

ESAME SCRITTO DI FISICA GENERALE LA

INGEGNERIA GESTIONALE e DEI PROCESSI GESTIONALI A-K, MECCANICA, ENERGETICA, INFORMATICA A-F e
DELL'AUTOMAZIONE, PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO, PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE e CHIMICA

(Proff. A. Bertin, D. Galli, N. Semprini Cesari, A. Vitale e A. Zoccoli)

9/9/2004

(1)

Due astronauti si trovano all'esterno della loro navicella spaziale, legati l'uno all'altro da una fune inestensibile lunga ℓ . Essi ruotano l'uno attorno all'altro mantenendo tesa la fune; la velocità angolare del sistema è ω . Considerando isolato il sistema dei due astronauti (da trattare come punti materiali) e sapendo che il rapporto tra le loro masse è $8/7$ (e che, quindi, il centro di massa dista $\frac{8}{15}\ell$ dall'astronauta più leggero),

- a) determinare le espressioni delle tensioni esercitate dalla fune sull'astronauta più leggero e su quello più pesante e della somma delle due tensioni;
- b) calcolare di quanto varia la velocità angolare del sistema quando i due astronauti, tirando la fune, riducono a $\frac{3}{4}\ell$ la loro distanza reciproca.

Quesiti

- 1) Discutere la validità del secondo principio della dinamica in un sistema di riferimento non inerziale.
- 2) Enunciare e commentare le leggi di Keplero.
- 3) Dare la definizione di moto armonico semplice e discuterne le proprietà.

ESAME SCRITTO DI FISICA GENERALE LA

INGEGNERIA GESTIONALE e DEI PROCESSI GESTIONALI A-K, MECCANICA, ENERGETICA, INFORMATICA A-F e
DELL'AUTOMAZIONE, PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO, PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE e CHIMICA

(Proff. A. Bertin, D. Galli, N. Semprini Cesari, A. Vitale e A. Zoccoli)

9/9/2004

(2)

Due stelle di masse m_1 e $m_2 = \frac{1}{2}m_1$ (da considerarsi puntiformi) ruotano l'una attorno all'altra sotto l'azione della reciproca attrazione gravitazionale (unica forza non trascurabile), mantenendosi alla distanza reciproca costante d . Determinare, in funzione di m_1 , d e della costante universale di gravitazione γ , le espressioni

- a) della distanza r_2 della stella più leggera dal centro di massa del sistema;
- b) della velocità angolare ω del sistema.

Quesiti

- 1) Enunciare e commentare il I° principio della dinamica.
- 2) Definire e commentare il concetto di velocità areolare.
- 3) Enunciare e dimostrare il teorema di König per un sistema di N punti materiali.

ESAME SCRITTO DI FISICA GENERALE LA

INGEGNERIA GESTIONALE e DEI PROCESSI GESTIONALI A-K, MECCANICA, ENERGETICA, INFORMATICA A-F e
DELL'AUTOMAZIONE, PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO, PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE e CHIMICA

(Proff. A. Bertin, D. Galli, N. Semprini Cesari, A. Vitale e A. Zoccoli)

9/9/2004

(3)

Su una guida circolare liscia di raggio R , appartenente al piano orizzontale, sono appoggiate, inizialmente ferme, due biglie (puntiformi) di masse m_1 e $m_2 = 3m_1$. Esse sono tenute attaccate da un filo e comprimono una molla ideale di massa trascurabile. Il filo viene tagliato, la molla si estende e lancia le biglie (distaccandosene) in versi opposti sulla guida. Calcolare:

- a) il rapporto tra le velocità angolari ω_1 e ω_2 dei vettori posizione delle due biglie ad ogni istante del moto;
- b) gli angoli ϑ_1 e ϑ_2 descritti dai vettori posizione delle due biglie tra l'istante iniziale e quello in cui si verifica la collisione.

Quesiti

- 1) Enunciare e commentare il III° principio della dinamica.
- 2) Definire il momento di un vettore rispetto ad un centro di riduzione O e discuterne le proprietà.
- 3) Definire e discutere i concetti di massa inerziale e massa gravitazionale

ESAME SCRITTO DI FISICA GENERALE LA

INGEGNERIA GESTIONALE e DEI PROCESSI GESTIONALI A-K, MECCANICA, ENERGETICA, INFORMATICA A-F e
DELL'AUTOMAZIONE, PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO, PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE e CHIMICA

(Proff. A. Bertin, D. Galli, N. Semprini Cesari, A. Vitale e A. Zoccoli)

9/9/2004

(4)

Su un piano orizzontale liscio sono appoggiate, inizialmente ferme, due biglie (puntiformi) di masse m_1 e $m_2 = 2m_1$. Esse sono attaccate l'una all'altra tramite una molla di massa trascurabile, costante elastica k e lunghezza a riposo ℓ_0 . La molla è tenuta compressa di un tratto $\Delta\ell$ mediante un filo sottile che connette le due masse. Il filo viene tagliato e il sistema inizia a oscillare sul piano. Calcolare:

- a) il rapporto tra i moduli v_1 e v_2 delle velocità delle due biglie ad ogni istante del moto;
- b) le espressioni delle velocità massime v_1^{MAX} e v_2^{MAX} raggiunte dalle biglie durante il moto.

Quesiti

- 1) Dimostrare il teorema delle forze vive e discuterne le conseguenze.
- 2) Discutere le proprietà del centro di massa.
- 3) Descrivere le proprietà del moto di rotolamento puro.