

2015 – novembre – 25 :    **Matricola:** \_\_\_\_\_    **Cognome:** \_\_\_\_\_    **Nome:** \_\_\_\_\_

**Quesiti:**

- 1) Discussione della legge della gravitazione universale e dell'esperimento di Cavendish.
- 2) Discutere il concetto di pressione e la sua applicazione ai fluidi.
- 3) Discutere la teoria cinetica dei gas.
- 4) Discutere le leggi della riflessione e rifrazione ottica tra due mezzi diversi.
- 5) Discutere il principio di relatività galileiana con un esempio.
- 6) Discutere il modello di urto elastico centrale con un esempio.

**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. Ogni quesito o esercizio completamente e correttamente svolto ha una valutazione massima di 3/30.**

---

**Problemi:**

**Problema 1:**

Un cannone è fissato all'interno di un vagone ferroviario inizialmente fermo, che si può muovere sulle rotaie senza attrito. Il cannone spara un proiettile di massa  $m$  ad una velocità  $V$  contro la parete opposta del vagone dove il proiettile si conficca. Se la massa complessiva del cannone e del vagone è  $M$  e la massa dei gas dell'esplosione è trascurabile:

- 1) Determinare la velocità del vagone mentre il proiettile è in moto.
- 2) La velocità del vagone e del proiettile dopo che il proiettile si è conficcato nella parete del vagone.

Dati del problema:

$$m = 5 \text{ kg};$$

$$V = 15 \text{ m/s};$$

$$M = 15000 \text{ kg};$$

**Problema 2:**

In un thermos di vetro, posto a temperatura  $T_0$  e di massa  $M$ , viene versato un certo volume di camomilla  $V$  a temperatura  $T_1$ .

Determinare la temperatura del sistema quando si raggiunge l'equilibrio.

Dati del problema:

$$T_0 = 25^\circ \text{ C};$$

$$T_1 = 85^\circ \text{ C};$$

$$M = 100 \text{ g};$$

$$V = 300 \text{ cm}^3;$$

$$\text{Calore specifico vetro} = 0.20 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\text{Calore specifico acqua} = 4186 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

### Problema 3:

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  $\Delta V$ . Si calcolino:

- 1) la differenza di potenziale ai capi della resistenza  $R_5$ ;
- 2) la corrente che passa attraverso la resistenza  $R_5$ ;

Dati del problema:

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

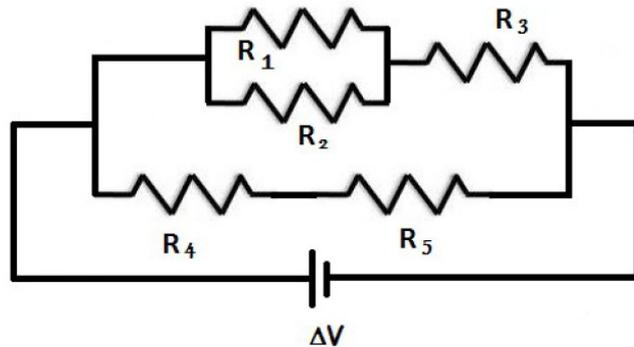
$$R_2 = 12.0 \text{ } \Omega;$$

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

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

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

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

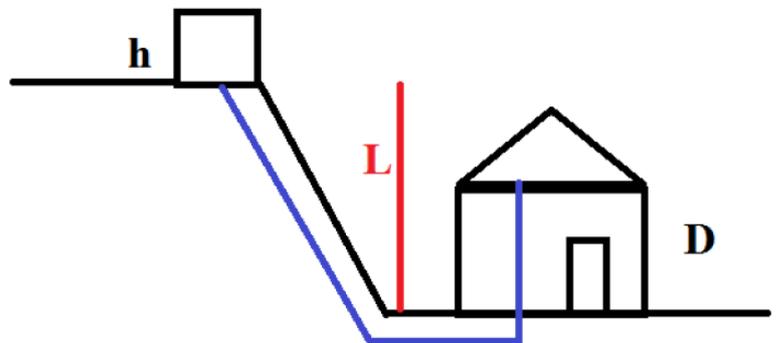


### Problema 4:

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 5:

Data la configurazione illustrata in figura, determinare:

- 1) il peso minimo del blocco C collocato su A per impedirne lo slittamento se il coefficiente di attrito tra A ed il piano di appoggio è  $\mu_s$  ;
- 2) quale sarà l'accelerazione del blocco A se si toglie bruscamente il blocco C e se il coefficiente di attrito dinamico è  $\mu_d$  ;

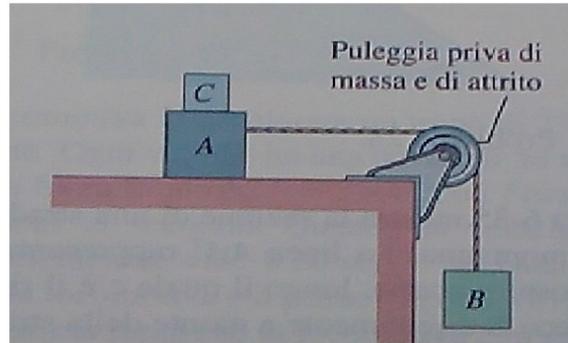
Dati del problema:

$$\text{Peso}_A = 88 \text{ N};$$

$$\text{Peso}_B = 44 \text{ N};$$

$$\mu_s = 0.20;$$

$$\mu_d = 0.15;$$



### Problema 6:

Un corpo di massa  $M$  si muove su un piano senza attrito tra due molle con costante elastica  $k_1$  e  $k_2$ . La molla di costante  $k_1$  ha una compressione massima di  $D$ . Calcolare:

- 1) la velocità del blocco mentre si muove tra le molle;
- 2) l'accorciamento massimo della molla di costante  $k_2$ .

Dati del problema:

$$M = 5.0 \text{ kg};$$

$$k_1 = 30.0 \text{ N/m};$$

$$k_2 = 68.0 \text{ N/m};$$

$$D = 18.0 \text{ cm};$$

