

2015 – gennaio – 16 : Matricola: _____ Cognome: _____ Nome: _____

Quesiti:

- 1) Discutere i principi di funzionamento delle macchine termiche e frigorifere.
- 2) Spiegare il principio di funzionamento di una lente sferica.
- 3) Discutere il modello di urto elastico tra due corpi.
- 4) Discutere il concetto di portata in fluidodinamica, con esempio.
- 5) Discutere il teorema di Gauss per l'elettrostatica e la sua connessione con la legge di Coulomb.
- 6) Discutere la legge di gravitazione universale e la misura della massa della Terra.

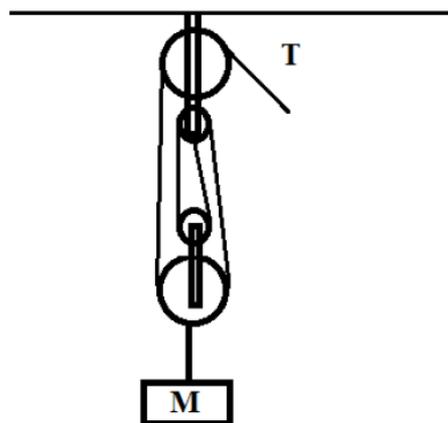
N.B. Discutere significa enunciare i principi, introdurre le formule (se necessario), spiegare con esempi concreti come i principi si applicano, valutare le conseguenze e le relazioni con altri concetti.

Problemi:

Problema 1 :

Dato il sistema di carrucole rappresentato in figura, con le due carrucole superiori solidali ed appese al soffitto, e le due inferiori solidali e a cui è appeso un corpo di massa M , Calcolare:

- 1) Quale deve essere la tensione T applicata per mantenere il corpo in equilibrio;
- 2) Se la fune è tirata con una velocità V , con che velocità sale il carico?



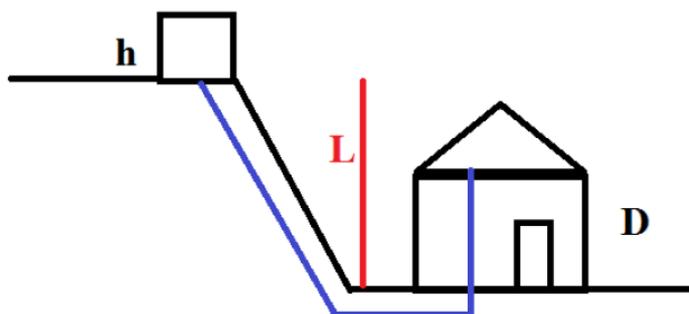
Dati del problema:

$M = 50 \text{ kg};$
 $V = 0.28 \text{ m/s};$

Problema 2 :

Una condotta che parte da un serbatoio pieno, di altezza h , posto su di una collina rifornisce di acqua una casa posta ad un dislivello L rispetto alla sommità della collina. Se l'altezza a cui si trova la mansarda è D , calcolare:

- 1) Quale pressione raggiungerà l'acqua che esce dalla tubatura nella mansarda?
- 2) se si verifica una rottura del tubo proprio sul pavimento del pianterreno della casa, lo zampillo di acqua raggiungerà il soffitto della stanza?



Dati del problema:

$h = 5 \text{ m};$
 $L = 50 \text{ m};$
 $D = 3 \text{ m};$

Problema 3 :

La testa di un martello ha una massa M , e colpisce un chiodo di ferro con una velocità V arrestandosi completamente dopo l'urto. Assumendo che il chiodo, di massa m , assorba tutta l'energia e che vengano date 3 martellate in rapida sequenza, calcolare:

1) l'innalzamento di temperatura del chiodo.

Dati del problema:

$$M = 1.3 \text{ kg};$$

$$V = 7.0 \text{ m s}^{-1};$$

$$m = 20 \text{ g};$$

$$\text{Calore specifico ferro: } 0.11 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\text{Calore latente di fusione ferro: } 2.89 \cdot 10^5 \text{ J kg}^{-1}$$

Problema 4 :

Nella figura è illustrato un circuito formato da cinque resistenze di diverso valore (R_1, R_2, R_3, R_4, R_5) collegate con una batteria che eroga una differenza di potenziale ΔV . Si calcolino:

1) la differenza di potenziale ai capi della resistenza R_1 ;

2) la corrente che passa attraverso la resistenza R_1 ;

Dati del problema:

$$R_1 = 6.0 \text{ } \Omega;$$

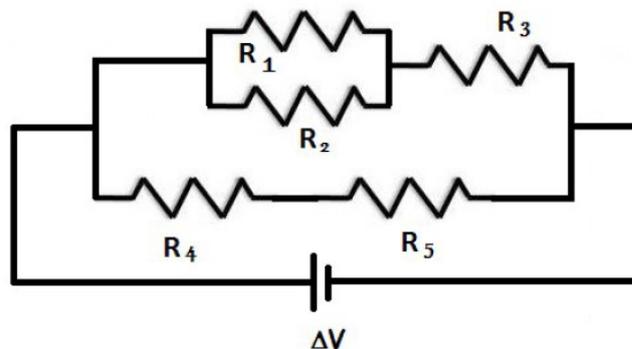
$$R_2 = 12.0 \text{ } \Omega;$$

$$R_3 = 4.0 \text{ } \Omega;$$

$$R_4 = 3.0 \text{ } \Omega;$$

$$R_5 = 5.0 \text{ } \Omega;$$

$$\Delta V = 24.0 \text{ V};$$



Problema 5 :

Due corpi di massa M_C e M_B sono collegati come in figura ad un terzo corpo di massa M_A che si trova su un piano liscio. Determinare:

1) L'accelerazione del sistema;

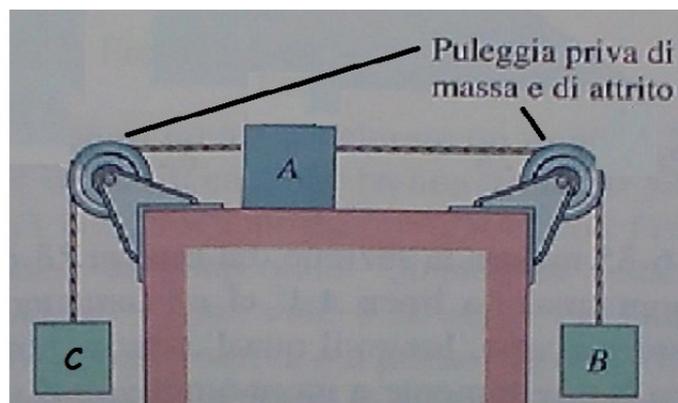
2) il coefficiente di attrito minimo tra corpo A e piano affinché il sistema non si muova.

Dati del problema:

$$M_A = 30 \text{ kg};$$

$$M_B = 15 \text{ kg};$$

$$M_C = 8 \text{ kg};$$



Problema 6:

Una molla verticale si allunga di un tratto **D** quando viene appeso un blocco di massa **M** alla sua estremità inferiore.

Calcolare:

1) la costante elastica della molla.

Se si sposta il blocco verso il basso di una ulteriore distanza **d**, e lo si lascia poi libero da fermo, calcolare:

- 2) il periodo di oscillazione;
- 3) l'ampiezza della oscillazione;
- 4) la velocità massima del blocco.

Dati del problema:

$$\mathbf{D} = 9.0 \text{ cm};$$

$$\mathbf{M} = 1.3 \text{ kg};$$

$$\mathbf{d} = 6.0 \text{ cm};$$