

Il prova parziale di Fisica Generale L-A
Corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
 II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
 7 marzo 2003

(1)

1. Sia dato il campo di forza

$$\vec{F}(x, y, z) = (\alpha y^2 z^2 + 2\beta x) \hat{i} + (2\alpha xy^2 z + \beta z) \hat{j} + (2\alpha xy^2 z + \beta y) \hat{k}$$

definito in \mathbb{R}^3 . Verificare se esso è conservativo ed eventualmente determinarne il potenziale.

Potenziale:

- | | | | |
|--|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> non è conservativo | <input type="checkbox"/> $\alpha x^2 y^2 z + \beta(z^2 + xy)$ | <input type="checkbox"/> $\alpha xy^2 z^2 + \beta(x^2 + yz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha x^2 yz^2 + \beta(y^2 + 2xz)$ |
| <input type="checkbox"/> $3\alpha x^3 yz + \beta(x^2 + 2yz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha xy^3 z + \beta(y^2 + 2xz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha xy^2 z^2 + \beta(x^2 + 2yz)$ | <input type="checkbox"/> $\alpha x^3 yz + \beta(x^2 + yz)$ |
| <input type="checkbox"/> $\alpha xy^3 z + \beta(y^2 + xz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha xyz^3 + \beta(z^2 + 2xy)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha x^2 y^2 z + \beta(z^2 + 2xy)$ | <input type="checkbox"/> $\alpha xyz^3 + \beta(z^2 + xy)$ |
| <input type="checkbox"/> $\alpha x^2 yz^2 + \beta(y^2 + xz)$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | |

2. Una sfera omogenea, inizialmente in quiete, rotola senza strisciare lungo un piano inclinato di 30° . Calcolarne l'accelerazione. Calcolare inoltre la velocità acquistata dalla sfera dopo che essa è discesa di un dislivello h rispetto alla posizione iniziale.

Accelerazione:

- | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|--|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> $\frac{1}{2}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{2}}{2}g$ | <input type="checkbox"/> g | <input type="checkbox"/> $\frac{5\sqrt{2}}{14}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{2}}{4}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{14}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{6}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{2}}{3}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5\sqrt{2}}{6}g$ |
| <input type="checkbox"/> $\sqrt{2}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{3}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{4}g$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | | | | |

Velocità:

- | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> $\sqrt{2gh}$ | <input type="checkbox"/> \sqrt{gh} | <input type="checkbox"/> $\sqrt{4gh}$ | <input type="checkbox"/> $\sqrt{\frac{4}{3}gh}$ | <input type="checkbox"/> $\sqrt{\frac{10}{7}gh}$ | <input type="checkbox"/> $\sqrt{\frac{10}{3}gh}$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|---|

3. Un punto materiale di massa $2m$ si muove con velocità \vec{v} avente direzione orizzontale e giacente su di un piano verticale. Il punto materiale urta elasticamente ed istantaneamente nel punto A (vedi figura) una sbarra rigida omogenea di massa m e lunghezza a incernierata allo stesso piano verticale nel punto O. Determinare la velocità del punto materiale e la velocità angolare della sbarra dopo l'urto.

Velocità del punto materiale:

- | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> $-\frac{7}{15}v$ | <input type="checkbox"/> $-\frac{5}{13}v$ | <input type="checkbox"/> $-\frac{1}{5}v$ | <input type="checkbox"/> $-\frac{1}{33}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{7}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{7}{25}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{3}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{19}{53}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{11}v$ |
| <input type="checkbox"/> $\frac{25}{47}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{3}{5}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{7}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{7}{9}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{29}{35}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{17}{19}v$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | |

Velocità angolare del corpo incernierato:

- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> $\frac{8}{7} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{4}{3} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{72}{53} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{16}{11} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{72}{47} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{8}{5} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{12}{7} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{24}{13} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{36}{19} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{48}{25} \frac{v}{a}$ |
| <input type="checkbox"/> $2 \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{24}{11} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{12}{5} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{8}{3} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{96}{35} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $4 \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | | |

4. Un punto materiale di massa $M=0.1$ kg è appeso al soffitto a un'altezza h da terra tramite una molla allungata di $\Delta y = 10$ cm rispetto alla lunghezza a riposo l_0 . Inizialmente il punto è fermo. A un certo istante viene urtato in modo totalmente anelastico e in senso longitudinale rispetto alla direzione in cui agisce la molla, da una particella di massa $m = 10$ g, lanciata da terra con velocità v_0 . Calcolare la frequenza di oscillazione del sistema dopo l'urto.

Frequenza [Hz]:

☐ 1.576 ☐ 0.643 ☐ 0.830 ☐ 1.114 ☐ 1.502 ☐ 0.910 ☐ 0.705 ☐ 1.087 ☐ nessuna delle precedenti

5. Il potenziale di un campo di forze unidimensionale è $V(x) = Ax^4 - Bx^2$ per $x \leq 0$ m e $V(x) = 0$ J per $x > 0$ m, con $A = 1$ J/m⁴ e $B = 9$ J/m². In questo campo di forze vengono sistemate, con velocità nulla, due particelle; la prima, di massa $m_1 = 0.1$ kg, è collocata nel punto $x_1 = -10$ m, la seconda, di massa $m_2 = 0.2$ kg, è posta in $x_2 = 10$ m. Dopo un certo periodo le due particelle collidono. Calcolare la velocità di m_2 dopo l'urto, nel caso di urto totalmente elastico.

Velocità di m_2 [m/s]:

☐ 853.23 ☐ 84.33 ☐ 204.94 ☐ 68.31 ☐ 350.54 ☐ 233.69 ☐ 284.41 ☐ 126.49
☐ nessuna delle precedenti

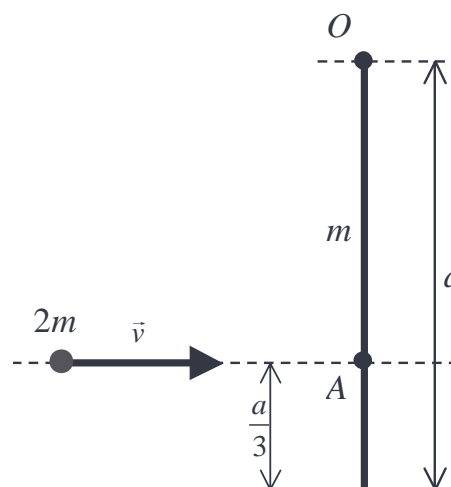
6. Una particella di massa $m = 0.1$ kg, fissata a una molla di costante elastica $k = 30$ N/m, lunghezza a riposo $l = 0.5$ m e di massa trascurabile, viene lasciata cadere da una quota di $h = 1$ m, in modo che la molla preceda la particella nella discesa verso terra. Giunta a terra, la molla si conficca istantaneamente e perpendicolarmente al suolo nel suo estremo libero. Calcolare la distanza minima da terra d raggiunta dalla particella.

Distanza minima da terra d [m]:

☐ 0.4144 ☐ 0.4838 ☐ 0.3263 ☐ 0.2837 ☐ 0.0346 ☐ 0.0639 ☐ 0.1263 ☐ 0.0837
☐ nessuna delle precedenti

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Che tipo di deviazione subiscono i gravi in caduta libera a causa della forza di Coriolis?
2. Quale condizione è necessaria affinché la quantità di moto di un sistema meccanico si conservi?
3. Nel moto di un pianeta attorno al Sole, si conserva il momento angolare del pianeta rispetto al centro del Sole? Si conserva il momento angolare del pianeta rispetto a un punto arbitrario? Trascurare l'effetto della presenza degli altri pianeti e motivare la risposta.
4. In assenza di vincoli, si conserva l'energia meccanica di un sistema meccanico isolato in presenza di forze interne non conservative?



Il prova parziale di Fisica Generale L-A
Corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
 Il Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
 7 marzo 2003

(2)

1. Sia dato il campo di forza

$$\vec{F}(x, y, z) = (3\alpha x^2 yz + 2\beta x)\hat{i} + (\alpha x^3 z + \beta z)\hat{j} + (\alpha x^3 y + \beta y)\hat{k}$$

definito in \mathbb{R}^3 . Verificare se esso è conservativo ed eventualmente determinarne il potenziale.

Potenziale:

- | | | | |
|--|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> non è conservativo | <input type="checkbox"/> $\alpha x^2 y^2 z + \beta(z^2 + xy)$ | <input type="checkbox"/> $\alpha xy^2 z^2 + \beta(x^2 + yz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha x^2 yz^2 + \beta(y^2 + 2xz)$ |
| <input type="checkbox"/> $3\alpha x^3 yz + \beta(x^2 + 2yz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha xy^3 z + \beta(y^2 + 2xz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha xy^2 z^2 + \beta(x^2 + 2yz)$ | <input type="checkbox"/> $\alpha x^3 yz + \beta(x^2 + yz)$ |
| <input type="checkbox"/> $\alpha xy^3 z + \beta(y^2 + xz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha xyz^3 + \beta(z^2 + 2xy)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha x^2 y^2 z + \beta(z^2 + 2xy)$ | <input type="checkbox"/> $\alpha xyz^3 + \beta(z^2 + xy)$ |
| <input type="checkbox"/> $\alpha x^2 yz^2 + \beta(y^2 + xz)$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | |

2. Un cilindro omogeneo, inizialmente in quiete, rotola senza strisciare lungo un piano inclinato di 30° , con l'asse disposto parallelamente alle isopse. Calcolarne l'accelerazione. Calcolare inoltre la velocità acquistata dal cilindro dopo che esso è disceso di un dislivello h rispetto alla posizione iniziale.

Accelerazione:

- | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|--|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> $\frac{1}{2}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{2}}{2}g$ | <input type="checkbox"/> g | <input type="checkbox"/> $\frac{5\sqrt{2}}{14}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{2}}{4}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{14}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{6}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{2}}{3}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5\sqrt{2}}{6}g$ |
| <input type="checkbox"/> $\sqrt{2}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{3}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{4}g$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | | | | |

Velocità:

- | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> $\sqrt{2gh}$ | <input type="checkbox"/> \sqrt{gh} | <input type="checkbox"/> $\sqrt{4gh}$ | <input type="checkbox"/> $\sqrt{\frac{4}{3}gh}$ | <input type="checkbox"/> $\sqrt{\frac{10}{7}gh}$ | <input type="checkbox"/> $\sqrt{\frac{10}{3}gh}$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|---|

3. Un punto materiale di massa $2m$ si muove con velocità \vec{v} avente direzione orizzontale e giacente su di un piano verticale. Il punto materiale urta elasticamente ed istantaneamente nel punto A (vedi figura) un disco rigido omogeneo di massa m e raggio a incernierato allo stesso piano verticale nel punto O. Determinare la velocità del punto materiale e la velocità angolare del disco dopo l'urto.

Velocità del punto materiale:

- | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> $-\frac{7}{15}v$ | <input type="checkbox"/> $-\frac{5}{13}v$ | <input type="checkbox"/> $-\frac{1}{5}v$ | <input type="checkbox"/> $-\frac{1}{33}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{7}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{7}{25}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{3}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{19}{53}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{11}v$ |
| <input type="checkbox"/> $\frac{25}{47}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{3}{5}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{7}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{7}{9}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{29}{35}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{17}{19}v$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | |

Velocità angolare del corpo incernierato:

- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> $\frac{8}{7} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{4}{3} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{72}{53} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{16}{11} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{72}{47} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{8}{5} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{12}{7} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{24}{13} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{36}{19} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{48}{25} \frac{v}{a}$ |
| <input type="checkbox"/> $2 \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{24}{11} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{12}{5} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{8}{3} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{96}{35} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $4 \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | | |

4. Un punto materiale di massa $M=0.2$ kg è appeso al soffitto a un'altezza h da terra tramite una molla allungata di $\Delta y = 20$ cm rispetto alla lunghezza a riposo l_0 . Inizialmente il punto è fermo. A un certo istante viene urtato in modo totalmente anelastico e in senso longitudinale rispetto alla direzione in cui agisce la molla, da una particella di massa $m = 10$ g, lanciata da terra con velocità v_0 . Calcolare la frequenza di oscillazione del sistema dopo l'urto.

Frequenza [Hz]:

☐ 1.576 ☐ 0.643 ☐ 0.830 ☐ 1.114 ☐ 1.502 ☐ 0.910 ☐ 0.705 ☐ 1.087 ☐ nessuna delle precedenti

5. Il potenziale di un campo di forze unidimensionale è $V(x) = Ax^4 - Bx^2$ per $x \leq 0$ m e $V(x) = 0$ J per $x > 0$ m, con $A = 1$ J/m⁴ e $B = 4$ J/m². In questo campo di forze vengono sistemate, con velocità nulla, due particelle; la prima, di massa $m_1 = 0.1$ kg, è collocata nel punto $x_1 = -5$ m, la seconda, di massa $m_2 = 0.2$ kg, è posta in $x_2 = 5$ m. Dopo un certo periodo le due particelle collidono. Calcolare la velocità di m_2 dopo l'urto, nel caso di urto totalmente elastico.

Velocità di m_2 [m/s]:

☐ 853.23 ☐ 84.33 ☐ 204.94 ☐ 68.31 ☐ 350.54 ☐ 233.69 ☐ 284.41 ☐ 126.49
☐ nessuna delle precedenti

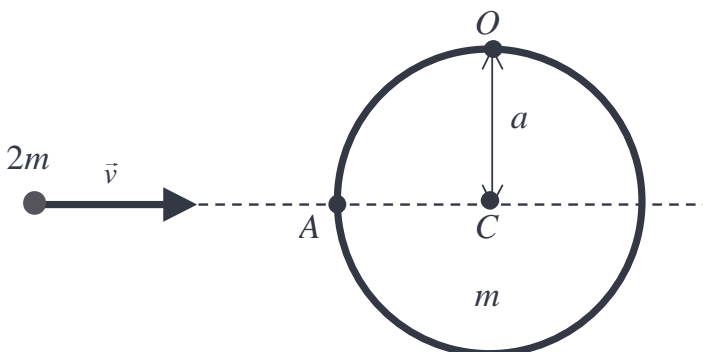
6. Una particella di massa $m = 0.06$ kg, fissata a una molla di costante elastica $k = 20$ N/m, lunghezza a riposo $l = 0.2$ m e di massa trascurabile, viene lasciata cadere da una quota di $h = 0.5$ m, in modo che la molla preceda la particella nella discesa verso terra. Giunta a terra, la molla si conficca istantaneamente e perpendicolarmente al suolo nel suo estremo libero. Calcolare la distanza minima da terra d raggiunta dalla particella.

Distanza minima da terra d [m]:

☐ 0.4144 ☐ 0.4838 ☐ 0.3263 ☐ 0.2837 ☐ 0.0346 ☐ 0.0639 ☐ 0.1263 ☐ 0.0837
☐ nessuna delle precedenti

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Che tipo di deviazione subiscono i gravi in moto sulla superficie terrestre a causa della forza di Coriolis?
2. Quale condizione è necessaria affinché il momento angolare di un sistema meccanico si conservi?
3. Nel moto di un pianeta attorno al Sole, si conserva la quantità di moto del pianeta? Si conserva la somma delle quantità di moto del pianeta e del Sole? Trascurare l'effetto della presenza degli altri pianeti e motivare la risposta.
4. In assenza di vincoli, si conserva l'energia meccanica di un sistema meccanico in presenza di sole forze esterne conservative?



Il prova parziale di Fisica Generale L-A
Corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
 II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
 7 marzo 2003

(3)

1. Sia dato il campo di forza

$$\vec{F}(x, y, z) = (2\alpha x y z^2 + \beta z) \hat{i} + (\alpha x^2 z^2 + 2\beta y) \hat{j} + (2\alpha x^2 y z + \beta x) \hat{k}$$

definito in \mathbb{R}^3 . Verificare se esso è conservativo ed eventualmente determinarne il potenziale.

Potenziale:

- | | | | |
|---|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> non è conservativo | <input type="checkbox"/> $\alpha x^2 y^2 z + \beta(z^2 + xy)$ | <input type="checkbox"/> $\alpha x y^2 z^2 + \beta(x^2 + yz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha x^2 y z^2 + \beta(y^2 + 2xz)$ |
| <input type="checkbox"/> $3\alpha x^3 y z + \beta(x^2 + 2yz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha x y^3 z + \beta(y^2 + 2xz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha x y^2 z^2 + \beta(x^2 + 2yz)$ | <input type="checkbox"/> $\alpha x^3 y z + \beta(x^2 + yz)$ |
| <input type="checkbox"/> $\alpha x y^3 z + \beta(y^2 + xz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha x y z^3 + \beta(z^2 + 2xy)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha x^2 y^2 z + \beta(z^2 + 2xy)$ | <input type="checkbox"/> $\alpha x y z^3 + \beta(z^2 + xy)$ |
| <input type="checkbox"/> $\alpha x^2 y z^2 + \beta(y^2 + xz)$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | |

2. Un tubo omogeneo, di spessore trascurabile, inizialmente in quiete, rotola senza strisciare lungo un piano inclinato di 30° , con l'asse parallelo alle isoipse. Calcolarne l'accelerazione. Calcolare inoltre la velocità acquistata dal tubo dopo che esso è disceso di un dislivello h rispetto alla posizione iniziale.

Accelerazione:

- | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|--|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> $\frac{1}{2}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{2}}{2}g$ | <input type="checkbox"/> g | <input type="checkbox"/> $\frac{5\sqrt{2}}{14}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{2}}{4}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{14}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{6}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{2}}{3}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5\sqrt{2}}{6}g$ |
| <input type="checkbox"/> $\sqrt{2}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{3}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{4}g$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | | | | |

Velocità:

- | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> $\sqrt{2gh}$ | <input type="checkbox"/> \sqrt{gh} | <input type="checkbox"/> $\sqrt{4gh}$ | <input type="checkbox"/> $\sqrt{\frac{4}{3}gh}$ | <input type="checkbox"/> $\sqrt{\frac{10}{7}gh}$ | <input type="checkbox"/> $\sqrt{\frac{10}{3}gh}$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|---|

3. Un punto materiale di massa $2m$ si muove con velocità \vec{v} avente direzione orizzontale e giacente su di un piano verticale. Il punto materiale urta elasticamente ed istantaneamente nel punto A (vedi figura) una sbarra rigida omogenea di massa m e lunghezza a incernierata allo stesso piano verticale nel punto O. Determinare la velocità del punto materiale e la velocità angolare della sbarra dopo l'urto.

Velocità del punto materiale:

- | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> $-\frac{7}{15}v$ | <input type="checkbox"/> $-\frac{5}{13}v$ | <input type="checkbox"/> $-\frac{1}{5}v$ | <input type="checkbox"/> $-\frac{1}{33}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{7}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{7}{25}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{3}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{19}{53}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{11}v$ |
| <input type="checkbox"/> $\frac{25}{47}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{3}{5}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{7}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{7}{9}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{29}{35}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{17}{19}v$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | |

Velocità angolare del corpo incernierato:

- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> $\frac{8}{7} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{4}{3} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{72}{53} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{16}{11} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{72}{47} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{8}{5} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{12}{7} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{24}{13} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{36}{19} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{48}{25} \frac{v}{a}$ |
| <input type="checkbox"/> $2 \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{24}{11} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{12}{5} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{8}{3} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{96}{35} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $4 \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | | |

4. Un punto materiale di massa $M=0.1$ kg è appeso al soffitto a un'altezza h da terra tramite una molla allungata di $\Delta y = 30$ cm rispetto alla lunghezza a riposo l_0 . Inizialmente il punto è fermo. A un certo istante viene urtato in modo totalmente anelastico e in senso longitudinale rispetto alla direzione in cui agisce la molla, da una particella di massa $m = 20$ g, lanciata da terra con velocità v_0 . Calcolare la frequenza di oscillazione del sistema dopo l'urto.

Frequenza [Hz]:

☐ 1.576 ☐ 0.643 ☐ 0.830 ☐ 1.114 ☐ 1.502 ☐ 0.910 ☐ 0.705 ☐ 1.087 ☐ nessuna delle precedenti

5. Il potenziale di un campo di forze unidimensionale è $V(x) = Ax^4 - Bx^2$ per $x \leq 0$ m e $V(x) = 0$ J per $x > 0$ m, con $A = 1$ J/m⁴ e $B = 16$ J/m². In questo campo di forze vengono sistemate, con velocità nulla, due particelle; la prima, di massa $m_1 = 0.2$ kg, è collocata nel punto $x_1 = -8$ m, la seconda, di massa $m_2 = 0.1$ kg, è posta in $x_2 = 8$ m. Dopo un certo periodo le due particelle collidono. Calcolare la velocità di m_2 dopo l'urto, nel caso di urto totalmente elastico.

Velocità di m_2 [m/s]:

☐ 853.23 ☐ 84.33 ☐ 204.94 ☐ 68.31 ☐ 350.54 ☐ 233.69 ☐ 284.41 ☐ 126.49
☐ nessuna delle precedenti

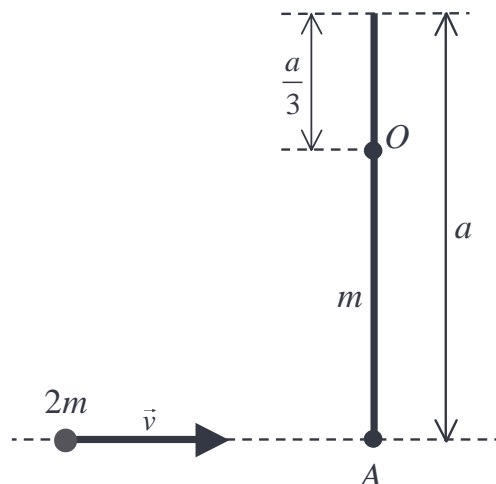
6. Una particella di massa $m = 0.06$ kg, fissata a una molla di costante elastica $k = 20$ N/m, lunghezza a riposo $l = 0.6$ m e di massa trascurabile, viene lasciata cadere da una quota di $h = 1$ m, in modo che la molla preceda la particella nella discesa verso terra. Giunta a terra, la molla si conficca istantaneamente e perpendicolarmente al suolo nel suo estremo libero. Calcolare la distanza minima da terra d raggiunta dalla particella.

Distanza minima da terra d [m]:

☐ 0.4144 ☐ 0.4838 ☐ 0.3263 ☐ 0.2837 ☐ 0.0346 ☐ 0.0639 ☐ 0.1263 ☐ 0.0837
☐ nessuna delle precedenti

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Un punto materiale si muove di moto circolare uniforme su di un piano orizzontale. Enumerare le forze osservate da un osservatore fermo e da un osservatore solidale al punto materiale.
2. Quale condizione è necessaria affinché l'energia meccanica di un sistema meccanico si conservi?
3. Nel moto di un pianeta attorno al Sole, si conserva il momento angolare del pianeta rispetto al centro del Sole? Si conserva il momento angolare del pianeta rispetto a un punto arbitrario? Trascurare l'effetto della presenza degli altri pianeti e motivare la risposta.
4. In assenza di vincoli, si conserva la quantità di moto di un sistema meccanico isolato in presenza di forze interne non conservative?



Il prova parziale di Fisica Generale L-A
Corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
Il Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
7 marzo 2003

(4)

1. Sia dato il campo di forza

$$\vec{F}(x, y, z) = (\alpha y^3 z + \beta z) \hat{i} + (3\alpha xy^2 z + 2\beta y) \hat{j} + (\alpha xy^3 + \beta x) \hat{k}$$

definito in \mathbb{R}^3 . Verificare se esso è conservativo ed eventualmente determinarne il potenziale.

Potenziale:

- | | | | |
|--|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> non è conservativo | <input type="checkbox"/> $\alpha x^2 y^2 z + \beta(z^2 + xy)$ | <input type="checkbox"/> $\alpha xy^2 z^2 + \beta(x^2 + yz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha x^2 yz^2 + \beta(y^2 + 2xz)$ |
| <input type="checkbox"/> $3\alpha x^3 yz + \beta(x^2 + 2yz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha xy^3 z + \beta(y^2 + 2xz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha xy^2 z^2 + \beta(x^2 + 2yz)$ | <input type="checkbox"/> $\alpha x^3 yz + \beta(x^2 + yz)$ |
| <input type="checkbox"/> $\alpha xy^3 z + \beta(y^2 + xz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha xyz^3 + \beta(z^2 + 2xy)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha x^2 y^2 z + \beta(z^2 + 2xy)$ | <input type="checkbox"/> $\alpha xyz^3 + \beta(z^2 + xy)$ |
| <input type="checkbox"/> $\alpha x^2 yz^2 + \beta(y^2 + xz)$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | |

2. Una sfera omogenea, inizialmente in quiete, rotola senza strisciare lungo un piano inclinato di 45° . Calcolarne l'accelerazione. Calcolare inoltre la velocità acquistata dalla sfera dopo che essa è discesa di un dislivello h rispetto alla posizione iniziale.

Accelerazione:

- | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|--|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> $\frac{1}{2}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{2}}{2}g$ | <input type="checkbox"/> g | <input type="checkbox"/> $\frac{5\sqrt{2}}{14}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{2}}{4}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{14}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{6}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{2}}{3}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5\sqrt{2}}{6}g$ |
| <input type="checkbox"/> $\sqrt{2}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{3}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{4}g$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | | | | |

Velocità:

- | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> $\sqrt{2gh}$ | <input type="checkbox"/> \sqrt{gh} | <input type="checkbox"/> $\sqrt{4gh}$ | <input type="checkbox"/> $\sqrt{\frac{4}{3}gh}$ | <input type="checkbox"/> $\sqrt{\frac{10}{7}gh}$ | <input type="checkbox"/> $\sqrt{\frac{10}{3}gh}$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|---|

3. Un punto materiale di massa $2m$ si muove con velocità \vec{v} avente direzione orizzontale e giacente su di un piano verticale. Il punto materiale urta elasticamente ed istantaneamente nel punto A (vedi figura) un disco rigido omogeneo di massa m e raggio a incernierato allo stesso piano verticale nel punto O. Determinare la velocità del punto materiale e la velocità angolare del disco dopo l'urto.

Velocità del punto materiale:

- | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> $-\frac{7}{15}v$ | <input type="checkbox"/> $-\frac{5}{13}v$ | <input type="checkbox"/> $-\frac{1}{5}v$ | <input type="checkbox"/> $-\frac{1}{33}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{7}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{7}{25}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{3}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{19}{53}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{11}v$ |
| <input type="checkbox"/> $\frac{25}{47}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{3}{5}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{7}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{7}{9}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{29}{35}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{17}{19}v$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | |

Velocità angolare del corpo incernierato:

- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> $\frac{8}{7} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{4}{3} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{72}{53} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{16}{11} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{72}{47} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{8}{5} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{12}{7} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{24}{13} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{36}{19} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{48}{25} \frac{v}{a}$ |
| <input type="checkbox"/> $2 \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{24}{11} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{12}{5} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{8}{3} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{96}{35} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $4 \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | | |

4. Un punto materiale di massa $M=0.2$ kg è appeso al soffitto a un'altezza h da terra tramite una molla allungata di $\Delta y = 50$ cm rispetto alla lunghezza a riposo l_0 . Inizialmente il punto è fermo. A un certo istante viene urtato in modo totalmente anelastico e in senso longitudinale rispetto alla direzione in cui agisce la molla, da una particella di massa $m = 40$ g, lanciata da terra con velocità v_0 . Calcolare la frequenza di oscillazione del sistema dopo l'urto.

Frequenza [Hz]:

☐ 1.576 ☐ 0.643 ☐ 0.830 ☐ 1.114 ☐ 1.502 ☐ 0.910 ☐ 0.705 ☐ 1.087 ☐ nessuna delle precedenti

5. Il potenziale di un campo di forze unidimensionale è $V(x) = Ax^4 - Bx^2$ per $x \leq 0$ m e $V(x) = 0$ J per $x > 0$ m, con $A = 1$ J/m⁴ e $B = 9$ J/m². In questo campo di forze vengono sistemate, con velocità nulla, due particelle; la prima, di massa $m_1 = 0.2$ kg, è collocata nel punto $x_1 = -5$ m, la seconda, di massa $m_2 = 0.1$ kg, è posta in $x_2 = 5$ m. Dopo un certo periodo le due particelle collidono. Calcolare la velocità di m_2 dopo l'urto, nel caso di urto totalmente elastico.

Velocità di m_2 [m/s]:

☐ 853.23 ☐ 84.33 ☐ 204.94 ☐ 68.31 ☐ 350.54 ☐ 233.69 ☐ 284.41 ☐ 126.49
☐ nessuna delle precedenti

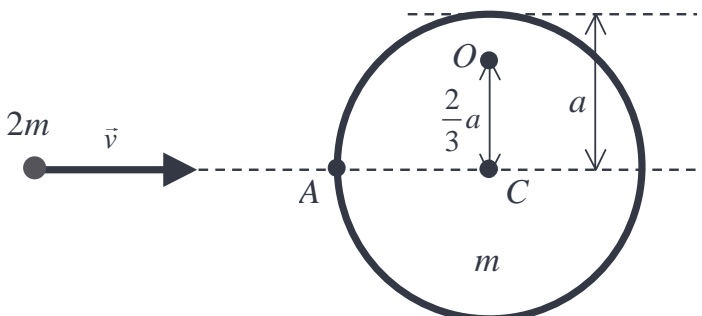
6. Una particella di massa $m = 0.1$ kg, fissata a una molla di costante elastica $k = 30$ N/m, lunghezza a riposo $l = 0.3$ m e di massa trascurabile, viene lasciata cadere da una quota di $h = 0.8$ m, in modo che la molla preceda la particella nella discesa verso terra. Giunta a terra, la molla si conficca istantaneamente e perpendicolarmente al suolo nel suo estremo libero. Calcolare la distanza minima da terra d raggiunta dalla particella.

Distanza minima da terra d [m]:

☐ 0.4144 ☐ 0.4838 ☐ 0.3263 ☐ 0.2837 ☐ 0.0346 ☐ 0.0639 ☐ 0.1263 ☐ 0.0837
☐ nessuna delle precedenti

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Che tipo di deviazione subiscono i gravi in caduta libera a causa della forza di Coriolis?
2. Quale condizione è necessaria affinché la quantità di moto di un sistema meccanico si conservi?
3. Nel moto di un pianeta attorno al Sole, si conserva la quantità di moto del pianeta? Si conserva la somma delle quantità di moto del pianeta e del Sole? Trascurare l'effetto della presenza degli altri pianeti e motivare la risposta.
4. In assenza di vincoli, si conserva la quantità di moto di un sistema meccanico in presenza di sole forze esterne conservative?



Il prova parziale di Fisica Generale L-A
Corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
 Il Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
 7 marzo 2003

(5)

1. Sia dato il campo di forza

$$\vec{F}(x, y, z) = (2\alpha xy^2 z + \beta y) \hat{i} + (2\alpha x^2 yz + \beta x) \hat{j} + (\alpha x^2 y^2 + 2\beta z) \hat{k}$$

definito in \mathbb{R}^3 . Verificare se esso è conservativo ed eventualmente determinarne il potenziale.

Potenziale:

- | | | | |
|--|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> non è conservativo | <input type="checkbox"/> $\alpha x^2 y^2 z + \beta(z^2 + xy)$ | <input type="checkbox"/> $\alpha xy^2 z^2 + \beta(x^2 + yz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha x^2 yz^2 + \beta(y^2 + 2xz)$ |
| <input type="checkbox"/> $3\alpha x^3 yz + \beta(x^2 + 2yz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha xy^3 z + \beta(y^2 + 2xz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha xy^2 z^2 + \beta(x^2 + 2yz)$ | <input type="checkbox"/> $\alpha x^3 yz + \beta(x^2 + yz)$ |
| <input type="checkbox"/> $\alpha xy^3 z + \beta(y^2 + xz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha xyz^3 + \beta(z^2 + 2xy)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha x^2 y^2 z + \beta(z^2 + 2xy)$ | <input type="checkbox"/> $\alpha xyz^3 + \beta(z^2 + xy)$ |
| <input type="checkbox"/> $\alpha x^2 yz^2 + \beta(y^2 + xz)$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | |

2. Un cilindro omogeneo, inizialmente in quiete, rotola senza strisciare lungo un piano inclinato di 45° , con l'asse parallelo alle isoipse. Calcolarne l'accelerazione. Calcolare inoltre la velocità acquistata dal cilindro dopo che esso è disceso di un dislivello h rispetto alla posizione iniziale.

Accelerazione:

- | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|--|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> $\frac{1}{2}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{2}}{2}g$ | <input type="checkbox"/> g | <input type="checkbox"/> $\frac{5\sqrt{2}}{14}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{2}}{4}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{14}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{6}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{2}}{3}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5\sqrt{2}}{6}g$ |
| <input type="checkbox"/> $\sqrt{2}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{3}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{4}g$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | | | | |

Velocità:

- | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> $\sqrt{2gh}$ | <input type="checkbox"/> \sqrt{gh} | <input type="checkbox"/> $\sqrt{4gh}$ | <input type="checkbox"/> $\sqrt{\frac{4}{3}gh}$ | <input type="checkbox"/> $\sqrt{\frac{10}{7}gh}$ | <input type="checkbox"/> $\sqrt{\frac{10}{3}gh}$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|---|

3. Un punto materiale di massa $2m$ si muove con velocità \vec{v} avente direzione orizzontale e giacente su di un piano verticale. Il punto materiale urta elasticamente ed istantaneamente nel punto A (vedi figura) una sbarra rigida omogenea di massa m e lunghezza a incernierata allo stesso piano verticale nel punto O. Determinare la velocità del punto materiale e la velocità angolare della sbarra dopo l'urto.

Velocità del punto materiale:

- | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> $-\frac{7}{15}v$ | <input type="checkbox"/> $-\frac{5}{13}v$ | <input type="checkbox"/> $-\frac{1}{5}v$ | <input type="checkbox"/> $-\frac{1}{33}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{7}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{7}{25}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{3}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{19}{53}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{11}v$ |
| <input type="checkbox"/> $\frac{25}{47}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{3}{5}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{7}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{7}{9}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{29}{35}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{17}{19}v$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | |

Velocità angolare del corpo incernierato:

- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> $\frac{8}{7} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{4}{3} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{72}{53} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{16}{11} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{72}{47} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{8}{5} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{12}{7} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{24}{13} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{36}{19} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{48}{25} \frac{v}{a}$ |
| <input type="checkbox"/> $2 \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{24}{11} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{12}{5} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{8}{3} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{96}{35} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $4 \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | | |

4. Un punto materiale di massa $M=0.2$ kg è appeso al soffitto a un'altezza h da terra tramite una molla allungata di $\Delta y = 20$ cm rispetto alla lunghezza a riposo l_0 . Inizialmente il punto è fermo. A un certo istante viene urtato in modo totalmente anelastico e in senso longitudinale rispetto alla direzione in cui agisce la molla, da una particella di massa $m = 10$ g, lanciata da terra con velocità v_0 . Calcolare la frequenza di oscillazione del sistema dopo l'urto.

Frequenza [Hz]:

☐ 1.576 ☐ 0.643 ☐ 0.830 ☐ 1.114 ☐ 1.502 ☐ 0.910 ☐ 0.705 ☐ 1.087 ☐ nessuna delle precedenti

5. Il potenziale di un campo di forze unidimensionale è $V(x) = Ax^4 - Bx^2$ per $x \leq 0$ m e $V(x) = 0$ J per $x > 0$ m, con $A = 1$ J/m⁴ e $B = 16$ J/m². In questo campo di forze vengono sistemate, con velocità nulla, due particelle; la prima, di massa $m_1 = 0.2$ kg, è collocata nel punto $x_1 = -8$ m, la seconda, di massa $m_2 = 0.1$ kg, è posta in $x_2 = 8$ m. Dopo un certo periodo le due particelle collidono. Calcolare la velocità di m_2 dopo l'urto, nel caso di urto totalmente elastico.

Velocità di m_2 [m/s]:

☐ 853.23 ☐ 84.33 ☐ 204.94 ☐ 68.31 ☐ 350.54 ☐ 233.69 ☐ 284.41 ☐ 126.49
☐ nessuna delle precedenti

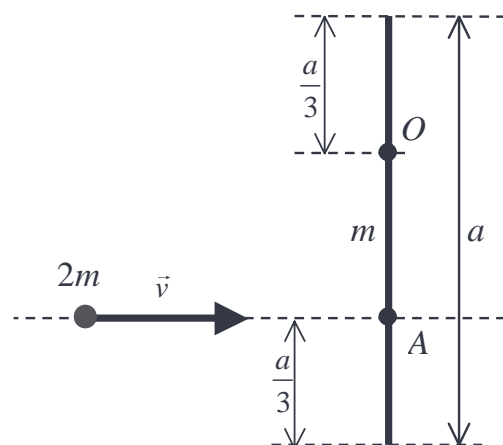
6. Una particella di massa $m = 0.06$ kg, fissata a una molla di costante elastica $k = 20$ N/m, lunghezza a riposo $l = 0.2$ m e di massa trascurabile, viene lasciata cadere da una quota di $h = 0.5$ m, in modo che la molla preceda la particella nella discesa verso terra. Giunta a terra, la molla si conficca istantaneamente e perpendicolarmente al suolo nel suo estremo libero. Calcolare la distanza minima da terra d raggiunta dalla particella.

Distanza minima da terra d [m]:

☐ 0.4144 ☐ 0.4838 ☐ 0.3263 ☐ 0.2837 ☐ 0.0346 ☐ 0.0639 ☐ 0.1263 ☐ 0.0837
☐ nessuna delle precedenti

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Che tipo di deviazione subiscono i gravi in moto sulla superficie terrestre a causa della forza di Coriolis?
2. Quale condizione è necessaria affinché il momento angolare di un sistema meccanico si conservi?
3. Nel moto di un pianeta attorno al Sole, si conserva il momento angolare del pianeta rispetto al centro del Sole? Si conserva il momento angolare del pianeta rispetto a un punto arbitrario? Trascurare l'effetto della presenza degli altri pianeti e motivare la risposta.
4. In assenza di vincoli, si conserva il momento angolare (rispetto a un centro di riduzione arbitrario) di un sistema meccanico isolato in presenza di forze interne non conservative?



Il prova parziale di Fisica Generale L-A
Corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
 Il Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
 7 marzo 2003

(6)

1. Sia dato il campo di forza

$$\vec{F}(x, y, z) = (\alpha yz^3 + \beta y)\hat{i} + (\alpha xz^3 + \beta x)\hat{j} + (3\alpha xyz^2 + 2\beta z)\hat{k}$$

definito in \mathbb{R}^3 . Verificare se esso è conservativo ed eventualmente determinarne il potenziale.

Potenziale:

- | | | | |
|--|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> non è conservativo | <input type="checkbox"/> $\alpha x^2 y^2 z + \beta(z^2 + xy)$ | <input type="checkbox"/> $\alpha xy^2 z^2 + \beta(x^2 + yz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha x^2 yz^2 + \beta(y^2 + 2xz)$ |
| <input type="checkbox"/> $3\alpha x^3 yz + \beta(x^2 + 2yz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha xy^3 z + \beta(y^2 + 2xz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha xy^2 z^2 + \beta(x^2 + 2yz)$ | <input type="checkbox"/> $\alpha x^3 yz + \beta(x^2 + yz)$ |
| <input type="checkbox"/> $\alpha xy^3 z + \beta(y^2 + xz)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha xyz^3 + \beta(z^2 + 2xy)$ | <input type="checkbox"/> $3\alpha x^2 y^2 z + \beta(z^2 + 2xy)$ | <input type="checkbox"/> $\alpha xyz^3 + \beta(z^2 + xy)$ |
| <input type="checkbox"/> $\alpha x^2 yz^2 + \beta(y^2 + xz)$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | |

2. Un tubo omogeneo, di spessore trascurabile, inizialmente in quiete, rotola senza strisciare lungo un piano inclinato di 45° , con l'asse parallelo alle isoipse. Calcolarne l'accelerazione. Calcolare inoltre la velocità acquistata dal tubo dopo che esso è disceso di un dislivello h rispetto alla posizione iniziale.

Accelerazione:

- | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|--|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> $\frac{1}{2}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{2}}{2}g$ | <input type="checkbox"/> g | <input type="checkbox"/> $\frac{5\sqrt{2}}{14}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{2}}{4}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{14}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{6}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\sqrt{2}}{3}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5\sqrt{2}}{6}g$ |
| <input type="checkbox"/> $\sqrt{2}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{3}g$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{4}g$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | | | | |

Velocità:

- | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> $\sqrt{2gh}$ | <input type="checkbox"/> \sqrt{gh} | <input type="checkbox"/> $\sqrt{4gh}$ | <input type="checkbox"/> $\sqrt{\frac{4}{3}gh}$ | <input type="checkbox"/> $\sqrt{\frac{10}{7}gh}$ | <input type="checkbox"/> $\sqrt{\frac{10}{3}gh}$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|--|---|

3. Un punto materiale di massa $2m$ si muove con velocità \vec{v} avente direzione orizzontale e giacente su di un piano verticale. Il punto materiale urta elasticamente ed istantaneamente nel punto A (vedi figura) un disco rigido omogeneo di massa m e raggio a incernierato allo stesso piano verticale nel punto O. Determinare la velocità del punto materiale e la velocità angolare del disco dopo l'urto.

Velocità del punto materiale:

- | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> $-\frac{7}{15}v$ | <input type="checkbox"/> $-\frac{5}{13}v$ | <input type="checkbox"/> $-\frac{1}{5}v$ | <input type="checkbox"/> $-\frac{1}{33}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{7}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{7}{25}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1}{3}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{19}{53}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{11}v$ |
| <input type="checkbox"/> $\frac{25}{47}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{3}{5}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{5}{7}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{7}{9}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{29}{35}v$ | <input type="checkbox"/> $\frac{17}{19}v$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | |

Velocità angolare del corpo incernierato:

- | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> $\frac{8}{7} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{4}{3} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{72}{53} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{16}{11} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{72}{47} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{8}{5} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{12}{7} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{24}{13} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{36}{19} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{48}{25} \frac{v}{a}$ |
| <input type="checkbox"/> $2 \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{24}{11} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{12}{5} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{8}{3} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{96}{35} \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> $4 \frac{v}{a}$ | <input type="checkbox"/> nessuna delle precedenti | | | |

4. Un punto materiale di massa $M=0.1$ kg è appeso al soffitto a un'altezza h da terra tramite una molla allungata di $\Delta y = 30$ cm rispetto alla lunghezza a riposo l_0 . Inizialmente il punto è fermo. A un certo istante viene urtato in modo totalmente anelastico e in senso longitudinale rispetto alla direzione in cui agisce la molla, da una particella di massa $m = 20$ g, lanciata da terra con velocità v_0 . Calcolare la frequenza di oscillazione del sistema dopo l'urto.

Frequenza [Hz]:

☐ 1.576 ☐ 0.643 ☐ 0.830 ☐ 1.114 ☐ 1.502 ☐ 0.910 ☐ 0.705 ☐ 1.087 ☐ nessuna delle precedenti

5. Il potenziale di un campo di forze unidimensionale è $V(x) = Ax^4 - Bx^2$ per $x \leq 0$ m e $V(x) = 0$ J per $x > 0$ m, con $A = 1$ J/m⁴ e $B = 4$ J/m². In questo campo di forze vengono sistemate, con velocità nulla, due particelle; la prima, di massa $m_1 = 0.1$ kg, è collocata nel punto $x_1 = -5$ m, la seconda, di massa $m_2 = 0.2$ kg, è posta in $x_2 = 5$ m. Dopo un certo periodo le due particelle collidono. Calcolare la velocità di m_2 dopo l'urto, nel caso di urto totalmente elastico.

Velocità di m_2 [m/s]:

☐ 853.23 ☐ 84.33 ☐ 204.94 ☐ 68.31 ☐ 350.54 ☐ 233.69 ☐ 284.41 ☐ 126.49
☐ nessuna delle precedenti

6. Una particella di massa $m = 0.06$ kg, fissata a una molla di costante elastica $k = 20$ N/m, lunghezza a riposo $l = 0.6$ m e di massa trascurabile, viene lasciata cadere da una quota di $h = 1$ m, in modo che la molla preceda la particella nella discesa verso terra. Giunta a terra, la molla si conficca istantaneamente e perpendicolarmente al suolo nel suo estremo libero. Calcolare la distanza minima da terra d raggiunta dalla particella.

Distanza minima da terra d [m]:

☐ 0.4144 ☐ 0.4838 ☐ 0.3263 ☐ 0.2837 ☐ 0.0346 ☐ 0.0639 ☐ 0.1263 ☐ 0.0837
☐ nessuna delle precedenti

Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).

1. Un punto materiale si muove di moto circolare uniforme su di un piano orizzontale. Enumerare le forze osservate da un osservatore fermo e da un osservatore solidale al punto materiale.
2. Quale condizione è necessaria affinché l'energia meccanica di un sistema meccanico si conservi?
3. Nel moto di un pianeta attorno al Sole, si conserva la quantità di moto del pianeta? Si conserva la somma delle quantità di moto del pianeta e del Sole? Trascurare l'effetto della presenza degli altri pianeti e motivare la risposta.
4. In assenza di vincoli, si conserva il momento angolare (rispetto a un centro di riduzione arbitrario) di un sistema meccanico in presenza di sole forze esterne conservative?

