



Problema 1. Circuite de curent alternativ

Să se demonstreze, pentru fiecare schemă din figura 1, că există o relație între X_L și X_C pentru care intensitatea curentului prin impedanța variabilă Z_0 nu depinde de această impedanță. Se vor considera cazurile: a) $Z_0 = R_0$; b) $Z_0 = X_{L_0}$; c) $Z_0 = X_{C_0}$. Corespunzător fiecărei variante să se determine intensitatea curentului prin Z_0 .

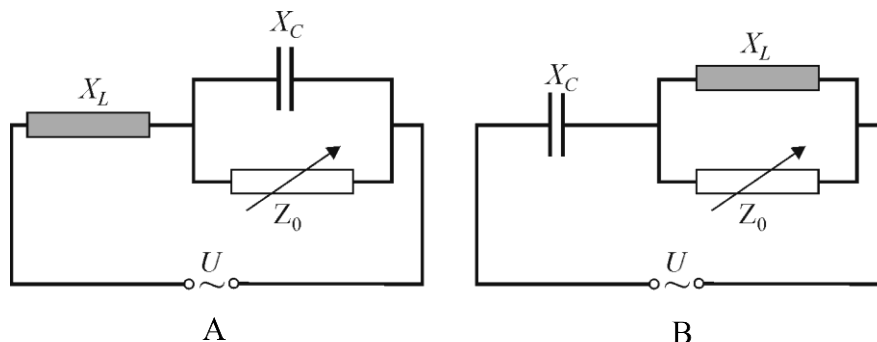


Fig. 1

Problema 2. Culoarea semaforului

Un vehicul cosmic se apropie de o intersecție semaforizată, având o mișcare rectilinie și uniformă, așa cum indică desenul din figura 1. Deși pentru un observator de pe cosmodrom semaforul de pe sensul deplasării vehiculului cosmic era pe culoarea Roșie, pilotul vehiculului cosmic a apreciat culoarea semaforului ca fiind Verde și a trecut prin intersecție fără oprire.

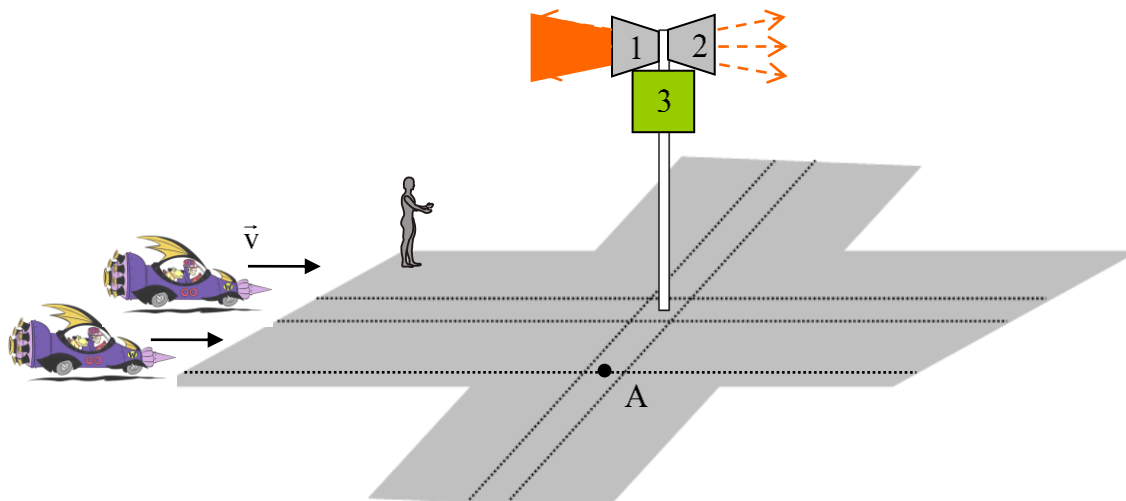


Fig. 1

1. Fiecare dintre subiecte se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
INSPECTORATUL ȘCOLAR AL JUDEȚULUI BACĂU
COLEGIUL NAȚIONAL „FERDINAND I” BACĂU
Concursului Național Interdisciplinar
„Vrănceanu – Procopiu”
17 noiembrie 2018
FIZICĂ

XII

- a) *Să se determine viteza vehiculului cosmic pentru care a fost posibilă o astfel de apreciere!*
- b) *În funcție de culoarea luminii semaforului de pe sensul invers (Roșu/Verde), să se precizeze ce culoare a luminii a observat pilotul vehiculului cosmic, privind în oglinda retrovizoare a vehiculului său, după trecerea prin intersecție!*
- c) *Să se precizeze ce culoare a avut lumina semaforului de pe sensul direct (Roșu/Verde), și să se determine viteza cu care vehiculul cosmic s-a apropiat de intersecție, dacă pilotul vehiculului cosmic a apreciat că semaforul de pe sensul direct nu funcționează!*
- d) *Să se precizeze ce culoare a avut lumina semaforului de pe sensul invers (Roșu/Verde), și să se determine viteza cu care vehiculul cosmic s-a depărtat de intersecție, dacă pilotul vehiculului cosmic, privind în oglinda retrovizoare după depășirea intersecției, a apreciat că semaforul de pe sensul invers nu funcționează.*
- e) *Dacă vehiculul cosmic se deplasează pe direcția care trece prin punctul A, cu viteza stabilită la punctul (a), să se precizeze ce culoare are lumina observată de pilot, în momentul trecerii prin punctul A, dacă lumina emisă de semaforul 3 este de culoare Verde/Roșie.*

Luminile de pe semafoarele celor două sensuri pot să fie, alternativ, Roșie și Verde, lungimile lor de undă fiind $\lambda_{\text{roșu}} = 6,5 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$, respectiv $\lambda_{\text{verde}} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$.

Sensibilitatea spectrală a ochiului omului este cuprinsă în intervalul:

$$\lambda_{\min} = 400 \text{ nm} \leq \lambda \leq \lambda_{\max} = 760 \text{ nm}.$$

Se știe că, atunci când viteza relativă a unui observator (O), în raport cu o sursă de oscilații electromagnetice (S) este $\vec{v}_{O,S}$, lungimea de undă a radiațiilor electromagnetice înregistrate de observator este dată de expresia:

$$\lambda_{\text{obs}} = \lambda_{\text{sursă}} \cdot \frac{1 + \beta \cos \theta}{\sqrt{1 - \beta^2}}; \quad \beta = \frac{v}{c},$$

reprezentând efectul Doppler relativist, unde: θ – unghiul dintre vectorul viteză relativă a observatorului față de sursă și vectorul de poziție al observatorului în raport cu sursa, sau unghiul dintre vectorul viteză relativă a sursei față de observator și vectorul de poziție al sursei în raport cu observatorul;

$$\theta = \angle(\vec{v}_{O,S}; \vec{r}_{O,S}) = \angle(\vec{v}_{S,O}; \vec{r}_{S,O}); \quad c - \text{viteza luminii în vid.}$$

probleme propuse de
prof. dr. Mihail SANDU, LTT Călimănești

1. Fiecare dintre subiecte se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.