



III разред

Друштво физичара Србије и Министарство просвете  
науке и технолошког развоја Републике Србије  
ЗАДАЦИ-БЕТА КАТЕГОРИЈА\*

ОКРУЖНИ НИВО  
22. фебруар 2020.

1. За коло са слике 1 одредити промену ефективне вредности напона  $U_{34}$  и промену фазне разлике између напона  $U_{34}$  и напона  $U_{12} = U$  када се кружна фреквенција напона  $U$  промени од вредности  $\omega_{\min} = \frac{R}{L\sqrt{3}}$  до вредности  $\omega_{\max} = \frac{R\sqrt{3}}{L}$ . При датој промени кружне фреквенције ефективна вредност напона  $U$  се не мења.

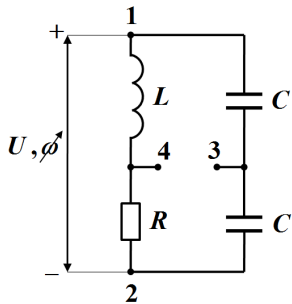
2. Хидрант кроз отвор површине  $s$  избацује хоризонтални млаз воде који удара право у клип суда површине  $S$ , који је напуњен идеалним гасом адијабатског експонента  $\gamma$ . Проток воде густине  $\rho$  који излази из хидранта је  $q$ . Суд је фиксиран тако да не може да се помера, док његов клип може. Притисак и запремина гаса у суду када је хидрант почео да испушта воду су  $p_0$  и  $V_0$ . Одредити запремину суда у тренутку када убрзање клипа буде једнако нули. Колики рад је изврши гас до тог тренутка? Сматрати да вода удара нормално на клип и да је брзина воде непосредно након удара у клип једнака нули. Претпоставити да се сабијање суда одвија брзо и да суд и клип имају занемарљиве топлотне капацитете.

3. Електрон улеће брзином  $v$  у хомогено магнетно поље индукције  $B$ . Ако је количник полупречника путање и корака путање електрона у магнетном пољу  $\eta = 10$ , одредити угао између вектора почетне брзине електрона и вектора магнетне индукције. Маса електрона је  $e$  а наелектрисање је  $m$ .

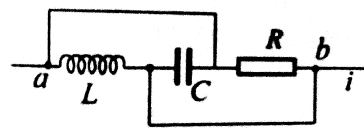
4. Одредити вредност импеданце и фазни померај јачине струје у односу на напон између тачака  $a$  и  $b$  у колу приказаном на слици 2.

Учестаност наизменичне струје је  $\nu = 50$  Hz а задате су вредности:  $R = 100 \Omega$ ,  $C = 1 \mu\text{F}$  и  $L = 10$  mH.

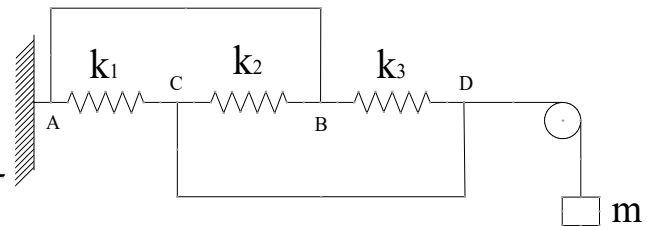
5. Дат је систем опруга са слике 3, коефицијенти еластичности опруга су  $k_1$ ,  $k_2$  и  $k_3$ . Систем је помоћу неистегљивог конца и котура повезан са тегом масе  $m$  (масу контура занемарити). Тачке  $A$  и  $B$  и  $C$  и  $D$  су повезане крутом жицом чија се маса може занемарити. Уколико се систем изведе из равнотежног положаја почеће да хармонијски осцилује. Наћи период осцилација овог система. Масу опруга занемарити.



Слика 1



Слика 2



Слика 3

Решења свих задатака треба јасно образложити са јасно дефинисаним физичким законима и величинама које користите приликом решавања задатака. Нарочито дефинисати ознаке које уводите а које нису уобичајене.

\* У бета категорији такмиче се ученици који похађају одељења која раде по програмима гимназија општег типа, специјализованих гимназија за области које нису математика и физика, средњих стручних школа и уметничких школа. Задатке припремили или адаптирали: др Милош Скочић, Владимир Чубровић, Никола Савић и Зоран Николић. Рецензент: проф. др Јован Цветић, Електротехнички факултет, Београд. Председник Комисије за такмичења ученика средњих школа: проф. др Зоран Николић, Физички факултет, Београд

Свим такмичарима желимо успешан рад!