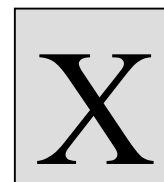




MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI ȘI  
SPORTULUI  
Olimpiada de Fizică - Etapa pe județ  
16 ianuarie 2010



Grila de evaluare și de notare

Orice altă rezolvare care conduce la rezultate corecte se va puncta corespunzător

Nr. item	<i>Problema I Săritura omului ...și cursa leopardului</i>	Punctaj
A. a.	<p>Pentru:</p> $\frac{m \cdot v_B^2}{2} = m \cdot g \cdot h; \quad v_B = \sqrt{2g \cdot h} \quad 0,50p$ $\Delta h \cdot F_{rezistentă} = m \cdot g \cdot (\Delta h + h) \quad 1,00p$ <p>expresia forței medii cu care pământul acționează asupra picioarelor omului</p> $F_{rezistentă} = m \cdot g \cdot \left(1 + \frac{h}{\Delta h}\right) \quad 0,50p$	2,00p
A. b.	<p>Pentru:</p> $\frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \vec{F}_{total} \quad 0,50p$ $\Delta p = p_C - p_B = 0 - mv_B = -mv_B, \text{ în raport cu o axă verticală îndreptată în jos, } \quad 0,25p$ $F_{total} = m \cdot g - F_{rezistentă} \quad 0,50p$ $F_{total} = -m \cdot g \cdot \frac{h}{\Delta h} \quad 0,25p$ <p>expresia duratei <math>\Delta t = \Delta h \sqrt{\frac{2}{g \cdot h}} \quad 0,50p</math></p>	2,00p
A. c.	<p>Pentru:</p> $\left(\frac{h}{\Delta h}\right)_{max} = \frac{F_{rezistentă,max}}{m \cdot g} - 1 \quad 0,50p$ $F_{rezistentă,max} = 2 \times 1,6 \times 10^8 \times 3,2 \times 10^{-4} \text{ N} = 102,4 \text{ kN} \quad 1,00p$ $\left(\frac{h}{\Delta h}\right)_{max} \cong 173 \quad 0,50p$ <p>Comentariu: Această estimare are în vedere condiția ca oasele să nu se rupă; există însă țesuturi care nu suportă decelerații prea mari.</p>	2,00p

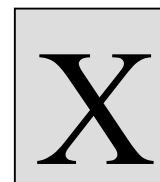
B. a.	<p>Pentru:</p> $m \cdot c \cdot \Delta t = \eta \cdot P \cdot \tau_{max}$ <p>1,00p</p> <p>intervalul maxim de timp în care leopardul poate alerga cu viteza maximă</p> $\tau_{max} = \frac{m \cdot c \cdot \Delta t}{\eta \cdot P}$ <p>0,50p</p> $\tau_{max} \cong 4,69 \text{ s}$ <p>0,50p</p>	2,00p
B. b.	<p>Pentru:</p> <p>distanța maximă pe care leopardul poate alerga cu viteza maximă</p> $D_{max} = v_{max} \cdot \tau_{max}$ <p>0,50p</p> $D_{max} \cong 143 \text{ m}$ <p>0,50p</p>	1,00p
Oficiu		1,00p
TOTAL Problema I		10p

Delia DAVIDESCU – Centrul Național pentru Evaluare și Examinare – Ministerul Educației Cercetării Tineretului și Sportului

Conf. univ. dr. Adrian DAFINEI - Facultatea de Fizică – Universitatea București



**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI ȘI  
SPORTULUI**  
**Olimpiada de Fizică - Etapa pe județ**  
**16 ianuarie 2010**



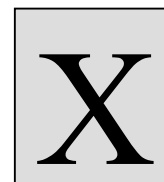
**Grila de evaluare și de notare**

Orice altă rezolvare care conduce la rezultate corecte se va puncta corespunzător

Nr. item	Problema a II-a Piston ... cu arcuri	Punctaj
a.	<b>Pentru:</b> forța care acționează asupra pistonului din partea celor două resorturi $F = 2 \cdot k \cdot L$ 0,50p $p_1 \cdot S = F$ 0,25p $V_1 = S \cdot L$ 0,25p ecuația termică de stare $p_1 \cdot V_1 = \nu_1 \cdot R \cdot T_1$ 0,50p constanta elastică a unuia dintre resorturi $k = \frac{\nu_1 \cdot R \cdot T_1}{2 \cdot L^2}$ 0,50p	2,00p
b.	<b>Pentru:</b> $\frac{p}{V} = \frac{2 \cdot k \cdot x}{S} \cdot \frac{1}{x \cdot S}$ 0,50p $\frac{p}{V} = \frac{\nu_1 \cdot R \cdot T_1}{L^2 \cdot S^2}$ 0,50p	1,00p
c.	<b>Pentru:</b> $\text{Starea 1} \Rightarrow \begin{cases} V_1 = S \cdot L \\ p_1 = \frac{2 \cdot k \cdot L}{S} \\ T_1 \end{cases} \quad \text{Starea 2} \Rightarrow \begin{cases} V_2 = \frac{3}{2} V_1 \\ p_2 = \frac{3}{2} p_1 \\ T_2 = \frac{9}{4} T_1 \end{cases} \quad \text{Starea 3} \Rightarrow \begin{cases} V_3 = \frac{3}{2} V_1 \\ p_3 = \frac{3}{4} p_1 \\ T_2 = \frac{9}{8} T_1 \end{cases}$ $\text{Starea 4} \Rightarrow \begin{cases} V_4 = S \cdot L = V_1 \\ p_4 = \frac{k \cdot L}{S} = \frac{1}{2} p_1 \\ T_4 = \frac{1}{2} T_1 \end{cases} \quad \text{Starea 5} \Rightarrow \begin{cases} V_5 = S \cdot L = V_1 \\ p_5 = p_1 \\ T_5 = T_1 \end{cases}$  Se vor acorda câte 0,50p pentru fiecare proces reprezentat grafic corect.	2,00p

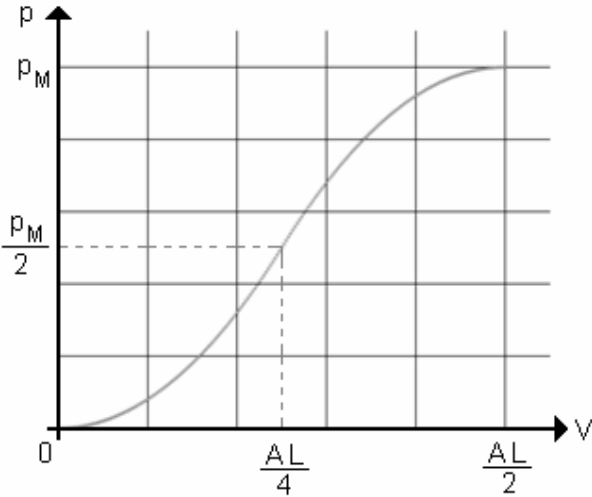
d.	<b>Pentru:</b>  $L_{total} = A r i a_{1234}$ 0,50p  $L_{total} = \frac{1}{2} \left( \frac{p_1}{2} + \frac{3p_1}{4} \right) \cdot \frac{1}{2} L \cdot S = \frac{5}{16} v_1 \cdot R \cdot T_1$ 0,50p	<b>1,00p</b>
e.	<b>Pentru:</b>  lucrul mecanic efectuat de gaz în procesul A $L_A = \frac{1}{2} \times \frac{5}{2} p_1 \times \frac{1}{2} L S = \frac{5}{8} v_1 R T_1$ 0,50p  expresia matematică a principiului I al termodinamicii $Q = \Delta U + L$ 0,50p  variația energiei interne în procesul A $\Delta U_A = v_1 \cdot \frac{3}{2} R \cdot (T_2 - T_1) = \frac{15}{8} \cdot v_1 \cdot R \cdot T_1$ 0,50p  căldura primită de gaz în procesul A $Q_A = \frac{5}{2} \cdot v_1 \cdot R \cdot T_1$ 0,50p  căldura primită de gaz în procesul D $Q_D = \frac{3}{4} v_1 \cdot R \cdot T_1$ 0,50p  căldura totală primită $Q_{primit} = \frac{13}{4} v_1 \cdot R \cdot T_1$ 0,50p	<b>3,00p</b>
<b>Oficiu</b>		<b>1,00p</b>
<b>TOTAL Problema a II-a</b>		<b>10p</b>

Delia DAVIDESCU – Centrul Național pentru Evaluare și Examinare – Ministerul Educației Cercetării Tineretului și Sportului  
Conf. univ. dr. Adrian DAFINEI - Facultatea de Fizică – Universitatea București



### Grila de evaluare și de notare

Orice altă rezolvare care conduce la rezultate corecte se va puncta corespunzător

Nr. item	Problema a III-a Ce ar trebui să știe vânătorii	Punctaj
a.	<p><b>Pentru:</b></p> <p>viteza de generare a gazelor <math>v_e = \frac{\Delta m}{\Delta t}</math>, pentru <math>\Delta t \rightarrow 0</math> 1,00p</p> <p>ecuația termică de stare a gazului considerat ideal <math>p_M \cdot V = \frac{m}{\mu} R \cdot T_0</math> 0,50p</p> <p><math>p_M \cdot (V + v_g \cdot \Delta t) = \frac{m + \Delta m}{\mu} R \cdot T_0</math>, pentru <math>\Delta t \rightarrow 0</math> 1,00p</p> <p><math>v_e = \mu \cdot \frac{p_M \cdot v_g \cdot A}{R \cdot T_0}</math> 0,50p</p>	3,00p
b.	<p><b>Pentru:</b></p> $p(V) = \begin{cases} \frac{8p_M}{L^2 A^2} \cdot V^2 & , V \in [0, AL/4] \\ \frac{p_M}{L^2} \cdot \left[ -8\left(\frac{V}{A} - L/2\right)^2 + L^2 \right] & , x \in (AL/4, AL/2] \end{cases}$  <p>2,00p</p>	2,00p

c.	<p><b>Pentru:</b></p> <p>expresia lucrului mecanic efectuat de gazele rezultate din ardere</p> $L_{\text{gaze}} = \frac{P_{\text{max}} \cdot A \cdot L}{4}$ <p>2,00p</p> <p>Se admite orice soluție corectă bazată pe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ folosirea divizării (prin construirea histogramei sub curba <math>p = p(V)</math> de la punctul b) și calculul ariei cu folosirea sumelor date în enunț</li> <li>▪ un comentariu referitor la echivalența dintre aria delimitată de curba <math>p = p(V)</math>, axa volumelor și dreapta <math>V = A \cdot L/2</math> și aria unui dreptunghi cu laturile <math>p_{\text{max}}</math>, respectiv <math>A \cdot L/4</math>.</li> <li>▪ calcul integral</li> </ul>	2,00p
d.	<p><b>Pentru:</b></p> $p_M \frac{L \cdot A}{2} = \frac{m}{\mu} RT_0$ <p>1,00p</p> <p>expresia masei gazelor din țeava armei în condițiile precizate în problemă</p> $m = p_M \frac{L \cdot A \cdot \mu}{2 \cdot R \cdot T_0}$ <p>1,00p</p>	2,00p
<b>Oficiu</b>		<b>1,00p</b>
<b>TOTAL Problema a III - a</b>		<b>10p</b>

Delia DAVIDESCU – Centrul Național pentru Evaluare și Examinare – Ministerul Educației Cercetării Tineretului și Sportului  
 Conf. univ. dr. Adrian DAFINEI - Facultatea de Fizică – Universitatea București