

Test Lezione 3 - Dinamica

Versione: 1.00 – 11.11.16

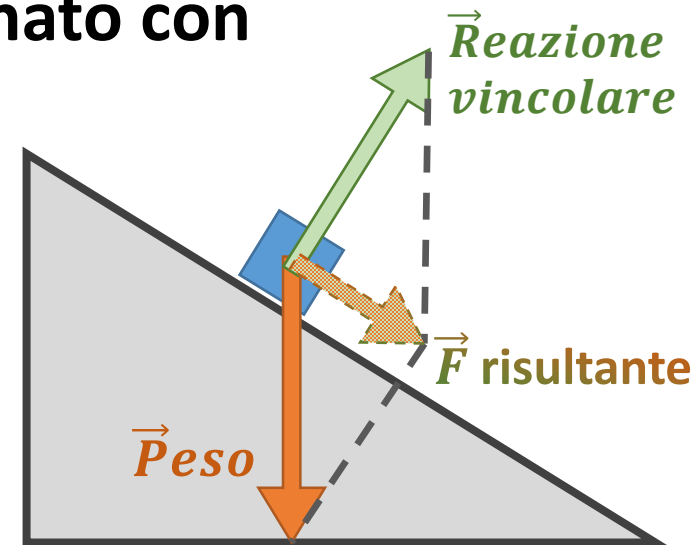
La forza di attrito:

- ☐ A - è uguale alla forza di gravità
- ☐ B - è conservativa
- ☒ C - si oppone al movimento relativo tra corpi in contatto
- ☐ D - favorisce il movimento relativo tra i corpi
- ☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

Una Forza si dice conservativa se non dissipa ("frena") l'energia del corpo alla quale è applicata. Dettagli a breve...

È possibile che un corpo scenda lungo un piano inclinato con velocità costante?

- ☐ A - No, a causa dell'accelerazione di gravità
- ☐ B - Sì, se è trascurabile la resistenza dell'aria
- ☐ C - Sì, se è trascurabile qualsiasi forma di attrito
- ☐ D - Sì, se è presente attrito
- ☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta



La forza di attrito:

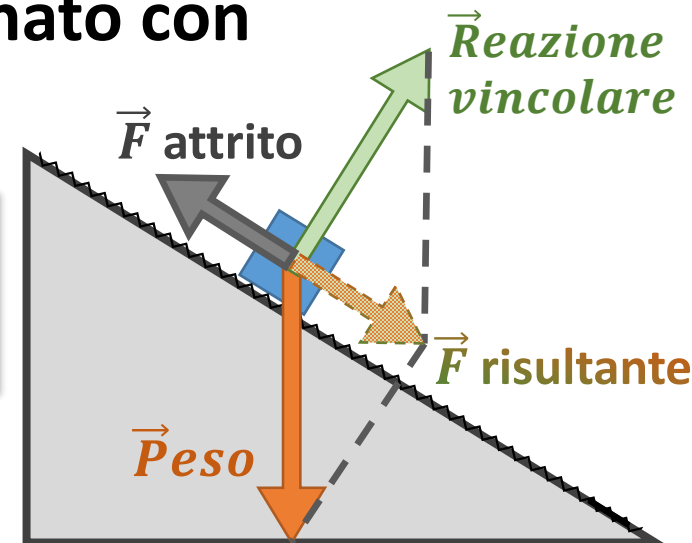
- ☐ A - è uguale alla forza di gravità
- ☐ B - è conservativa
- ☒ C - si oppone al movimento relativo tra corpi in contatto
- ☐ D - favorisce il movimento relativo tra i corpi
- ☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

Una Forza si dice conservativa se non dissipa ("frena") l'energia del corpo alla quale è applicata. Dettagli a breve...

È possibile che un corpo scenda lungo un piano inclinato con velocità costante?

- ☐ A - No, a causa dell'accelerazione di gravità
- ☐ B - Sì, se e trascurabile la resistenza dell'aria
- ☐ C - Sì, se e trascurabile qualsiasi forma di attrito
- ☒ D - Sì, se è presente attrito
- ☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

In presenza di attrito F risultante = 0, quindi moto a v costante



La legge di gravitazione universale afferma tra l'altro che due masse si attraggono con una forza:

- ☐ A - direttamente proporzionale alla loro distanza
- ☐ B - inversamente proporzionale al prodotto delle masse
- ☐ C - indipendente dai valori delle masse
- ☒ D - inversamente proporzionale al quadrato della distanza
- ☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

$$F_G = G \frac{mM}{r^2}$$

Un satellite ruota intorno alla Terra su un'orbita circolare. Se il raggio dell'orbita viene fatto triplicare, la forza con la quale la Terra attrae il satellite:

- ☐ A - rimane invariata
- ☐ B - diminuisce di tre volte
- ☐ C - dipende dalla massa del satellite
- ☒ D - diminuisce di nove volte
- ☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

Perché uno stesso corpo pesa meno sulla luna che non sulla terra?

- ☐ A - Perché la Luna ha una minore densità superficiale rispetto alla Terra
- ☒ B - Perché la luna ha una massa minore rispetto alla terra
- ☐ C - Perché la luna ha un volume minore rispetto alla terra
- ☐ D - Perché sulla luna non esiste atmosfera
- ☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

Una piuma e un sasso vengono lasciati cadere da una stessa altezza. Il sasso giunge al suolo prima della piuma. Ciò perché:

- ☐ A - i corpi più pesanti cadono con un'accelerazione di gravità maggiore
- ☒ B - la resistenza dell'aria ha un'influenza maggiore sulla piuma che sul sasso
- ☐ C - il sasso ha un peso specifico maggiore
- ☐ D - il sasso ha una maggiore densità
- ☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

$$\vec{F}_V = -\left(\frac{1}{2}D \rho A v^2\right)\hat{v}$$

Nel moto armonico di un punto materiale sono proporzionali:

- ☐ A - velocità e accelerazione
- ☐ B - accelerazione e spostamento
- ☐ C - velocità e spostamento
- ☐ D - massa e velocità
- ☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

Forze armoniche: la forza è proporzionale allo spostamento:

$$m\vec{a} = \boxed{\vec{F} = -k\vec{x}},$$

dove $\vec{x}$ è lo *spostamento* dalla posizione di equilibrio e k prende il nome di *costante elastica*. Più in generale, se $\vec{r}_0$ è una posizione di equilibrio, lo spostamento si scrive:

$$\vec{x} = \vec{r} - \vec{r}_0 = \Delta\vec{r}.$$

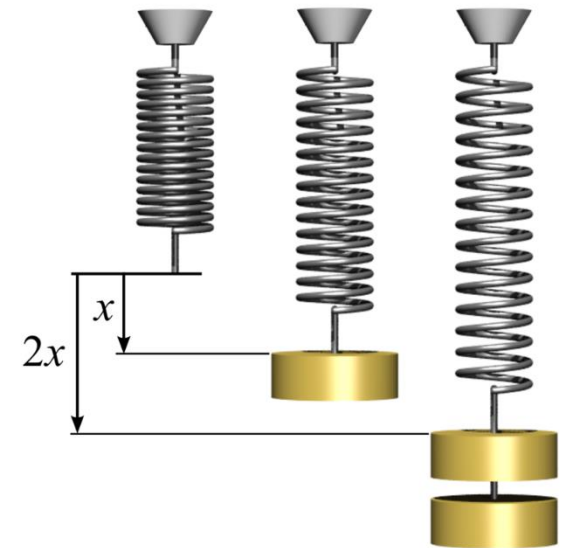
Il **moto armonico** è un moto periodico con **periodo**:

$$\boxed{T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}}$$

Con buona approssimazione una **molla** è descritta dalla **Legge di Hooke**:

$$\vec{F}_k = -k\vec{x}.$$

k è la costante elastica della molla; si misura in N/m e più è grade, più la molla è rigida (maggiore è la forza che dobbiamo esercitare per comprimerla o estenderla).



Nel moto armonico di un punto materiale sono proporzionali:

- ☐ A - velocità e accelerazione
- ☒ B - accelerazione e spostamento
- ☐ C - velocità e spostamento
- ☐ D - massa e velocità
- ☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

Una molla ideale cui viene applicata una forza F si deforma di un tratto x :

- ☐ A - x è inversamente proporzionale a F
- ☒ B - x è direttamente proporzionale a F
- ☐ C - x è inversamente proporzionale a F^2
- ☐ D - x è direttamente proporzionale a F^2
- ☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

Una molla viene sollecitata con una forza di 100 N, subendo un allungamento di 50 mm; la costante elastica della molla vale:

☐ A - 2N/m

☐ B - 20 N/m

☒ C - 2 kN/m

☐ D - 20 kN/m

☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

Fra tutte le seguenti operazioni, una soltanto fa raddoppiare il periodo di oscillazione di un pendolo semplice che compie piccole oscillazioni attorno alla sua posizione di equilibrio:

☐ A - quadruplicare la lunghezza del pendolo

☐ B - raddoppiare la massa del pendolo

☐ C - quadruplicare l'ampiezza di oscillazione del pendolo

☐ D - raddoppiare l'ampiezza di oscillazione del pendolo

☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

Forze armoniche: la forza è proporzionale allo spostamento:

$$m\vec{a} = \boxed{\vec{F} = -k\vec{x}}.$$

Il **moto armonico** è un moto periodico con **periodo**:

$$\boxed{T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}}.$$

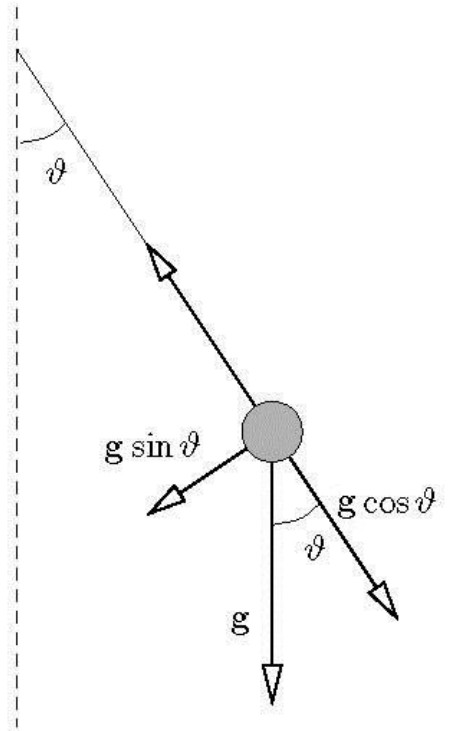
Anche le piccole oscillazioni di un **pendolo** possono essere descritte in termini dell'angolo di oscillazione da un'equazione del moto con una forza di tipo armonico:

$$\boxed{\vec{F} \simeq -mg \vec{\vartheta} = m \ell \vec{\alpha}}, \quad \text{con } \vec{\alpha} = \frac{d^2 \vec{\vartheta}}{dt^2}.$$

Il **periodo delle piccole oscillazioni** è:

$$\boxed{T = 2\pi \sqrt{\frac{m\ell}{mg}} = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}}.$$

Le oscillazioni non dipendono dalla massa (come in ogni caduta di gravi...)



Una molla viene sollecitata con una forza di 100 N, subendo un allungamento di 50 mm; la costante elastica della molla vale:

☐ A - 2N/m

☐ B - 20 N/m

☒ C - 2 kN/m

☐ D - 20 kN/m

☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

Fra tutte le seguenti operazioni, una soltanto fa raddoppiare il periodo di oscillazione di un pendolo semplice che compie piccole oscillazioni attorno alla sua posizione di equilibrio:

☒ A - quadruplicare la lunghezza del pendolo

☐ B - raddoppiare la massa del pendolo

☐ C - quadruplicare l'ampiezza di oscillazione del pendolo

☐ D - raddoppiare l'ampiezza di oscillazione del pendolo

☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

Nel moto di caduta naturale di un grave sulla Terra:

- ☐ A - l'accelerazione cresce rapidamente
- ☒ B - la velocità è funzione crescente del tempo
- ☐ C - la velocità è funzione inversa del tempo
- ☐ D - si trascura sempre l'attrito dell'aria
- ☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

L'altezza dal suolo alla quale la velocità di un grave in caduta libera senza attriti, inizialmente a riposo a 12 m, uguaglia la metà di quella finale, è:

- ☐ A – 10 m
- ☐ B – 9 m
- ☐ C – 6 m
- ☐ D – 3 m
- ☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

1. **Metodo concettuale** (furbo): Il moto di caduta di un grave è un **moto uniformemente accelerato**. Richiamiamo cosa sappiamo:

a) $v(t) = -g \cdot t + v_0$, cioè la velocità al tempo t è proporzionale al tempo; quindi il corpo raggiungerà metà velocità finale dopo metà tempo.

b) $h(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + h_0$, cioè lo spazio percorso è proporzionale a t^2 ;

quindi, dopo metà tempo, il corpo avrà percorso $1/4$ dello spazio totale, cioè: $12 \text{ m}/4 = 3 \text{ m}$. Partendo da 12 m ($= h_0$), si troverà quindi a **9 m**.

2. **Metodo procedurale** (calcoloso): Utilizzo le formule per ricavarmi ciò che mi chiede il problema, l'espressione dell'altezza in funzione della velocità, anziché di t :

Sostituisco $\frac{v_0 - v}{g} = t$ nella legge oraria, e ottengo: $h(v) = -\frac{1}{2g}(v - v_0)^2 + h_0$.

Se l'oggetto parte da fermo ($v_0 = 0$) e sostituisco nella formula al posto di v la velocità a metà altezza, che so essere $v_{\text{fin}}/2$, ottengo:

$$h(v_{\text{fin}}/2) = -\frac{1}{2g}(v_{\text{fin}})^2/4 + h_0 = h_{\text{fin}}/4 + \frac{3}{4}h_0,$$

ma $h_{\text{fin}} = 0$ poiché l'oggetto finisce a terra, quindi: $h(v_{\text{fin}}/2) = \frac{3}{4}h_0 = \frac{3}{4}12 \text{ m} = 9 \text{ m}$.

3. **Metodo dell'energia** (furbo): lo vedremo a breve...

Nel moto di caduta naturale di un grave sulla Terra:

- ☐ A - l'accelerazione cresce rapidamente
- ☒ B - la velocità è funzione crescente del tempo
- ☐ C - la velocità è funzione inversa del tempo
- ☐ D - si trascura sempre l'attrito dell'aria
- ☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

L'altezza dal suolo alla quale la velocità di un grave in caduta libera senza attriti, inizialmente a riposo a 12 m, uguaglia la metà di quella finale, è:

- ☐ A – 10 m
- ☒ B – 9 m
- ☐ C – 6 m
- ☐ D – 3 m
- ☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

Si lancia un sasso verso l'alto con velocità 10 m/s. Il dislivello che supererà è pari a metri:

☐ A - $\sqrt{10}/(2 \cdot 9,8)$

☐ B - $\sqrt{5}/9,8$

☐ C - $\sqrt{2} \cdot 9,8 \cdot 10$

☐ D - $100/9,8$

☒ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

Una palla lasciata cadere da un'altezza H impiega T secondi a raggiungere il suolo. Quanto impiegherà se lasciata cadere da un'altezza $4 \cdot H$ a raggiungere il suolo? (Trascurare l'attrito dell'aria)

☒ A - $2 \cdot T$

☐ B - $4 \cdot T$

☐ C - T

☐ D - $T/2$

☐ E - Nessuna delle altre risposte è corretta

$$\begin{aligned} h(v) &= -\frac{1}{2g}(v - v_0)^2 + v_0 \cdot \frac{(v_0 - v)}{g} (+h_0) \\ &= \frac{1}{2g}(v_0^2 - v^2) (+h_0). \end{aligned}$$

$$t(h_0 - h) = \frac{v_0}{g} \pm \sqrt{\left(\frac{v_0}{g}\right)^2 + 2(h_0 - h)/g}$$