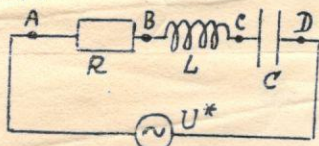


Т Е М А

II УІ
за Окръжния кръг на олимпиада по ФИЗИКА за X клас на ВСПУ и
II курс на техникумите и СПТУ - 22 март 1987 година

ЗАДАЧА 1: Изчислете отношението на периода на люлеене T_1 на едно махало, поставено на северния географски полюс към периода му T_2 , когато то се намира на екватора. При пресмятанията приемете, че Земята е хомогенно кълбо с радиус $R = 6740 \text{ km}$ и че Земята обикаля по кръгова орбита около Слънцето в течение на 1 година = 365,25 денонощия. Земното ускорение на полюса е $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

ЗАДАЧА 2: Към източник на променливо напрежение U^* с честота $\nu = 100 \text{ Hz}$ са включени омово съпротивление, бобина и кондензатор (фиг. 1). Амперметърът, включен към веригата, показва ток $I = 1 \text{ A}$. С волтметър са измерени напреженията между точките А и В, В и С, С и Д и те са се оказали съответно $U_{AB} = 200 \text{ V}$; $U_{BC} = 100 \text{ V}$ и $U_{CD} = 40 \text{ V}$ /посочените стойности са за ефективно напрежение и ток/.



фиг. 1

1. Изчислете импедансите на съпротивлението, бобината и кондензатора.
2. Изчислете индуктивността L и капацитета C на кондензатора.
3. Изчислете общия импеданс на веригата и приложеното напрежение U^* .
4. При каква честота ν_0 във веригата би протекъл максимален ток?

ЗАДАЧА 3: Човек с нормално зрение чете, като поставя книгата на разстояние $d_0 = 0,25 \text{ m}$. За да вижда ясно буквите човек с късгледни очи поставя книгата на разстояние $d = 0,15 \text{ m}$. Колко диоптъра очила трябва да има той за да коригира зрението си, т.е. с очилата да чете книга на разстояние $d_0 = 0,25 \text{ m}$?

При решаването на задачата приемете, че стъклата на очилата плътно са допрени до очите /например контактни лещи/.

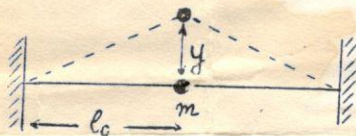
ЗАБЕЛЕЖКА: Класирането на Окръжния кръг се извършва въз основа на точките, получени от първите три задачи. Следващата задача се решава по желание от учениците, които кандидатствуват за участие в лятната лагер-школа по физика.

ЗАДАЧА 4: На фигура 2 е показана трептяща система от две еднакви стоманени струни и малко топче с маса $m = 10^{-3} \text{ kg}$. Стоманените струни са опънати със сила $F_0 = 100 \text{ N}$. Диаметърът на струните е $d = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}$, дължината им е $l_0 = 0,2 \text{ m}$, модулът на еластичност E на стоманата е $E = 2 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$. Отклоняваме топчето от равновесното положение на разстояние $y = 10^{-3} \text{ m}$ и го пускаме и то започва да трепти.

1. Покажете чрез изчисление, че допълнителната сила на опъване на струната, възникнала при отклонението на топчето на разстояние $y = 10^{-3} \text{ m}$ е пренебрежимо малка спрямо силата $F = 100 \text{ N}$.

2. Като направите извод от горния факт, изчислете честотата, с която ще трепти топчето.

3. Изчислете енергията на трептящото топче.



Фиг. 2