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

**29/04/2019**

**Esercizio 1**

Un ragazzo corre lungo un sentiero di montagna pianeggiante e rettilineo, con velocità costante, pari a v0 = 3 m/s. Alla fine di un tratto d = 300 m il ragazzo fa un salto, con velocità parallela al sentiero, in modo da superare un ruscello, e atterra in un punto a quota h = 1.7 m inferiore, rispetto la quota del salto. Determinare: (a) il tempo impiegato a percorrere il tratto d rettilineo e l’accelerazione costante a che avrebbe dovuto avere per percorrere d nello stesso intervallo di tempo, partendo da fermo; (b) Il tempo di volo durante il salto e la distanza orizzontale raggiunta, dopo il salto.

**Esercizio 2**

Una pallina di massa m = 100 g è fissata ad una fune di lunghezza L = 1m. In questo modo la pallina può percorrere una circonferenza nel piano verticale. Si svolgano i seguenti punti: (a) Supponendo che la pallina parta dalla posizione A con velocità iniziale vA e raggiunga la posizione C con velocità nulla calcolare il modulo della velocità iniziale vA ed il modulo della velocità nel punto B; (b) Calcolare la forza esercitata dalla fune sulla pallina nelle posizioni A e B. Si assuma che la fune abbia massa trascurabile.



**Esercizio 3**

Una condotta di sezione costante scende da una montagna con un dislivello pari a h = 40 m. La pressione del ﬂuido in cima alla montagna è pari alla pressione atmosferica P0 e quella a valle è pari a P1 = 5 atm. La velocità del ﬂuido a monte è v = 5 m/s. Si assuma che il ﬂuido nella condotta si comporti in maniera ideale. (a) Calcolare la velocità del ﬂuido nei vari tratti della condotta; (b) Quanto vale la densità del ﬂuido (in unità SI) ?

**Esercizio 4**

Quattro moli di gas perfetto monoatomico passano dallo stato iniziale A allo stato finale C attraverso una espansione isobara AB, seguita da una espansione adiabatica BC. La temperatura in A e C è la stessa e vale **TA=TC= 20 °C**, inoltre **pA = 2 atmosfere** e **VB=2 VA**. Calcolare: (a) il valore assunto dalle variabili termodinamiche (p,V,T) nei tre punti e disegnare il grafico della trasformazione nel piano V- p; (b) la quantità di calore scambiata ed il lavoro compiuto dal gas nelle trasformazioni A-B , B-C e A-C.

[Note: R= 8.31 J/Kmole =0.082 l atmo /Kmole ; per un’adiabatica vale TB (VB ) γ-1 = TC (VC ) γ-1 dove γ = cp / cV]

**Esercizio 5**

Nei punti A = (1m, 0) e B = (-1m, 0) del piano cartesiano (x,y) sono poste due cariche puntiformi positive, uguali, Q con Q = 2⋅10-8 C. Determinare: (a) Il campo elettrostatico (specificando anche direzione e verso) ed il potenziale elettrostatico nel punto P = (0, 1m); (b) Il lavoro compiuto dalle forze del campo quando una carica di prova q0 (q0 = 2 10-10 C) si sposta da P a R , dove R= (0, 4m).

[Note: ε0 = 8.85 10-12 C2/Nm2 ]

**Soluzioni 29/04/2019**

**Es.1**

1. Nell’ipotesi iniziale di moto rettilineo e uniforme, con velocità costante v0= 3 m/s, il tempo impiegato è pari a:

t=d/v0 = 300 m/3 m/s = 100 s.

Se il moto fosse rettilineo con accelerazione costante a e velocità iniziale 0 si avrebbe:

d = x0 + v0 t + ½ a t2 = ½ a t2

da cui segue:

a = 2 d/t2 = 2 x 300 m/(100s)2 = 0.06 m/s2

b) Dopo il salto il moto è parabolico, con accelerazione di gravità g e velocità iniziale v0, parallela a

 asse x.

 Le equazioni del moto in x e y sono:

 x(t) = x0 + v0x t = v0 t

 y(t) = -h = y0 + v0y t – 1/2g t2 = – 1/2g t2

 Dove si è preso un sistema di assi cartesiani (x,y) con asse x e y paralleli e perpendicolari al

 suolo e origine nel punto in cui è partito il salto. Il tempo di volo è quindi :

 t = (2h/g)1/2 = (2 x 1.7m/9.8 m/s2)1/2 = 0.59 s

 La distanza orizzontale percorsa con il salto è quindi :

 x = 3 m/s x 0.59 s = 1.77 m

**Es.2**

****

**Es. 3**



**Es.4**

1. Calcolo delle coordinate termodinamiche di A, B, C :

 Punto A:

 TA = 20 0C = (20+273) K = 293 K

pA = 2 105 Pa

VA = nRTA/pA = 0.048 m3

 Punto B:

pB = pA = 2 105 Pa

VB = 2 VA = 0.096 m3

TB = pBVB/nR = 2TA =586 K

Punto C:

TC = TA = 293 K

 La trasformazione BC è adiabatica , pertanto TB (VB ) γ-1 = TC (VC ) γ-1 dove γ = cp / cV = 5/3,

da cui si ricava VC = 2.83 VB = 0.27 m3 .

Dalla legge dei gas perfetti applicata al punto C si ricava poi pC = 0.36 105 Pa.



1. La quantità di calore QAB = ncp (TB -TA) = n (5/2) R TA = 24.35 103 J, mentre QBC = 0 J.

Il lavoro LAB = pA (VB - VA ) = pA VA = 9.75 103 J; LBC = - n cV (TC -TB) = n (3/2) R (TA) = 14.60 103 J. Risulta quindi QAC = 24.35 103 J ed LAC = 24.35 103 J e pertanto ΔEAC =0, come aspettato visto che TA = TC .

**Es.5**

A

B

P

a) I due campi elettrostatici,**E A**ed **E B**creati dalle cariche poste in A e B hanno uguale modulo e sono simmetrici rispetto all’asse y. Il campo risultante in P è pertanto parallelo all’asse y ed ha per modulo la somma delle componenti y dei due campi. Si ha quindi **E tot =** 2EA y **j** = 2 / **E A /** sen 45 **j** = 2 k Q / r2 sen 45 **j** dove

k = 1/ 4π ε**0** ed r = BP= √ 2 . Sostituendo I valori numerici si ottiene: **E tot =** 127.2 (N/C ) **j.**

Il potenziale in P dovuto alle due cariche è la somma dei potenziali in P dovuti ad ognuna delle due cariche e pertanto Vtot (P) = 2 kQ/r . Sostituendo i valori numerici si ottiene Vtot (P)= 254.6 V.

Analogamente V( R ) = 2kQ/r con r = √ 17 = 87.3 V.

b) Il lavoro L compiuto dalle forze del campoquandouna carica di provaq0 (q0 = 2 10-10 C) si sposta da P a R , poiché il campo elettrostatico è conservativo, è L = q0 ( V(P) – V(R) ) . Sostituendo i valori numerici si ottiene L = 334.6 10 -10 J