

2015 – settembre – 18 : **Matricola:** _____ **Cognome:** _____ **Nome:** _____

Quesiti:

- 1) Discussione delle varie formulazioni del concetto di entropia.
- 2) Discutere la relazione tra secondo principio della dinamica e quantità di moto di un sistema.
- 3) Discutere il teorema di Bernoulli con un esempio di applicazione.
- 4) Discutere il fenomeno della induzione elettromagnetica e la legge di Faraday-Lenz.
- 5) Discutere il principio di funzionamento delle orbite geostazionarie.
- 6) Discutere il concetto di attrito e le varie tipologie che si incontrano.

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:

Una particella di massa **M** e carica **Q** viene proiettata con una velocità **V** in una regione dove esiste un campo elettrico uniforme **E** che si oppone a **V**.
Calcolare:

- a) quanto spazio percorre la particella prima di arrestarsi;
- b) se e dopo quanto tempo torna ad avere una velocità di modulo pari a quella iniziale;

Dati del problema:

$$\begin{aligned} M &= 3 \times 10^{-15} \text{ g}; \\ V &= 25 \times 10^6 \text{ m/s}; \\ Q &= 6 \times 10^{-3} \text{ pC}; \\ E &= 16 \text{ V/m}; \end{aligned}$$

Problema 2:

In un recipiente contenente 8 litri di acqua alla temperatura di 25°C viene immesso un pezzo di ghiaccio di massa 1.2 kg alla temperatura di -10°C.

Calcolare:

- 1) il ghiaccio si fonde completamente?
- 2) quale è la temperatura finale del sistema?

Dati del problema:

$$\begin{aligned} \text{Calore di fusione dell'acqua:} & \quad 333000 \text{ J/kg}; \\ \text{Calore specifico dell'acqua:} & \quad 4186 \text{ J/kg/}^\circ\text{C}; \\ \text{Calore specifico del ghiaccio:} & \quad 2100 \text{ J/kg/}^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Problema 3:

Un uomo, di massa M , salta da un ponte con le caviglie legate da una corda elastica. Scende in caduta libera per una distanza D prima che il cavo inizi ad allungarsi. Se il cavo obbedisce alla legge di Hooke, con una costante elastica k , e la massa del cavo sia trascurabile, determinare:

1) la quota più bassa a cui giunge il corpo prima di fermarsi.

Dati del problema:

$$\begin{aligned} M &= 80.0 \text{ kg;} \\ D &= 20.0 \text{ m;} \\ k &= 40.0 \text{ N/m;} \end{aligned}$$

Problema 4:

Un proiettile ha una massa M e una velocità orizzontale iniziale V_0 . Esso urta e si conficca in un blocco di legno di massa M_b . Il blocco di legno pende da una corda appesa al soffitto. Determinare:

1) la velocità del blocco e del proiettile dopo l'impatto;

2) l'altezza raggiunta dal blocco e dal proiettile;

Dati del problema:

$$\begin{aligned} M &= 0.01 \text{ kg;} \\ V_0 &= 250.00 \text{ m/s;} \\ M_b &= 1.00 \text{ kg;} \end{aligned}$$

Problema 5:

Un involucro sferico ha un raggio interno r ed esterno R e galleggia quasi completamente sommersa in un recipiente contenente acqua. Calcolare:

1) la massa dell'oggetto sferico;

2) la densità del materiale di cui è fatto il corpo.

Dati del problema:

$$\begin{aligned} r &= 8.0 \text{ cm;} \\ R &= 8.5 \text{ cm;} \end{aligned}$$

Problema 6:

Una donna di massa M sale lungo una scala di altezza L in un tempo T . Determinare:

1) la potenza meccanica sviluppata;

2) sapendo che il metabolismo basale è di 1.1 W/kg e che il rendimento del lavoro è del 10% , qual'è il metabolismo complessivo durante lo sforzo?

Dati del problema:

$$\begin{aligned} M &= 55.0 \text{ kg;} \\ L &= 6.0 \text{ m;} \\ T &= 4.0 \text{ s;} \end{aligned}$$