

Activități cu studenții în prima oră de laborator:

0. Se notează studenții care pot/nu pot prezenta cele două fișiere listate de pe www.viaclab.utcluj.ro (~5minute)
1. Se explică intuitiv (interactiv) modulul de elasticitate longitudinal E și transversal G al unui material și solicitarea de întindere - compresiune din sistemul vibrant cu lamelă și solicitarea de torsiune din arcul elicoidal și bara de torsiune (~5minute),
2. Se pornesc vibrații libere și se explică noțiunea de pulsație naturală la fiecare sistem 1GDL și faptul că pulsația naturală nu depinde de condițiile de pornire a oscilației (poziție, viteza inițială) (~5minute),
3. Se explică (~5-7 minute) fiecare din cele 4 sisteme în ordinea din lucrare: se trasează eventual schematic sistemul pe tablă și se scriu sub desen (copiază din lucrare) toate relațiile de calcul pentru fiecare sistem:

<p>Desen 1...</p> $\omega_{0eli} = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad k = \frac{Gd^4}{8nD^3}$ <p>- se discută influența fiecărui parametru al arcului elicoidal asupra lui k Masa m=2,8kg (cilindru) - se pun 2 arcuri în serie apoi în paralel și se observă ω_0</p>	<p>Desen 2 ...</p> $\omega_{0tor} = \sqrt{k/J} \quad k = GI_p / l$ $I_p = \frac{\pi r^4}{2}$ $J = mR^2 / 2 \text{ (se neglijează canalele)}$	<p>Desen 3...</p> $\omega_{0lam} = \sqrt{k/m}$ $k = \frac{3EI}{l^3}, \quad I = \frac{h \cdot b^3}{12}$ <p>- se explică cotele b și h pentru secțiunea lamelei 1 sau 2; - axa neutră este la b/2; - b se ridică la puterea a 3-a la calculul lui I.</p>	<p>Desen 4...</p> $\omega_{0pen} = \sqrt{\frac{g}{l}}$ <p>g=9,81m/s² g_Luna=...1,6 g_Marte=...3,8</p>
---	--	--	--

Se explică intuitiv fiecare noțiune care apare în relațiile de calcul.

Exemplu sistem #2: se insistă asupra influenței unor mărimi asupra valorii pulsației naturale:

crește k \Rightarrow ω_0 \uparrow crește;

crește m \uparrow sau crește J $\uparrow \Rightarrow \omega_0$ \downarrow ;

I \uparrow a barei de torsiune \Rightarrow k $\downarrow \Rightarrow \omega_0$ \downarrow (demonstrativ prindem bara de torsiune la diferite lungimi în menghină și observăm variația pulsației naturale). Raționamente similare pentru fiecare sistem ...

Calcululele numerice se fac în Sistemul Int.: Lungime: **m**, Masa: **kg**, Timpul: **s**, Forța: **N**, presiune: **Pa**

4. Fiecare student primește câte 2 sisteme de studiu și se notează studentul și temele. Variantele (a,b,...) pentru fiecare sistem (S1, S2, S3, S4) sunt prezentate în continuare:

- | | |
|--|--|
| S1: a) un arc portbagaj Logan + m1(2,8Kg);
c) un arc extensor + m1(2,8Kg); | b) 2 arcuri portbagaj Logan în serie + m1(2,8Kg);
d) un arc "îndoire teava" + m1(2,8kg) |
| S2: a) l_a=0.7 [m] (lungime bară), Jdisc, 2mase m1
diam.opuse la d1=2.0.085 și diam opuse la d2=2.0.165 | b) l_b=0.6[m] lung.bară, Jdisc, 2mase m1 diam.opuse
d1=2.0.085 și diametral opuse la d2=2.0.165 |
| S3: a) lamelă1 lungime maximă, clemă+m3 | b) lamelă2 lung.maximă, clemă+m4 la vârf |
| S4: a) fir lungime 0,8m + masa conică | b) fir lungime 1m + masa conică |

Studentii pot avea următoarele perechi de sisteme:

(S1a, S2a), (S1a, S3a), (S1a, S4a), (S2a, S3a), (S2a, S4a), (S3a, S4a), (S1d, S2b),
(S1b, S2b), (S1b, S3b), (S1b, S4b), (S2b, S3b), (S2b, S4b), (S3b, S4b), (S1d, S3b),
(S1c, S2b), (S1c, S3b), (S1c, S4b), (S2b, S3a), (S2b, S4a), (S3b, S4a), (S1d, S4b),

Activități ora #2 de laborator:

5. Fiecare student **măsoară** pulsația naturală ω_0 a fiecărui sistem (din cele doua primite) cronometrând (ceasul propriu) ~10 oscilații (10·T) \Rightarrow calcul perioada T și frecvența naturală $f_0 \Rightarrow$ pulsația naturală ω_0

$$\omega_0 = 2\pi \cdot f_0 \quad \text{sau} \quad \omega_0 = 2\pi / T \quad \text{iar} \quad f_0 \cdot T = 1$$

6. Studenții **calculează** pulsația naturală a fiecărui sistem primit: 6.1. măsoară toate cotele dimensionale cu șublerul, ruleta etc., masa unde este necesară se măsoară cu cântar (Volcraft etc.), se numără spirele arcurilor, diametrul sârmei și diametrul înfășurării arcului elicoidal; se dau E și G pentru aluminiu și oțel din lucrare (ultima pagină) etc. 6.2. se calculează pulsațiile naturale cu relațiile din tabel.

% **MATERIALE:** roAl=2800, roOtel=7800 kg/m³; E_Al=69e9, E_Otel=200e9 Pa; muAl=0.33, muOtel=0.3; G_Al=E_Al/2/(1+muAl) (25.9e9 Pa); G_Otel=E_Otel/2/(1+muOtel) (76.9e9 Pa)

7. **Se compară** pulsațiile naturale măsurate cu cele calculate (vibrațiile libere vor fi de amplitudine mică):

Sistem#1, sistem#2, sistem #3, sistem#4: ω_0 măsurat =? ω_0 calculat;

Sistem#2: din ω_0 măsurat se extrage J disc apoi se adaugă pe disc 2 mase egale (m1 sau m2) diametral opuse la raza r (\Rightarrow crește J cu $2r^2 m_{1/2}$); se măsoară ω_0' și se calcul. masele; verificare prin cântărire mase
Sistem#4: suplimentar se extrage constanta gravitațională g din pulsația măsurată și se compară cu 9,81;

8. Se verifică rezultatele și se notează fiecare student.