară a stratosferei, acesta s-a aflat într-o capsulă trasă de un balon.

11. Calculează diferența, exprimată în kilometri, dintre altitudinea de la care s-a lansat Felix și altitudinea medie a stratosferei.

Mihaela, elevă în clasa a VI-a, a fost curioasă să afle cum a reușit Felix să respire la o altitudine atât de mare. Doamna profesoară de biologie i-a explicat că, datorită rarefierii aerului, Felix a folosit patru sisteme diferite pentru a respira. De asemenea, i-a sugerat să facă analogie cu cele învățate la lecția „Sistemul respirator la iepure”.

12. Enumeră, în ordinea corespunzătoare, organele prin care trece aerul, începând din cavitățile nazale până la nivelul alveolelor pulmonare din plămânii unui om.

Singurul strat din atmosferă în care pot să trăiască plante și animale este troposfera. Cătălina, cu mintea ei sprințară și influențată de licărirea stelelor de pe cer, se gândește dintr-o dată la … licurici! Licuricii sunt niște gândăcei. În nopțile de vară, strălucirea femelelor care nu au aripi atrage masculii care zboară prin preajmă.

13. Precizează tipul de comportament al acestor insecte.

14. În apa bălților și lacurilor de pe Terra se pot găsi organisme animale unicelulare. Numește două astfel de organisme: unul care are capacitatea de a emite pseudopode pentru mișcare și hrănire și altul care se hrănește mixotrof.

15. Funcțiile fundamentale pe care le îndeplinesc organismele vii sunt enumerate în coloana **A** din tabelul următor. Completează spațiile libere din coloana **B** cu organele și sistemele de organe corespunzătoare fiecărei funcții.

A. Funcții	**B. Organe și sisteme de organe**
Funcția de nutriție	
Funcția de relație	
Funcția de reproducere	