

Olimpiai előkészítő szakkör

Budapest, 2023. nov. 20.

1. Csavarrugó Nézzünk utána a torziós rugalmas modulus fogalmának! Találjunk összefüggést (fizikakönyvekben) amely megadja, mekkora szöggel csavarodik el egy L hosszúságú r sugarú, homogén anyagú hengeres rúd, melynek egyik végét rögzítjük, másik végére tengely irányban forgató M forgatónyomatékkal hatunk.

r sugarú acélhuzalból csavarrugót készítünk úgy, hogy a huzalból N menetet csévélünk egy R sugarú henger palástjára. A menetek közti távolság d . (Képzeljük el a golyóstollak betétjét feszítő rugót!) Feltételezzük, hogy $r \ll d \ll R$. Feltételezzük, hogy az elkészült rugó mechanikai feszültségtől mentes, ám ha a rugót hossztengetye mentén összenyomjuk, a huzalban csak torziós feszültség ébred. Adott mértékű összenyomás mellett a huzal egységnyi hosszára eső elcsavarodás mértéke a huzal teljes hossza mentén állandó.

2. Hullám kötélben A mennyezetről lelógatunk egy L hosszúságú kötelet, melynek hosszegységenkénti tömege μ . A kötélen alsó végén transzverzális hullámot indítunk. A hullám felszalad a kötélre, a felfüggesztési pontról visszaverődik és visszajut a hullám forrásához. Mennyi idő múlva érkezik vissza a hullám?

3. Kvarc oszcillátor Milyen hosszúságú kvarc rúdban állítható elő 32768 Hz frekvenciájú longitudinális állóhullám?

4. Torziós hullámok rúdban Adott egy homogén ρ sűrűségű, adott nyírési modulussal rendelkező homogén, R sugarú, igen hosszú rúd. A rúd végét a rúd tengelyével párhuzamosan csavargatjuk. (periodikusan váltakozó forgatónyomatékkal hatunk rá) Milyen terjedési sebességű torziós hullámok indulnak el a rúd tengelyével párhuzamosan?

5. Hangsebesség gázban Hogyan aránylik egymáshoz egy adott gázban a hang terjedési sebessége és a gáZRészecskék átlagos sebessége?

6. Kémény huzat Adott egy h magasságú, R sugarú függőleges, hengeres kémény. Egy kazán csatlakozik az alsó végéhez, ahol T_M hőmérsékletű levegő jut a kéménybe. A környezeti hőmérséklet T_H . Mekkora huzatja van a kéménynek, azaz mekkora térfogatú meleg levegőt képes szállítani időegységenként? Feltételezzük, hogy a kazán nyílt égésterű, azaz akadálytalanul áramlik a friss levegő az égéstérbe, ahol a levegő felmelegszik, majd a kéményen keresztül távozik. (Az égéstermékek fizikai tulajdonságai a levegőével azonosak.) Feltételezzük, hogy a kéményben lamináris a gáz áramlása. A kémény fala jó hőszigetelő. A kémény alsó végén a légnyomás P_0 .

Sarkadi Tamás