



Problema a I (10 puncte)

Nave cosmice în jurul Lunii și al Pământului

A. Satelit lansat din nava cosmică. O navă cosmică se rotește în jurul Lunii pe o orbită circulară cu raza R (fig. 1). Cu ce viteză, în raport cu nava, trebuie lansat un satelit din navă, pentru ca el să atingă Luna, pe cealaltă față a sa, în punctul diametral opus punctului de lansare? Lansarea se face pe tangenta la traiectorie. După cât timp satelitul atinge suprafața Lunii? Accelerația căderii libere, la suprafața Lunii, este g_{0L} . Raza Lunii este R_L .

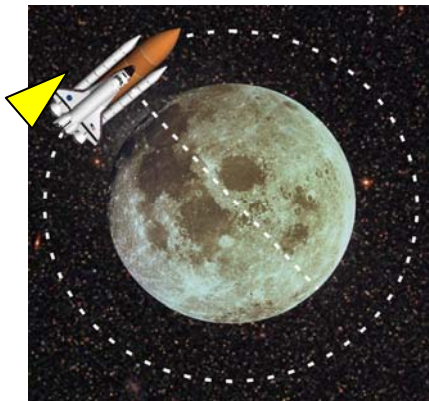


Fig.1

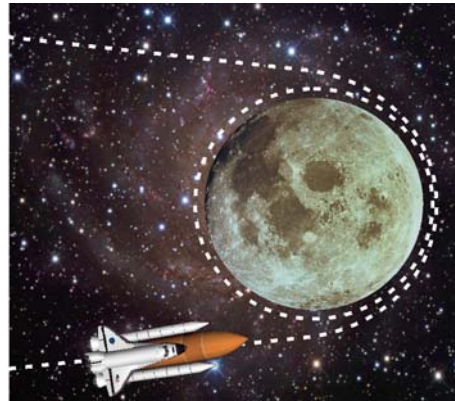


Fig. 2

B. Schimbarea orbitei navei cosmice. O navă cosmică se apropie de Lună pe o traiectorie parabolică, aproape tangentă la suprafața Lunii (fig. 2). Pentru trecerea pe o orbită circulară joasă (foarte apropiată de suprafața Lunii), în momentul apropiierii maxime de Lună se cuplează un motor de frânare. Să se determine variația vitezei navei pentru reușita acestei manevre. Accelerația căderii libere, la suprafața Lunii, este g_{0L} și raza Lunii este R_L . Să se stabilească ce parte din masa inițială a navei o reprezintă combustibilul ars, dacă motorul aruncă toate produsele arderii, într-un interval de timp foarte mic, cu viteza relativă v .

- ✍ Proba de baraj pentru selecția lotului olimpic lărgit de fizică conține cinci probleme.
- ✍ Durata probei este de cinci ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- ✍ Fiecare problemă se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- ✍ Elevii pot utiliza calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- ✍ Pentru fiecare problemă evaluarea se face ținându-se cont atât de soluția redactată de elevul competitor, cât și de rezultatele pe care acesta le completează în Foaia de răspunsuri.
- ✍ Fiecare problemă se punctează de la 10 la 0 (nu se acordă punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma punctajelor acordate pentru fiecare dintre cele cinci probleme.

C. Satelit cu motoare activate. De la centrul de urmărire a zborului unui satelit cu masa m , care evoluează pe o orbită circumterestră cu raza r (fig. 3), se stabilește ca satelitul să părăsească orbita circulară, evoluând în continuare în așa fel încât vectorul vitează al satelitului, în raport cu centrul Pământului, existent în momentul transmiterii comenzii la motoarele reactive ale satelitului, să rămână constant. Să se stabilească dependența de timp a forței de atracție gravitațională exercitată de Pământ asupra satelitului, începând din momentul părăsirii orbitei circulare. Se cunosc: M – masa Pământului; K - constanta atracției gravitaționale. Pentru intervalul de timp în care mișcarea satelitului este cea precizată anterior, se neglijează mișcarea Pământului în raport cu Soarele.

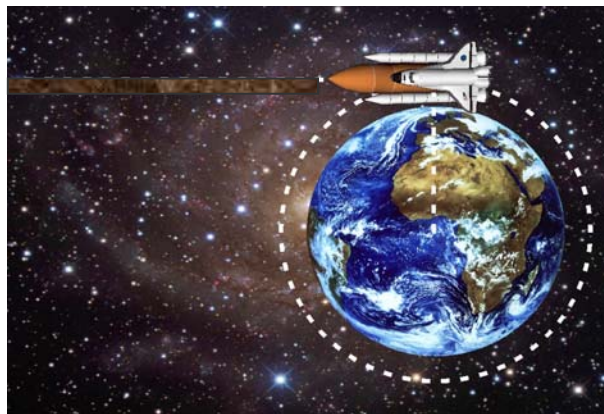








Fig. 3

Subiect propus de:

Prof. dr. Mihail SANDU - Călimănești

-  Proba de baraj pentru selecția lotului olimpic lărgit de fizică conține cinci probleme.
-  Durata probei este de cinci ore din momentul în care s-a terminat distribuția subiectelor către elevi.
-  Fiecare problemă se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
-  Elevii pot utiliza calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
-  Pentru fiecare problemă evaluarea se face ținându-se cont atât de soluția redactată de elevul competitor, cât și de rezultatele pe care acesta le completează în Foaia de răspunsuri.
-  Fiecare problemă se punctează de la 10 la 0 (nu se acordă punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma punctajelor acordate pentru fiecare dintre cele cinci probleme.

Foaie de răspunsuri

Problema I (10 puncte)







Nave cosmice în jurul Lunii și al Pământului

a. Intervalul de timp după care satelitul atinge suprafața Lunii

b. Variația vitezei navei

Partea din masa inițială a navei reprezentată de combustibilul ars

c. Dependența de timp a forței de atracție gravitațională exercitată de Pământ asupra satelitului

-  Proba de baraj pentru selecția lotului olimpic lărgit de fizică conține cinci probleme.
-  Durata probei este de cinci ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
-  Fiecare problemă se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
-  Elevii pot utiliza calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
-  Pentru fiecare problemă evaluarea se face ținându-se cont atât de soluția redactată de elevul competitor, cât și de rezultatele pe care acesta le completează în Foaia de răspunsuri.
-  Fiecare problemă se punctează de la 10 la 0 (nu se acordă punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma punctajelor acordate pentru fiecare dintre cele cinci probleme.