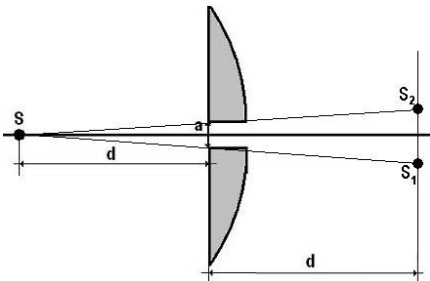


*GRILĂ DE NOTARE - Clasa a XII -a*  
*Problema I*



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

Nr. item	Soluție problema I – Optică pe bucați de lentilă	Punctaj
I.a	Pentru: raza calotei sferice $r = \sqrt{h(2R - h)}$ distanța focală a lentilei $f = \frac{R}{(n_{sticla} - 1)}$ Obs: deoarece sursa punctiformă de lumină este așezată la dublul distanței focale față de lentilă imaginea se va forma la dublul distanței focale. Cum grosimea lentilei este sub pragul stabilit prin enunț pentru precizia rezultatelor, imaginea se va afla la $d = 1m$ de $O$ sau $V$ - cele două puncte fiind coincidente în sensul preciziei recomandate. <b>rezultat final:</b> $r \approx 2,7 \times 10^{-2} m$ $f = 0,5m$ $d = 1m$	2,50p 0,50p 0,50p 0,75p 0,25p 0,25p 0,25p
I.b	Pentru:  $S_1 S_2 = 2 \cdot a$ <b>rezultat final:</b> $S_1 S_2 = 2 \times 10^{-3} m$	1,00p 0,50p 0,50p
I.c	Pentru: distanțele de la sursă la cele două semilente $\begin{cases} x_1^{(1)} = -(d - \delta) = -(2f - \delta) \\ x_1^{(2)} = -(d + \delta) = -(2f + \delta) \end{cases}$ $\begin{cases} x_2^{(1)} = \frac{x_1^{(1)} \cdot f}{x_1^{(1)} + f} = \frac{-(2f - \delta) \cdot f}{-f + \delta} \\ x_2^{(2)} = \frac{x_1^{(2)} \cdot f}{x_1^{(2)} + f} = \frac{-(2f + \delta) \cdot f}{-f - \delta} \end{cases}$ distanța $\Delta$ dintre cele două imagini $\begin{cases} \Delta = \left  \frac{-(2f - \delta) \cdot f}{-f + \delta} - \frac{-(2f + \delta) \cdot f}{-f - \delta} \right  \\ \Delta = \frac{2 \cdot \delta \cdot f^2}{f^2 - \delta^2} = \frac{2\delta}{1 - (\delta^2/f^2)} \approx 2\delta \end{cases}$ $\Delta = 2a$ <b>rezultat final:</b> $\delta = a = 1 \times 10^{-3} m$	3,50p 1,00p 1,00p 1,00p 0,25p 0,25p
I.d	Pentru: sistemul echivalent: <ul style="list-style-type: none"> <li>o două lentile plan convexe cu distanța focală <math>f</math> cu axele optice <math>SOS_1</math> respectiv <math>SOS_2</math> din figura de mai sus și</li> <li>o lentilă biconvexă simetrică cu distanța focală <math>f/2</math></li> </ul> sistemul semilentelelor superioară și inferioară produce două imagini asemenea sistemului de la punctul b – dar separate de distanța $2\gamma$ . lentila centrală produce o imagine la distanța $\begin{cases} x_1^{(3)} = -d = -2f \\ x_2^{(3)} = \frac{x_1^{(3)} \cdot (f/2)}{x_1^{(3)} + (f/2)} \\ x_2^{(3)} = \frac{2f}{3} \end{cases}$ <b>rezultat final:</b> imaginile sunt plasate în punctele de coordonate $\begin{cases} S_1^{(d)} = (1m, 4 \times 10^{-3} m) \\ S_2^{(d)} = (1m, -4 \times 10^{-3} m) \\ S_3^{(d)} = (0,33m, 0) \end{cases}$	1,50p 0,50p 0,25p 0,75p
I.e	Pentru: iluminarea determinată în centrul ecranului de către sursa $S$ având intensitatea $I$	3,00p

*Prof. Drd. Delia Davidescu – Inspector de Fizică – Serviciul Național de Evaluare și Examinare – MEEdC – București*  
*Prof. Dr. Adrian Dafinei – Facultatea de Fizică – Universitatea București*  
*Prof. Sorin Trocaru - Inspector General de Fizică – MEEdC – București*

**GRILĂ DE NOTARE - Clasa a XII -a**  
**Problema II**

XII

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

Nr. item	Soluție problema II – Camera digitală	Punctaj
<b>II.a</b>	Pentru: $\Delta x = f \cdot \theta_{\text{rezolvat}} = 1,22 \frac{f \cdot \lambda}{D}$ , unde $\Delta x$ reprezintă distanța dintre două puncte din imaginea formată în planul focal al lentilei și care mai pot fi distinse unul față de celălalt $\Delta x = 1,22\lambda \cdot F\#$ $\Delta x_{\text{min}}$ se obține pentru $F\# = 2$ <b>rezultat final:</b> $\Delta x_{\text{min}} = 1,22 \times 500\text{nm} \times 2 = 1,22\mu\text{m}$	2,00p  0,50p  1,00p  0,50p
<b>II.b</b>	Pentru: $L^2 = N \cdot (\Delta x_{\text{min}})^2$ <b>rezultat final:</b> $N \cong 823\text{MPix}$	1,00p  0,50p
<b>II.c</b>	Pentru: expresia distanței $\delta$ dintre două puncte din imaginea tipărită $\delta = \frac{d}{N_{\text{puncte}}}$ , unde $d = 1\text{inch} = 25,4\text{mm}$ și $N_{\text{puncte}} = 300$ $\frac{\delta}{z} = \text{tg}\phi \cong \phi$ <b>rezultat final:</b> $z \cong 14,53\text{cm}$	1,00p  1,00p  0,50p
<b>Total problema II</b>		<b>8p</b>

*Prof. Drd. Delia Davidescu – Inspector de Fizică – Serviciul Național de Evaluare și Examinare – MEEdC – București*  
*Prof. Dr. Adrian Dafinei – Facultatea de Fizică – Universitatea București*  
*Prof. Sorin Trocaru – Inspector General de Fizică – MEEdC – București*

*GRILĂ DE NOTARE - Clasa a XII –a*  
*Problema III*



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

Nr. item	Soluție problema III – Casa solară	Punctaj
III.a	<p>Pentru:</p> <p>puterea electrică pe unitatea de arie obținută prin conversie <math>P_{util\ electric} / \Delta A = \eta_E p = 240\ W/m^2</math> 0,50p</p> <p><math>P_{electric\ zi} = (P_{util\ electric} / \Delta A) S_{zi}</math> 0,25p</p> <p>suprafața panourilor necesară pentru asigurarea energiei electrice în timpulul zilei <math>S_{zi} = 5\ m^2</math> 0,25p</p> <p>suprafața panourilor necesară pentru asigurarea energiei electrice în timpulul nopții <math>S_{noapte} = 10\ m^2</math> 0,25p</p> <p>suprafața totală a panourilor solare electrice <math>S = S_{zi} + S_{noapte} = 15\ m^2</math> 0,25p</p> <p>nr. de celule solare ce trebuie legate în serie, pentru obținerea tensiunii nominale necesare funcționării consumatorilor <math>\begin{cases} n = \frac{U}{E} \\ n = 25 \end{cases}</math> 0,5p</p> <p>nr. total de celule solare necesare alimentării electrice <math>N = \frac{S}{A}</math> 0,50p</p> <p><b>rezultat final:</b> <math>N = 375\ celule</math> , <math>n = 25</math> celule în serie 1,00p</p>	3,50p
III.b	<p>Pentru:</p> <p>suprafața panourilor solare termice <math>\Sigma - S = s = 25\ m^2</math> 0,25p</p> <p>puterea termică furnizată de aceste panouri solare <math>\begin{cases} P_{termic} = \eta_{termic} \cdot p \cdot (\Sigma - S) \\ P_{termic} = 15\ kW \end{cases}</math> 0,50p</p> <p><math>m_{apa} c_{apa} \Delta \theta = P_{termic} t</math> 0,50p</p> <p><b>rezultat final:</b> <math>m_{apa} \cong 3428,6\ kg</math> 0,50p</p>	1,75p
III.c	<p>Pentru:</p> <p>energia produsă (ziua și noaptea) de panourile solare electrice <math>W_{electric} = s \cdot x \cdot p \cdot \eta_E \cdot t</math> , unde <math>x</math> este fracția din suprafața disponibilă a acoperișului alocată panourilor solare electrice 0,50p</p> <p>energia produsă de panourile termice <math>W_{termic} = s \cdot (1 - x) \cdot p \cdot \eta_T \cdot t</math> 0,50p</p> <p>energia termică folosită ziua <math>W_{zi,termic} = s \cdot p \cdot t(1 - x) \cdot \eta_T</math> 0,25p</p> <p>energia termică folosită noaptea (provenită din energia electrică) <math>W_{noapte,termic} = s \cdot p \cdot t \cdot x \cdot \eta_E</math> 0,25p</p> <p>Obs: deoarece randamentul conversiei termice este mai mare decât cel al conversiei electrice, este neeconomică folosirea pe timpulul zilei a energiei electrice pentru obținerea de energie termică</p> <p><math>W_{zi,termic} = W_{noapte,termic}</math> 0,25p</p> <p><math>\begin{cases} (1 - x) \cdot \eta_T = x \cdot \eta_E \\ x = \frac{\eta_T}{\eta_T + \eta_E} \\ x = \frac{5}{7} \end{cases}</math> 0,25p</p> <p>puterea termică furnizată în acest regim, <math>W_{zi-noapte,termic} = p \cdot s \cdot x \cdot \eta_E</math></p> <p><b>rezultat final:</b> <math>W_{zi-noapte,termic} = 4,28\ kW</math> 0,25p</p> <p>0,50p</p>	2,75p
Cifă de notare – Problema III – clasa a XII-a _____ (Pagina 2 din 3)		
Total problema III	8p	

*Prof. Drd. Delia Davidescu – Inspector de Fizică – Serviciul Național de Evaluare și Examinare – MEEdC – București*  
*Prof. Dr. Adrian Dafinei – Facultatea de Fizică – Universitatea București*  
*Prof. Sorin Trocaru – Inspector General de Fizică – MEEdC – București*