

ESAME SCRITTO DI FISICA GENERALE L-A

INGEGNERIA GESTIONALE E DEI PROCESSI GESTIONALI A-K,
DELLE TELECOMUNICAZIONI, MECCANICA, DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO E CHIMICA
(Proff. A. Bertin, N. Semprini Cesari, A. Vitale e A. Zoccoli)

18/3/2003

(1)

Sopra un piano orizzontale liscio, un corpuscolo P di massa m , vincolato al punto O del piano da un filo di lunghezza $\ell = |P - O|$, si muove di moto circolare uniforme con velocità angolare $\vec{\omega}$ attorno all'asse ortogonale al piano e passante per O .

- a) Ponendosi nel riferimento di un osservatore che si muove di moto rotatorio attorno allo stesso asse con la stessa velocità angolare $\vec{\omega}$, calcolare l'espressione della tensione del filo.
- b) Ponendosi nel riferimento di un osservatore che si muove di moto rotatorio attorno allo stesso asse con velocità angolare $\vec{\Omega}$ orientata come $\vec{\omega}$ e di modulo $|\vec{\Omega}| < |\vec{\omega}|$, calcolare l'espressione della velocità relativa del corpuscolo.
- c) Rispetto al sistema di riferimento descritto in (b), calcolare l'espressione della tensione del filo.

* * *

- 1) Enunciare e commentare il concetto di moto circolare uniforme.
- 2) Enunciare e commentare il I° principio della dinamica.
- 3) Enunciare e commentare i concetti di massa inerziale e massa gravitazionale.
- 4) Verificare se il campo di forze $\vec{F}(x, y, z) = -2Axy \vec{i} - Ax^2 \vec{j} + B \vec{k}$ è conservativo e calcolarne, eventualmente, l'espressione dell'energia potenziale.

ESAME SCRITTO DI FISICA GENERALE L-A

INGEGNERIA GESTIONALE E DEI PROCESSI GESTIONALI A-K
DELLE TELECOMUNICAZIONI, MECCANICA, DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO E CHIMICA

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

18/3/2003

(2)

Sopra un piano orizzontale liscio a forma di disco di raggio R è incisa una scanalatura radiale passante per il centro O . Tale piano è in rotazione con velocità angolare $\vec{\omega}$ attorno ad un asse verticale passante per O . Nella scanalatura è appoggiata, a distanza R_0 da O , una pallina di massa m , inizialmente tenuta ferma rispetto al piano. Ad un certo istante si lascia libera la pallina. Trascurando ogni possibile forma di attrito, calcolare, adottando il punto di vista di un osservatore solidale con il disco,

- a) le espressioni dei lavori compiuti dalla forza peso, dalla reazione vincolare delle pareti della scanalatura e dalla forza di Coriolis;
- b) l'espressione del lavoro compiuto dalla forza di trascinamento dall'istante iniziale a quello in cui la pallina raggiunge una distanza x da O (suggerimento: individuare la posizione della pallina come coordinata sull'asse x posto lungo la scanalatura con origine nel punto O);
- c) l'espressione della velocità della pallina nell'istante in cui essa raggiunge il bordo del disco.

* * *

- 1) Enunciare e commentare il concetto di moto armonico semplice.
- 2) Enunciare e commentare il III° principio della dinamica.
- 3) Enunciare e commentare le leggi di Keplero.
- 4) Verificare se il campo di forze $\vec{F}(x, y, z) = -2Axy^3z \vec{i} - 3Ax^2y^2z \vec{j} - Ax^2y^3 \vec{k}$ è conservativo e calcolarne, eventualmente, l'espressione dell'energia potenziale.

ESAME SCRITTO DI FISICA GENERALE L-A

INGEGNERIA GESTIONALE E DEI PROCESSI GESTIONALI A-K,
DELLE TELECOMUNICAZIONI, MECCANICA, DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO E CHIMICA

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

18/3/2003

(3)

Sopra un piano orizzontale liscio e omogeneo a forma di disco di raggio R e massa M , in rotazione con velocità angolare $\vec{\omega}$ attorno all'asse verticale passante per il suo centro geometrico O , una pallina di massa m si muove sotto l'azione di un campo di forze \vec{F}_a . La velocità \vec{v}_r della pallina nel riferimento solidale con il disco rotante è costante e diretta radialmente verso l'esterno. Quando la pallina si trova ad una certa distanza r_0 dall'asse di rotazione, la forza assoluta \vec{F}_a agente su di essa forma un angolo di 45° con la direzione radiale. Calcolare in tale situazione:

- a) l'espressione della distanza r_0 ;
- b) l'espressione del momento d'inerzia del sistema;
- c) l'espressione del momento della forza assoluta agente sulla pallina rispetto al centro di riduzione O .

* * *

- 1) Enunciare e commentare il concetto di velocità areolare.
- 2) Enunciare e commentare il teorema delle forze vive.
- 3) Enunciare e commentare i teoremi del baricentro.
- 4) Verificare se il campo di forze $\vec{F}(x, y, z) = -2Axy \vec{i} - (Ax^2 + 2Byz^2) \vec{j} + -2By^2z \vec{k}$ è conservativo e calcolarne, eventualmente, l'espressione dell'energia potenziale.

ESAME SCRITTO DI FISICA GENERALE L-A

INGEGNERIA GESTIONALE E DEI PROCESSI GESTIONALI A-K,
DELLE TELECOMUNICAZIONI, MECCANICA, DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO E CHIMICA

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

18/3/2003

(4)

Sopra un piano orizzontale liscio, un corpuscolo P di massa m è collegato ad un centro fisso O del piano da una molla ideale di costante elastica k . Il corpuscolo oscilla in direzione radiale sotto l'azione della molla. Un osservatore si muove sul piano ruotando attorno all'asse verticale passante per O con velocità angolare uniforme $\vec{\omega}$ di modulo $\omega = \sqrt{k/m}$ e vede muoversi il corpuscolo con velocità \vec{v}_r .

- a) Calcolare l'espressione dell'accelerazione relativa del corpuscolo.
- b) Utilizzando il risultato di (a), dimostrare che il moto del corpuscolo come visto dall'osservatore mobile è circolare e uniforme.
- c) Calcolare il raggio di tale traiettoria circolare.

* * *

- 1) Enunciare e commentare il concetto di moto di rotolamento puro.
- 2) Enunciare e commentare le equazioni cardinali della meccanica.
- 3) Descrivere come varia l'accelerazione di gravità in funzione dell'altezza.
- 4) Verificare se il campo di forze $\vec{F}(x, y, z) = (2Bxz - Ayz)\vec{i} - Axz\vec{j} + (Bx^2 - Axy)\vec{k}$ è conservativo e calcolarne, eventualmente, l'espressione dell'energia potenziale.

ESAME SCRITTO DI FISICA GENERALE L-B

INGEGNERIA GESTIONALE E DEI PROCESSI GESTIONALI A-K, CIVILE ED ENERGETICA,
MECCANICA

(Proff. A. Bertin, D. Galli e A. Vitale)

18/3/2003

- 1) Si considerino due possibili espansioni adiabatiche di un gas ideale, una reversibile ed una irreversibile, che iniziano nel medesimo stato di equilibrio. Assumendo che il gas raggiunga volumi identici al termine delle due trasformazioni, si dica, motivando quantitativamente, se la temperatura finale è maggiore quando la trasformazione è reversibile o quando è irreversibile.
- 2) Si consideri una particella di carica positiva q e massa m in moto in una regione in cui siano presenti un campo di induzione magnetica \vec{B} uniforme e costante e un campo elettrico \vec{E} , anch'esso uniforme e costante, diretto perpendicolarmente a \vec{B} . Assumendo che la velocità iniziale sia perpendicolare ad entrambi i campi (si trascuri la perdita di energia per emissione di radiazione), determinare:
 - a) l'espressione della forza complessiva agente sulla carica;
 - b) l'espressione delle componenti a_x , a_y , a_z dell'accelerazione;
 - c) lungo quale piano avviene il moto, indicando con x l'asse cui appartiene \vec{E} e con z quello parallelo a \vec{B} .
- 3) Enunciare e commentare l'equazione di continuità.
- 4) Enunciare e commentare il concetto di entropia.
- 5) Enunciare e commentare le equazioni di Maxwell.
- 6) Enunciare e commentare il concetto di temperatura termodinamica assoluta.