

2015 – settembre – 4 : **Matricola:** _____ **Cognome:** _____ **Nome:** _____

Quesiti:

- 1) Discussione della teoria cinetica dei gas perfetti.
- 2) Discutere il principio di conservazione dell'energia con un esempio.
- 3) Discutere il concetto di resistenza elettrica con esempio.
- 4) Discutere i principi fisici alla base del fenomeno dei vasi comunicanti.
- 5) Discutere il teorema e Gauss e la connessione con la legge di Coulomb.
- 6) Discutere la teoria degli urti monodimensionali.

N.B. Discutere significa enunciare i principi, introdurre le formule (se necessario), spiegare con esempi concreti come i principi si applicano, valutare le conseguenze e le relazioni con altri concetti.

Problemi:

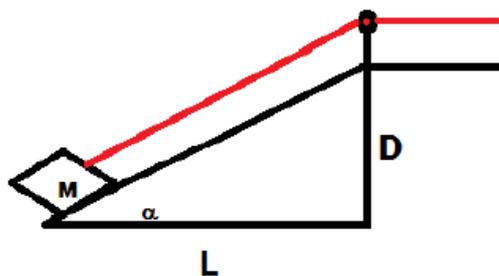
Problema 1:

Un corpo di massa M è posto (vedi figura) all'inizio di un piano inclinato e issato sul piano tramite una fune (linea rossa) tirata da un motore. Determinare:

- 1) in assenza di attrito tra corpo e piano inclinato, il lavoro che deve compiere il motore per portare il corpo fino alla sommità del piano incinato;
- 2) in presenza di attrito, con coefficiente di attrito statico μ_s , cosa succede al corpo se a metà del piano inclinato la fune si spezza? In particolare si ferma e se si dove si ferma? Giustificare;

Dati del problema:

$$\begin{aligned} M &= 24.0 \text{ kg;} \\ \alpha &= 30^\circ; \\ \mu_s &= 0.15; \end{aligned}$$



Problema 2:

Quattro cariche di eguale valore Q sono poste ai vertici di un quadrato di lato L .

- 1) Determinare modulo e direzione della forza che agisce su ogni carica.
- 2) Determinare modulo e direzione della forza che agisce sul punto al centro del quadrato.

Dati del problema:

$$\begin{aligned} Q &= 5 \text{ mC;} \\ L &= 1.5 \text{ m;} \\ \epsilon_0 &= 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N m}) \end{aligned}$$

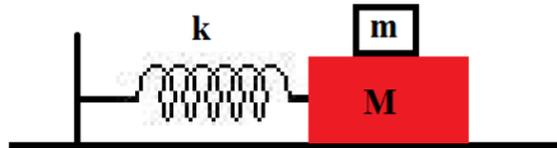
Problema 3:

Due blocchi di massa m e M ed una molla di costante elastica k sono disposti come in figura. Il piano di appoggio è senza attrito, mentre il coefficiente di attrito statico tra i due blocchi è μ_s . Calcolare:

1) La massima estensione a cui può essere allungata (o compressa) la molla rispetto alla posizione di riposo affinché il moto che ne deriva non causi lo slittamento relativo dei due blocchi.

Dati del problema:

$$\begin{aligned} m &= 1.0 \text{ kg;} \\ M &= 10.0 \text{ kg;} \\ k &= 200.0 \text{ N/m;} \\ \mu_s &= 0.40; \end{aligned}$$



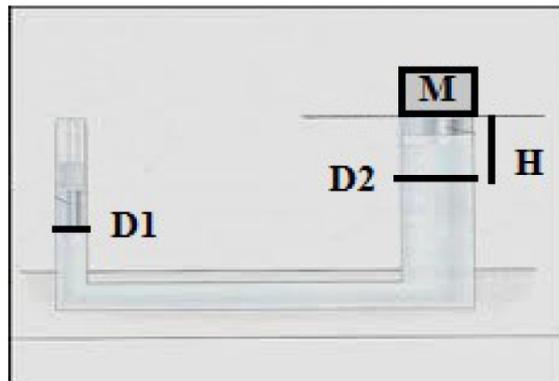
Problema 4:

Un martinetto idraulico (vedi figura) ha i due pistoni rispettivamente di diametro $D1$ e $D2$ ed è usato per sollevare un corpo di massa M . Determinare:

- 1) la forza da applicare sul pistone piccolo per alzare il peso;
- 2) lo spostamento che deve subire il pistone piccolo per sollevare il corpo ad una altezza H rispetto a quella di partenza.

Dati del problema:

$$\begin{aligned} M &= 0.05 \text{ kg;} \\ D1 &= 0.02 \text{ m;} \\ D2 &= 0.08 \text{ m;} \\ H &= 1.00 \text{ m;} \end{aligned}$$



Problema 5:

Una bombola a pareti rigide di volume V contiene N moli di un gas perfetto monoatomico alla temperatura iniziale T_1 . Essa viene tenuta sotto il sole per un certo tempo e raggiunge una temperatura finale T_2 . Trascurando la dilatazione termica della bombola si calcoli:

- 1) il lavoro fatto dal gas;
- 2) la variazione di pressione del gas;
- 3) la variazione di energia interna del gas;

Dati del problema:

$$\begin{aligned} N &= 2.0 \text{ moli;} \\ V &= 20 \text{ litri;} \\ T_1 &= 15 \text{ }^\circ\text{C;} \\ T_2 &= 90 \text{ }^\circ\text{C;} \end{aligned}$$

Problema 6:

Tre corpi di massa rispettivamente M_A , M_B , M_C si trovano su di un piano privo di attrito. I corpi **B** e **C** sono fermi mentre il corpo **A** si muove con velocità V_A verso il corpo **B**. Supponendo gli urti elastici, calcolare:

1) la velocità finale di ciascun blocco

$$\begin{aligned} M_A &= 5.0 \text{ kg;} \\ M_B &= 30.0 \text{ kg;} \\ M_C &= 10.0 \text{ kg;} \\ V_A &= 40.0 \text{ cm/s;} \end{aligned}$$

