

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare
OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA FIZICĂ, EDIȚIA LVII
CHIȘINĂU, 17– 20 martie 2023

Proba teoretică ORF 2023,

clasa a 10

Problema 1

(10,0 p)

P1. O bilă elastică de dimensiuni mici cade liber de la o anumită înălțime pe suprafața unui plan înclinat neted ce formează un unghi $\alpha = 45^\circ$ cu orizontală. După ciocnirea cu planul înclinat bila sare, modulul vitezei bilei rămâne neschimbat, iar unghiul de reflexie este egal cu unghiul de incidență. În momentul ciocnirii cu suprafața, viteza bilei este $v_0 = 5 \text{ m/s}$.

NB. Rezistența aerului se va neglija, accelerația căderii libere este $g = 10,00 \text{ m/s}^2$, $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

P1.1. Reprezentați schematic traiectoria mișcării bilei și indicați mărimile care sunt discutate în **P1.2-P1.5**.

(1 p)

P1.2. Determinați înălțimea h de unde a căzut bila pe planul înclinat.

(1 p)

P1.3. Determinați la ce distanță s de la locul primei atingeri a planului înclinat bila se va ciocni de plan a doua oară.

(3 p)

P1.4. Determinați viteza v a bilei în momentul celei de-a doua ciocniri cu planul înclinat.

(2 p)

P1.5. Determinați unghiul β dintre vectorul vitezei bilei și planul înclinat în momentul celei de-a doua ciocniri cu planul înclinat. *Notă:* rezultatul poate fi prezentat sub forma unei funcții trigonometrice. **(1 p)**

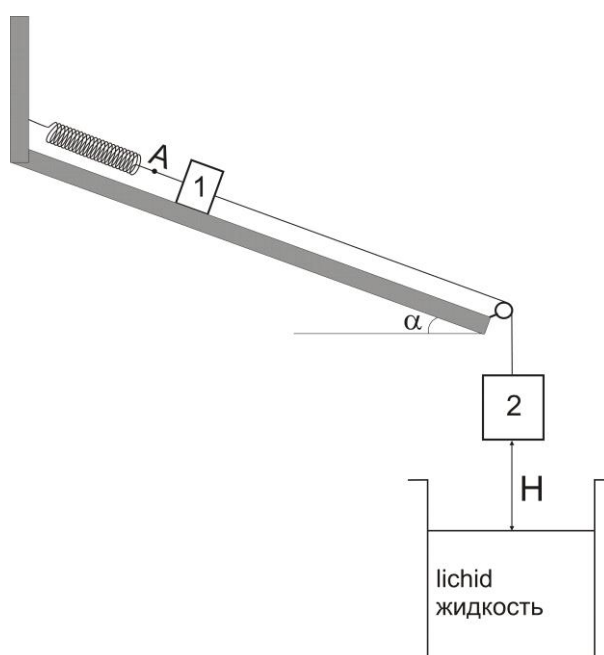
P1.6. Care trebuie să fie unghiul de înclinare a planului pentru ca vectorul vitezei bilei după ciocnirea a doua să fie direcționat orizontal?

(2 p)

Problema 2

(10,0 p)

P2. Un corp 1 este poziționat pe un plan înclinat cu rugozități și este fixat de peretele vertical prin intermediul unui arc cu coeficientul de elasticitate κ . Corpul 2 este atașat de corpul 1 printr-un fir imponderabil (după cum este prezentat în figură). Planul formează unghiul α cu orizontală, coeficientul de frecare între corpul 1 și plan este egal cu μ , masa primului corp este m , iar a celui de al doilea este de n ori mai mare decât a corpului 1, densitatea corpurilor este ρ . Planul înclinat și vasul sunt considerate fixe. Rezistența aerului se va neglija.



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
 Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare
OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA FIZICĂ, EDIȚIA LVII

CHIȘINĂU, 17– 20 martie 2023

Proba teoretică ORF 2023,

clasa a 10

P2.1. Reprezentați schematic și enumerați toate forțele ce acționează asupra corpurilor 1 și 2. (1 p)

P2.2. Determinați alungirea arcului Δl , dacă este cunoscut că sistemul de corpuri se află în echilibru. (2 p)

P2.3. Peste cât timp t corpul 2 va atinge nivelul lichidului în vasul ce se află sub el, dacă se va tăia firul în punctul A? Distanța de la corpul 2 până la suprafața lichidului la momentul începutului mișcării este cunoscută și este egală cu H . Considerați că distanța de la corpul 1 până la capătul planului înclinat este mai mare decât distanța de la corpul 2 până la fundul vasului. (2,5 p)

P2.4. Determinați densitatea lichidului ρ_{lic} , dacă este cunoscut că, după scufundarea completă în lichid, corpul a început să se miște uniform. (1,5 p)

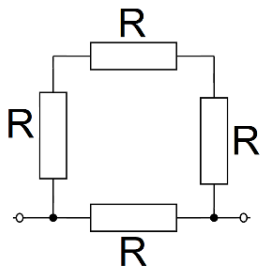
P2.5. Care va fi temperatura lichidului t_f în vas după scufundarea corpului, dacă este cunoscut că temperaturile inițiale ale corpului și lichidului au fost t_2 și t_1 respectiv ($t_2 > t_1$), iar toată energia cinetică a corpului obținută după scufundare s-a transformat în căldură. Capacitățile termice ale corpului și lichidului sunt cunoscute și sunt egale respectiv cu C_2 și C_1 . (3 p)

Problema 3

(10,0 p)

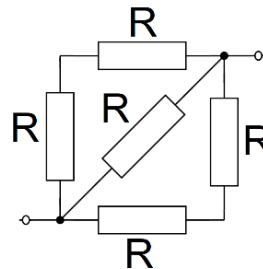
P3. A. Determinați rezistența totală a circuitului în schemele prezentate în figurile 3a, 3b, 3c și 3d. Reprezentați schemele echivalente.

P3.1. Figura 3a:



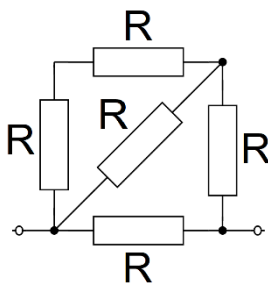
(1 p)

P3.2. Figura 3b:



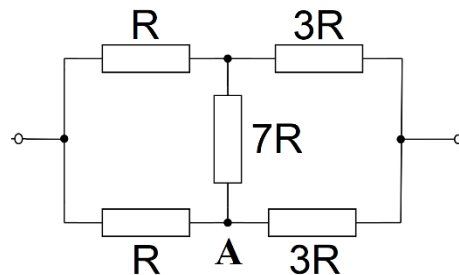
(1,5 p)

P3.3. Figura 3c:



(2,5 p)

P3.4. Figura 3d:



(3 p)

P3. B. Determinați puterea disipată în circuitul prezentat în schema 3d, dacă este cunoscut că prin punctul A trece curentul de intensitate I . (2 p)