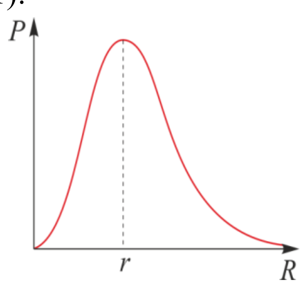
Problema 12.2

	Soluție	**Punctaj**
a)	Pentru cunoașterea și aplicarea legilor lui Ohm pentru o porțiune de circuit și pentru un circuit simplu $U = IR = \dfrac{\mathscr{E}}{R+r}R$ **<u>(0,5 p.)</u>** $\Rightarrow$ $U = \dfrac{\mathscr{E}R}{R+nR} = \dfrac{\mathscr{E}}{1+n}$ **<u>(0,5 p.)</u>**	**1,0 p.**
b)	Pentru expresia puterii degajate în circuit $P = I^2R = \dfrac{\mathscr{E}^2R}{\left(R+r\right)^2}$ (1) **<u>(0,5 p.)</u>** Pentru utilizarea în (1) a condiției problemei referitoare la creșterea de n ori a rezistenței exterioare a circuitului $nP = \dfrac{\mathscr{E}^2nR}{(nR+nR)^2} = \dfrac{\mathscr{E}^2nR}{4n^2R^2} = \dfrac{\mathscr{E}^2}{4nR}$ (2) **<u>(0,5 p.)</u>** Pentru utilizarea în (1) a condiției problemei referitoare la creșterea de m ori a rezistenței exterioare a circuitului $\dfrac{P}{n} = \dfrac{\mathscr{E}^2mR}{(mR+nR)^2} = \dfrac{\mathscr{E}^2m}{R(m+n)^2}$ (3) **<u>(0,5 p.)</u>** Pentru raportul parte cu parte a expresiilor (2) și (3): $n^2 = \dfrac{\mathscr{E}^2R(m+n)^2}{4nR\mathscr{E}^2m} = \dfrac{(m+n)^2}{4nm}$ **<u>(0,5 p.)</u>** $\Rightarrow$ $4n^3m = (m+n)^2$ Pentru obținerea ecuației de gradul doi în raport cu parametrul m: $m^2 - 2n(2n^2-1)m + n^2 = 0$ (4) **<u>(0,5 p.)</u>** Pentru obținerea soluției ecuației (4): $m = \dfrac{2n(2n^2-1) \pm \sqrt{4n^2(2n^2-1)^2 - 4n^2}}{2}$ $\Rightarrow$ $m = n(2n^2-1) \pm 2n^2\sqrt{n^2-1}$ (5) **<u>(0,5 p.)</u>**	**3,0 p.**
c)	Pentru aplicarea derivatei la studiul funcției $P = f(R)$ reprezentată de relația (1): $\dfrac{dP}{dR} = 0$ $\Rightarrow$ $\dfrac{\mathscr{E}^2\left(R+r\right)^2 - 2\mathscr{E}^2R\left(R+r\right)}{\left(R+r\right)^4} = 0$ **<u>(1,0 p.)</u>**  $\mathscr{E}^2\left(R+r\right)\left[\left(R+r\right) - 2R\right] = 0$ $\Rightarrow$ $\left(R+r\right) - 2R = 0$ $\Rightarrow$ $R = r$ **<u>(0,5 p.)</u>** Pentru stabilirea că extremul $R = r$ al funcției cercetate este un maxim și construirea graficului acestei funcții **<u>(1,0 p.)</u>** **1)** <u>Pentru analiza cazului $n = 1/2$</u>: În acest caz $\dfrac{r}{R} = n = \dfrac{1}{2}$ $\Rightarrow$ $R = 2r$ și din (5) se observă că ecuația (4) nu are soluții **<u>(0,5 p.)</u>** Pentru concluzia care rezultă și din graficul funcției $f(R)$ că pentru $R > r$ puterea nu poate să crească odată cu creșterea rezistenței. **<u>(1,0 p.)</u>** **2)** <u>Pentru analiza cazului $n = 2$</u>: În acest caz $R = r/2$ și din (5) se obțin soluțiile: $m = 14 \pm 8\sqrt{3}$, $\Rightarrow$ $\Rightarrow$ $m_1 = 27{,}86$, $m_2 = 0{,}14$ $\Rightarrow$ $R_1 = 27{,}86\ R$, $R_2 = 0{,}14\ R$. **<u>(1,0 p.)</u>** Pentru concluzia care rezultă și din graficul funcției $f(R)$ că pentru $R < r$ puterea poate să se micșoreze pentru două valori ale rezistenței exterioare a circuitului R: odată pentru valori mari ale rezistenței R și altă dată pentru valori mici ale acesteia. **<u>(1,0 p.)</u>**	**6,0 p.**
	Total max.	**10 p.**