IFST 138SM **16/12/2025**

Nome:

Esercizio 1. Si consideri un pendolo matematico con massa M=2.0kg. Il sistema è inizialmente in una posizione di equilibrio e viene messo in oscillazione, con velocità iniziale nulla ed ampiezza iniziale di 2cm, misurando un periodo di T=1.0s.
a) Si scriva la **legge oraria** e se ne disegni il grafico.
b) Si scriva la **posizione, forza di richiamo, energia cinetica e potenziale** della massa all'istante 1.5s.
c) Se viene accoppiato rigidamente con un pendolo di uguale lunghezza e massa dimezzata, come cambiano le risposte ad a e b?

Soluzione accettata:

a) **$x(t)=A\cos(\omega t)=0.02\cos(6.28\, t)$ m**
b) **$x=0.02$m; $F=-Mg=3.95$N; $E_P=Mg=0.01$J $E_K=0$J**
c) **a non cambia, EP aumenta…**

Soluzione corretta:

a) **$A=v_0/(L\omega)=0.016$rad; $\theta(t)=A\cos(\omega t)=0.016\cos(3.14\, t)$ rad**
b) **$\theta=A$; $F=-Mg\theta=3.95$N; $E_P=0.01$J $E_K=0$ J**
c) **a non cambia, E_P aumenta…**

Esercizio 2. Un'onda armonica trasversale propagantesi su di una corda ad estremi fissi e lunga 1m, a cui è applicata una tensione di 1N, è descritta dalla relazione $y(x,t)=0.01\cos(\pi x-4\pi t)$, dove le grandezze sono espresse in unità di misura del SI.

a) si determini l'**accelerazione** di ogni elemento della corda.
b) Qual é la **densità lineare** della corda?
c) Qual è la potenza trasmessa nella corda?
d) Qual è la prima armonica udibile?

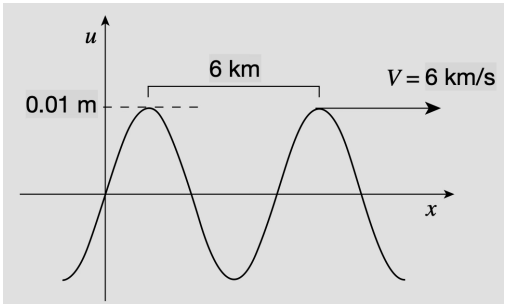
b) **$v(t)=-0.04\pi\sin(\pi x-4\pi t)$; $a(t)=-0.16\pi^2\cos(\pi x-4\pi t)$**
c) **$\mu=1/(\omega^2/k^2)=0.0625$kg/m**
d) **$P=0.5\cdot\mu\cdot\omega^2A^2\cdot v=0.02$ W**
e) **$f_1=2$Hz; la decima**

Nome:

Esercizio 3. Un ascoltatore ad una certa distanza da una sorgente sonora sente un' onda armonica emessa a 1000Hz con una LIS di 30dB. a) Qual è l'intensità associata? b) Quale sarà la sensazione allontanandosi di 10 volte? c) Di quanto dovrebbe allontanarsi ancora per non sentire più le onde emesse? d) come cambiano le risposte precedenti se si aggiungessero altre 9 sorgenti uguali alla stessa posizione?

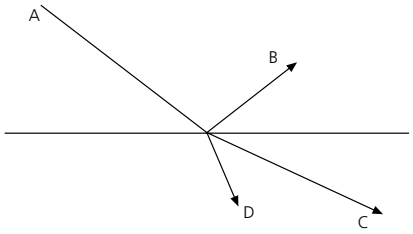
a) **LIS= 30 dB; I= 10^{-9}W/m^2**
b) **LIS= 10 dB**
c) **Circa 32 volte**
d) **20dB; 100 volte**

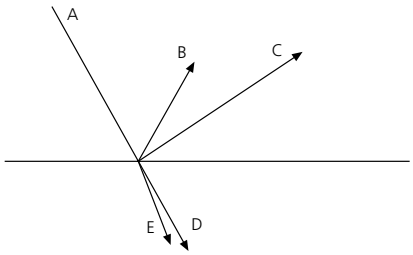
Esercizio 4. In figura appare un'onda sismica P, armonica e piana, al tempo t=0 s, che progredisce lungo l'asse x. (a) Si scriva l'espressione dello spostamento associato, u, in funzione di x e t. (b) Qual è la massima deformazione, e la variazione percentuale di volume, associata al passaggio dell'onda? (c) si scriva l'espressione del tensore degli sforzi associati.



a)**u(x,t)=Asin(kx-ωt)=0.01sin(2 Pi(1/6000 t-t)**
b) **ε=∂u/∂x=-Aksin(kx-ωt); max ε ≈ 10^{-5}**

Esercizio 5. Per un'onda incidente (A) su di un 'interfaccia piana tra due mezzi si determini nei due casi in figura: (a) quali onde sono P e quali S; (b) quali mezzi sono liquidi e quali solidi; (c) quale dei due mezzi ha velocità dell'onda P più alta.





For the first diagram, A, B and C are P waves, while D is an S wave. For the second diagram C and D are P waves, while A, B and E are S waves.

b) For the first diagram the top is a liquid, while the bottom is solid. For the second diagram, both media are solid.

c) For the first diagram, the bottom medium has the higher P-wave velocity. For the second diagram, the top medium has the higher P-wave velocity.

Esercizio 6. La parte settentrionale del Mare Adriatico ha una profondità media di circa 100m, mentre la profondità del Mar Ionio può raggiungere i 5000m.

a) Per quali lunghezze d'onda le onde di gravità propagantesi in essi potranno essere discusse come onde in "deep" e "shallow" water?
b) Quali saranno le velocità di fase e di gruppo nei due casi precedenti?