

Ministerul Educației Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Agencia Națională pentru Curriculum și Evaluare
OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA FIZICĂ, EDIȚIA LV
CHIȘINĂU, 23– 24 martie 2019

Proba teoretică ORF 2019

clasa 11

Problema 1.

(10,0 p.)

Un piston mobil împarte un cilindru închis la ambele extremități în două părți egale, fiecare având același volum $V_0 = 1000 \text{ cm}^3$ și aceeași temperatură. Pereții cilindrului sunt netezi. Într-o parte a cilindrului se află aer uscat, iar în alta - vapori de apă și $m_0 = 4 \text{ g}$ de apă. La o încălzire lentă a cilindrului pistonul începe să se miște. După ce pistonul parcurge $1/4$ din lungimea cilindrului, acesta se oprește, chiar dacă încălzirea continuă.

$t^\circ, ^\circ\text{C}$	$p_s \cdot 10^{-5}, \text{Pa}$
100	1
120	2
133	3
152	5
180	10

Fig. 1

- Care este condiția de oprire a pistonului?
- Ce masă de vapori de apă se afla în cilindru înainte de încălzire?
- Ce temperatură inițială și presiune inițială avea aerul?
- La ce temperatură și presiune pistonul s-a oprit?
- Ce masă de aer m_a se afla în cilindru (masa molară a aerului $M_a = 29 \text{ g/mol}$)? Dependența presiunii vaporilor saturați de apă p_s de temperatură este dată în tabelul din *fig. 1*.

Problemă propusă de conf. univ. Alexandru Rusu, UTM

Problema 2.

(10,0 p.)

Pe o suprafață orizontală la distanța a unul de altul sunt fixate două corpuri mici încărcate cu sarcina q fiecare. De-a lungul verticalei care trece prin mijlocul liniei care unește sarcinile poate să se deplaseze o bilă mică încărcată cu aceeași sarcină q . Bila se află în echilibru la înălțimea $h = a/2$ de la suprafața orizontală.

- Determinați masa bilei.
- Determinați perioada oscilațiilor mici ale bilei pe direcția verticală.
- Care este valoarea maximă a masei bilei pentru care mai sunt posibile oscilațiile ei.

Problemă propusă de conf. univ. Vitalie Chistol, prof. univ. Vasile Tronciu, UTM

Problema 3.

(10,0 p.)

Un lănișor de lungime l și masă m este situat pe o masă orizontală. Înălțimea mesei față de suprafața pământului este $h = l$. Un capăt al lănișorului atârână de pe masă. Coeficientul de frecare dintre lănișor și suprafața mesei este μ .

- Pentru ce valoare a lungimii capătului care este suspendat lănișorul va începe să lungească de pe masă?
- Care va fi viteza lănișorului la momentul când el va aluneca complet de pe masă?
- Aflați forța de presiune a lănișorului asupra pământului la momentul când jumătate din el a atins suprafața Pământului.

Problemă propusă de conf. univ. Vitalie Chistol

Ministerul Educației Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Agencia Națională pentru Curriculum și Evaluare
OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA FIZICĂ, EDIȚIA LV
CHIȘINĂU, 23– 24 martie 2019

Proba teoretică ORF 2019

clasa 11

Problema 1.

(10,0 p.)

Подвижный поршень делит закрытый с обоих концов цилиндр на две части одинакового объема $V_0 = 1000 \text{ см}^3$ и имеющие одинаковую температуру. Стены цилиндра гладкие. В одной части цилиндра находится сухой воздух, а в другой – водяные пары и $m_0 = 4 \text{ г}$ воды. При медленном нагреве цилиндра поршень начинает двигаться. После прохождения $1/4$ длины цилиндра поршень останавливается, если даже нагрев продолжается.

$t, ^\circ\text{C}$	$p_s \cdot 10^{-5}, \text{Pa}$
100	1
120	2
133	3
152	5
180	10

Fig. 1

- Каково условие остановки поршня?
- Какая масса водяных паров находилась в цилиндре перед нагревом?
- Какова начальная температура и начальное давление воздуха?
- При каких значениях температуры и давления поршень остановился?
- Какая масса воздуха $m_{\text{воз}}$ находилась в цилиндре (молярная масса воздуха $M_{\text{воз}} = 29 \text{ г/моль}$)?

Зависимость давления насыщенных водяных паров $p_{\text{вод}}$ от температуры представлена в таблице (*рис.1*)

Problemă propusă de conf. univ. Alexandru Rusu, UTM

Problema 2.

(10,0 p.)

На горизонтальной поверхности, на расстоянии a друг от друга, закреплены два маленьких тела заряженных одинаковыми зарядами q . По вертикали, проходящей через середину линии, соединяющей заряды, можно перемещать небольшой шарик заряженный таким же зарядом q . Шарик находится в равновесии на высоте $h = a/2$ над горизонтальной поверхностью.

- Определить массу шарика.
- Определить период малых колебаний шарика вдоль вертикали.
- Какова максимальная величина массы шарика, при которой еще возможны его колебания.

Problemă propusă de conf. univ. Vitalie Chistol, prof. univ. Vasile Tronciu, UTM

Problema 3.

(10,0 p.)

Цепочка длиной l и массой m находится на горизонтальном столе. Высота стола над поверхностью Земли равна $h = l$. Один конец цепочки висит над поверхностью стола. Коэффициент трения между цепочкой и поверхностью стола равен μ .

- При какой длине висящего конца цепочка начнет соскальзывать со стола?
- Чему равна скорость цепочки в момент времени, когда вся она соскользнет со стола.
- С какой силой цепочка будет давить на поверхность Земли в момент времени, когда половина ее длины достигла Земли.

Problemă propusă de conf. univ. Vitalie Chistol