



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE ȘI
CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE
INSPECTORATUL ȘCOLAR AL JUDEȚULUI BACĂU
COLEGIUL NAȚIONAL „FERDINAND I” BACĂU
Concursul Național de Matematică și Fizică
„Vrănceanu – Procopiu”
26 noiembrie 2016
FIZICĂ

IX

Problema I

Mașina Poliției în misiune!

Pe lângă mașina poliției, aflată în repaus la marginea unei șosele rectilinii, trece cu viteza constantă $v_0 = 120$ km/h o altă mașină condusă de un infractor periculos. Polițistul din mașina poliției îl recunoaște imediat pe infractor și știe că trebuie să-l prindă, dar mașina poliției nu poate demara în urmărirea infractorului decât după un timp $\tau_0 = 3$ secunde de la trecerea mașinii infractorului pe lângă mașina poliției. Mașina poliției se deplasează cu accelerație constantă și după un timp $\tau_1 = 20$ secunde aceasta ajunge la viteza maximă $v_{1,\max} = 200$ km/h, continuându-și apoi mișcarea în urmărirea infractorului cu această viteză constantă.

Infractorul observă și el mașina poliției plecată în urmărirea sa, dar numai după un timp $\tau_2 = 5$ secunde de la startul mașinii poliției, moment în care infractorul accelerează, astfel că după un timp $\tau = 10$ secunde, deplasându-se cu accelerație constantă, viteza mașinii infractorului devine maximă posibilă, $v_{2,\max} = 150$ km/h, ea rămânând în continuare constantă.

a) Să se determine accelerațiile celor două mașini și să se exprime, atât accelerațiile cât și vitezele mașinilor, în unități ale SI.

b) Să se traseze graficele dependențelor de timp ale accelerațiilor și vitezelor celor două mașini, considerând că mașina infractorului a trecut pe lângă mașina poliției la ora zero.

c) Să se stabilească dependențele de timp ale coordonatelor de poziție ale celor două mașini, considerând că mașina poliției staționa la borna kilometrică zero.

d) Să se stabilească, unde și când, a reușit mașina poliției să prindă din urmă (să depășească) mașina infractorului.

e) Să se traseze graficele dependențelor de timp ale coordonatelor de poziție ale celor două mașini.

Cele două mașini se pot considera puncte materiale.

Problema II-a

A. Picătura de apă din nor

O picătură de apă părăsește un nor la o înălțime mare și cade pe verticală. În momentul în care accelerația picăturii este a , viteza ei este v . Ajungând aproape de sol, când viteza picăturii deja este constantă, ea atinge geamul vertical lateral al unui autobuz în mișcare rectilinie și uniformă și se scurge pe suprafața geamului pe o direcție care formează unghiul θ cu verticala.

a) Să se determine viteza autobuzului în momentul impactului cu picătura de apă, dacă forța de rezistență opusă de aer la căderea picăturii este direct proporțională cu pătratul vitezei acesteia.

1. Fiecare dintre subiecte se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele.
3. Durata probei este de 4 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE ȘI
CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE
INSPECTORATUL ȘCOLAR AL JUDEȚULUI BACĂU
COLEGIUL NAȚIONAL „FERDINAND I” BACĂU
Concursul Național de Matematică și Fizică
„Vrănceanu – Procopiu”
26 noiembrie 2016
FIZICĂ

IX

Se va considera că forma și masa picăturii de apă sunt constante pe toată durata căderii acesteia. Se cunoaște accelerația gravitațională g .

B. Rața sălbatică

O rață sălbatică zboară pe o direcție orizontală cu viteza constantă $\vec{v}$. Un vânător neexperimentat aruncă spre rață, de pe sol, o piatră cu viteza inițială $\vec{v}_0$, astfel încât pe direcția lui $\vec{v}_0$, formând unghiul α cu orizontala, se afla și rața în momentul aruncării pietrei.

Să se determine:

b) la ce înălțime zbura rața, dacă piatra „a căzut pe rață”, știind că vectorii $\vec{v}$ și $\vec{v}_0$ sunt în același plan vertical;

c) după cât timp de la lansare piatra a ajuns pe aceeași orizontală cu rața și distanța dintre piatră și rață în acel moment. Se cunoaște g .

dr. Mihail SANDU - Liceul Tehnologic de Turism Călimănești

1. Fiecare dintre subiecte se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele.
3. Durata probei este de 4 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.