# Compito per gli studenti di Odontoiatria e Protesi Dentarie del 27 ottobre 2014 (sessione straordinaria di esami)

**1 esercizio**

Un corpo di massa “m” viene lasciato libero di cadere da un’altezza H (punto A nella figura) su uno scivolo privo di attrito (rappresentato dalla curva in nero). La superficie del piano orizzontale ha un coefficiente di attrito µ.

Calcolare:

1. la velocità del corpo nel punto B e cioè alla fine dello scivolo
2. la distanza “xf” dal punto B necessaria affinché il corpo sia completamente arrestato dalla forza di attrito
3. nel caso in cui sul piano orizzontale non fosse presente l’attrito ma una molla con lunghezza di riposo tale da iniziare al punto B, trovare l’espressione per la costante elastica della molla tale che il corpo di massa m sia completamente arrestato dalla molla nello stesso punto in cui la forza di attrito del punto 2) lo avrebbe arrestato. (si supponga che la molla, appena raggiunta la massima compressione si blocchi)

DATI: H=5m; m=50kg; µ=0.8

H

**m**

**B**

**A**

**x**

**µ**

**m**

**B**

**A**

**x**



k

**2 esercizio**

Si consideri un serbatoio adiabatico diviso in due sezioni mediante una parete. Una sezione contiene un gas perfetto a temperatura e pressione iniziali T1=400 K e p1=2 105 Pa; nell’altra sezione è contenuta una quantità dello stesso gas perfetto a temperatura e pressione iniziali T2=600 K e p2=6 105 Pa. Il rapporto tra i volumi delle due sezioni è V1=2V2. Rimuovendo la parete si provoca il mescolamento del gas. Si determini la temperatura e la pressione del gas nella condizione di equilibrio finale raggiunta dopo la rimozione della parete.

**3 esercizio**

Si considerino i quattro condensatori connessi come nella figura sottostante. I potenziali nei punti A, B, C, D valgono rispettivamente VA=1 V, VB=2 V, VC=3 V, VA=4 V mentre le capacità C1=C2=C, C3=2C, C4=4C.

Si calcoli:

***a***) il potenziale VX nel punto indicato dalla figura e le cariche su ogni condensatore.

***b***) Supponendo valida la relazione precedente tra i condensatori (C1=C2=C, C3=2C, C4=4C), considerando VA=VD e VC=VB e che la capacità equivalente calcolata tra i punti (A/D) e (B/C) valga Ceq=20 nF, si calcoli il valore di C.

**VA**

**VB**

**C4**

**C3**

**+Q1**

**+Q2**

**C1**

**C2**

**VX**

**+Q3**

**+Q4**

**VC**

**VD**

Roma 25 ottobre 2014

**SOLUZIONI**

Esercizio 1

1) Energia potenziale iniziale UA (in A) = Energia cinetica finale in (B) KB:

mgH=m vB2/2 🡪 vB=sqrt(2 g H)

2) Il lavoro della forza d’attrito è speso per arrestare il corpo e quindi:

µmgxf = m vB2/2 = mgH 🡪 xf = H/µ

3) Il lavoro compiuto dalla molla per arrestare la massa è Wm=k xf2 /2

 Wm=UB 🡪 k=2 m g H / xf2

Se H=5m; µ=0.8; m=50kg;

* xf = H/µ = 5/0.8=6.25m
* k = 2 m g H / xf2 = 2\*50\*9.8\*5/(6.25)2 = 125.4 N/m
* vB=sqrt(2 g H)~9.9 m/s

Esercizio 2

Inizialmente, nelle due sezioni si ha:





Quando si rimuove la parete il gas si mescola raggiungendo i valori *pfin* e *Tfin* della pressione e della temperatura nel serbatoio:



Si ricavano n1 e n2 dalle equazioni di stato delle due sezioni e si scrive:



Per calcolare *Tfin* considero il primo principio della termodinamica: ho recipiente adiabatico da cui Qtot=0, inoltre L=0 perché complessivamente il recipiente non cambia volume:

.

I gas nelle singole sezioni invece variano le loro energie interne secondo le relazioni:



In cui Cv è la capacita termica molare del gas. Combinando le ultime tra equazioni si ha:



3 esercizio

Per il punto a) si scrivono le relazioni costitutive dei condensatori:

   