**Fisica - A. Lascialfari – CdL Farmacia**

**13/02/2018**

**Esercizio 1**

Un proiettile è sparato in aria con velocità **v = 10 m/s** e angolo **60° .** Determinare le **componenti** della **velocità** del proiettile all'istante del lancio e alla quota massima. Determinare la massima quota **h** e il tempo **t** impiegato per raggiungerla.

**Esercizio 2**

Una particella P di massa **M= 200 g** viene lanciata dalla sommità (punto **A**) di un piano liscio inclinato di 30° , rispetto al piano terrestre orizzontale, con velocità iniziale **vA  = 2 m/s.** Il piano inclinato ha lunghezza **AB** = **4 m**. Dopo il punto B, alla base del piano inclinato, la particella prosegue il suo moto lungo il piano orizzontale scabro (coefficiente di attrito **μ = 0,1**) fino al punto C dove si arresta. Si determini: **l’accelerazione** della particella P lungo il piano inclinato, la sua **velocità in B** ed il tratto **BC** percorso lungo il piano orizzontale.

**Esercizio 3**

Due cariche positive di uguale intensità **Q = 2x10-6 C** sono poste nel piano cartesiano (x,y) nei punti **O = (0,0)** e **A = (1 m,1 m).** Una terza carica **q = -** **10- 12 C** viene posta nel piano (x,y). Determinare le **coordinate** del punto **P** di **equilibrio** per la carica q.

**Esercizio 4**

In una condotta scorre un fluido ideale con proprietà simili all’acqua. La condotta ha una sezione d’ingresso di area **A1 = 10 cm2** , una sezione in uscita di area **A2 = 2 A1** e dopo un primo tratto orizzontale sale ad una quota **h**. Sapendo che velocità in corrispondenza della sezione A1 è pari a **v1=10 m/s** e sapendo che non vi è variazione di pressione in ingresso ed in uscita della condotta, determinare: **a)** la velocità **v2**  in corrispondenza della sezione A2;  **b)** la quota finale **h**.

**Esercizio 5**

**Quattro moli** di un gas perfetto **biatomico**, inizialmente nello stato A, alla temperatura di **20 °C** e alla **pressione di 2 105 N/m2**, raggiungono la temperatura di **100 ° C** con **2 diverse** trasformazioni: 1) una trasformazione **AB adiabatica** e 2) una trasformazione **AC** a **pressione costante**. **a)** Si disegnino le due diverse trasformazioni in un diagramma (p, V) e si calcoli, nei due casi, **la quantità di calore** scambiata. **b)** Si calcoli per le due trasformazioni **il lavoro** fatto dal gas.

[N.B. R J/moleK]

**Soluzioni 13/02/2018**

**Es.1**

Le componenti x e y iniziali della velocità del corpo sono:

vx0 = v cos60° = 5 m/s

vy0 = v sin60° = 8.66 m/s

Nel punto di massima quota le componenti della velocità valgono:

vx = vx0  = 5 m/s (moto rettilineo ed uniforme in x)

vy = 0

Il moto è parabolico e la massima quota è raggiunta quanto la componente y della velocità è nulla:

vy = vy0 – gt = 0

t = vyo/g = 0.88 s

quindi

ymax = voy t -1/2 g t2 = 3.83 m

**Es.2**

Scelto un sistema d’assi (x,y) in cui l’asse x ha origine in A ed è parallelo al piano inclinato, l’ accelerazione della particella verso B è dovuta alla componente Px della forza peso , parallela al piano inclinato, dove Px = Mg sen30° . L’accelerazione è quindi a = g sen30° = 4.9 m/s2. La velocità in B si può calcolare utilizzando il teorema Lavoro-Energia cinetica, dove l’unica forza che compie lavoro lungo AB è Px **i** = Mg sen30° (**i**). Si ha quindi : L = Mg sen30° AB = EcinB - EcinA = ½ M vB 2 - ½ M vA2 da cui si ricava vB = 6.57 m/s.

Il tratto BC percorso dalla particella lungo il piano orizzontale scabro prima di arrestarsi può essere calcolato in modo semplice utilizzando il teorema lavoro-energia cinetica:

-μM g BC= - ½ M vB 2 da cui si ottiene BC= 22 m

**Es. 3**

Il punto **P** di equilibrio per la carica q deve necessariamente trovarsi sulla retta congiungente le due cariche

Q. Essendo le due cariche di uguale intensità, la posizione di equilibrio coincide con il punto medio fra le due

cariche, ossia con il punto P di coordinate

P = (0.5 m, 0.5m).

**Es.4**

**a)** Le velocità in ingresso ed in uscita sono fra loro legate dalla equazione di continuità:



da cui si ottiene:



**b)** Secondo il teorema di Bernoulli:



Supponendo p1 = p2 , h1 = 0 e h2 = h, si ottiene:



**Es.5**

**a)** Quando la temperatura di un gas perfetto aumenta la variazione di energia interna ΔE è positiva. Segue dal primo principio che Q-L = ΔE > 0 e quindi nel caso dellatrasformazione adiabatica -L> 0 ( Q=0). Il lavoro del gas è negativo e pertanto si tratta di una compressione adiabatica che in un diagramma (p,V ) è rappresentata come in figura 1 . Nel caso della trasformazione isobara, segue dalla legge dei gas perfetti VA/ VC = TA/ TC e poichè TA< TC è VA < VC, si tratta quindi di una espansione isobara , che in un diagramma (p, V) si rappresenta come in figura 2 .



Inoltre per l’adiabatica è QAB = 0 , mentre per la trasformazione isobara QAC = nc p ( T C - T A), dove T C = 373 K , T A = 293 K , c p = 7R/2. Si ha quindi QAC = 9307,2 J

**b)** Per la trasformazione adiabatica LAB = - ΔEAB = -n cv ( T B - T A) dove cv = 5R/2. Risulta quindi LAB = -6648 J .

Per la trasformazione isobara segue dal primo principio :

LAC = QAC - ΔEAC = 9307.2 J - 6648 J = 2659.2 J (ΔEAC = ΔEAB  poichè la variazione di temperatura per le due trasformazioni è uguale )