

**Esami di maturità professionale**

**Profilo tecnica e architettura**

**Sessione 2019 - MP2**

**Scienze naturali**

**SOLUZIONI FISICA**

### Problema 1

- A) Calcola la velocità tangenziale della motocicletta in (km/h).

$$\text{Distanza } AB = 2\pi R * (\beta/360) = 2\pi * 27 \text{ m} * (81.2/360) = 38.26 \text{ m}$$

$$v = AB / \text{tempo} = 38.26 \text{ m} / 1.63 \text{ s} = 23.5 \text{ m/s} = \underline{84.5 \text{ km/h}}$$

- B) Calcolare la velocità angolare e la frequenza di rotazione delle ruote.

$$\omega = v / R_{\text{ruota}} = \underline{82.4 \text{ rad/s}}$$

$$f = \omega/2\pi = \underline{13.1 \text{ Hz}}$$

- C) Calcola la forza risultante sul sistema moto-pilota necessaria per compiere la curva alla velocità trovata al punto A).

Aiuto: se non hai trovato la velocità al punto A) utilizza il valore  $v = 87.6 \text{ km/h}$ .

$$\text{Massa totale} = 59.2 \text{ kg} + 145 \text{ kg} = 204.2 \text{ kg}$$

$$F_c = m_{\text{tot}} * v^2 / R_{\text{strada}} = 204.2 \text{ kg} * (23.5 \text{ m/s})^2 / 27.0 \text{ m} = \underline{4.17 \text{ kN}} \text{ (4.48 kN)}$$

- D) Calcola l'accelerazione e il tempo impiegato a percorrere i 65.0 m..

Aiuto: se non hai trovato la velocità al punto A) utilizza il valore  $v = 87.6 \text{ km/h}$ .

$$a = (v_f^2 - v_i^2) / (2 * \Delta x) = \underline{7.06 \text{ m/s}^2} \text{ (6.75 m/s}^2\text{)}$$

$$\Delta t = \Delta v / a = (v_f - v_i) / a = \underline{2.10 \text{ s}} \text{ (2.07 s)}$$

## Problema 2

- A) Il tratto di pendio percorso ha una lunghezza di 360 m ed è inclinato di  $\alpha = 18.0^\circ$  rispetto all'orizzontale (vedi figura). Trova la variazione di energia potenziale gravitazionale tra il punto di partenza e quello di arrivo.

$$\text{Dislivello } \Delta h = L * \sin(\alpha) = 111 \text{ m}$$

$$\Delta E_{\text{potenziale}} = m * g * \Delta h = \underline{7.86 * 10^4 \text{ J}}$$

- B) Lo sciatore si muove in salita a velocità costante. Determina la variazione di energia cinetica lungo il pendio.

$$\Delta E_{\text{cinetica}} = \underline{0 \text{ J}} \text{ (velocità costante !)}$$

- C) La velocità dello sciatore è di 5.00 km/h. Determina la potenza meccanica sviluppata dal cavo durante la risalita.

$$\Delta t = L/v = 259 \text{ s} \rightarrow P = \Delta E / \Delta t = \underline{303 \text{ W}}$$

- D) Trascura tutti gli attriti. Calcola la velocità dello sciatore, espressa in km/h, quando passa per il punto B.

$$\text{Conservazione E meccanica : } E_{\text{cinetica } B} + E_{\text{potenziale } B} = E_{\text{cinetica } A} + E_{\text{potenziale } A}$$

$$\begin{aligned} E_{\text{cinetica } B} &= E_{\text{cinetica } A} + E_{\text{potenziale } A} - E_{\text{potenziale } B} \\ &= \frac{1}{2} * m * v_A^2 + m * g * h_A - m * g * h_B \\ &= 9.46 * 10^3 \text{ J} \end{aligned}$$

$$v_B = 16.2 \text{ m/s} = \underline{58.4 \text{ km/h}}$$

- E) Lo sciatore arriva in basso al punto C con una velocità di 60.0 km/h e mettendosi di lato inizia a frenare. Considera una forza frenante costante di 750 N. Determina lo spazio di arresto CD, espresso in m.

$$v_C = 60.0 \text{ km/h} = 16.7 \text{ m/s} \rightarrow \Delta x = \Delta E_{\text{cinetica}} / F = \underline{13.4 \text{ m}}$$

oppure

$$a = \Sigma F / m = 10.4 \text{ m/s}^2 \rightarrow \Delta x = v_C^2 / 2a = \underline{13.4 \text{ m}}$$

### Problema 3

- A) La pentola con 8.00 litri di acqua si trova inizialmente ad una temperatura di 20.0 °C. Quanta energia occorre per portare la temperatura della pentola d'alluminio e dell'acqua da 20.0 °C a 100 °C (senza evaporazione)?

$$Q_l = m_p \cdot c_{Al} \cdot \Delta T + m_{acqua} \cdot c_{acqua} \cdot \Delta T = \underline{2.82 \text{ MJ}}$$

- B) D Se la potenza utile del forno fosse di 3'000 W, quanti minuti occorrerebbero per portare la temperatura della pentola con 8.00 litri di acqua da 20.0 °C a 100 °C (senza evaporazione)?

$$\Delta t = \text{Energia} / \text{Potenza} = 2'818'720 \text{ J} / 3000 \text{ W} = 939.573 \text{ s} = \underline{15.7 \text{ min}}$$

- C) Dopo aver raggiunto i 100 °C e prima di buttare gli spaghetti passano 5.00 minuti. Quanti grammi di acqua evaporano durante questi 5.00 minuti (potenza utile 3'000 W)?.

$$\text{Energia} = \text{potenza} \cdot \text{tempo} \rightarrow 3000 \text{ W} \cdot (5 \cdot 60) = 900'000 \text{ J}$$

$$\text{Energia} = L_{vap} \cdot m_v \rightarrow m_v = \text{Energia} / L_{vap} = 0.399 \text{ kg} = \underline{399 \text{ g}}$$

### Domanda 1

Un corpo in materiale sintetico ha densità  $785 \text{ kg/m}^3$  e volume  $1 \text{ dm}^3$ . Quale forza bisogna esercitare sul corpo per tenerlo fermo e completamente immerso in acqua (densità  $1'000 \text{ kg/m}^3$ )?

- ☐ A) 9.81 N
- ☐ B) 7.85 N
- ☒ C) 2.11 N
- ☐ D) 7.70 N

### Domanda 2

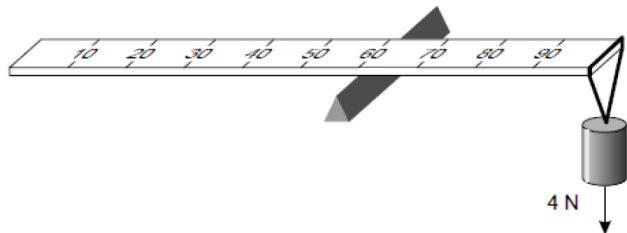
Delle gocce d'acqua che cadono ogni 1.1 secondi in una vasca piena d'acqua generano delle onde circolari che si propagano alla velocità di  $5.2 \text{ cm/s}$ . Determina lunghezza d'onda e frequenza delle onde nell'acqua.

- ☐ A) 5.7 cm e 1.1 Hz
- ☐ B) 4.7 cm e 0.91 Hz
- ☒ C) 5.7 cm e 0.91 Hz
- ☐ D) 4.7 cm e 1.1 Hz

### Domanda 3

Un oggetto dal peso di  $4 \text{ N}$  è appeso all'estremità di una riga graduata di lunghezza pari a  $100 \text{ cm}$ . Quale deve essere il peso della riga affinché essa resti in equilibrio in posizione orizzontale come in figura?

- ☐ A) 4 N
- ☐ B) 8 N
- ☐ C) 12 N
- ☒ D) 16 N
- ☐ E) 20 N

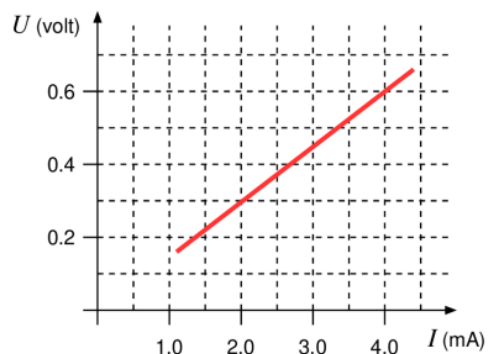


### Domanda 4

In un esperimento di laboratorio si fa variare la corrente elettrica  $I$  che attraversa un oggetto e si registra la tensione  $U$  (differenza di potenziale) ai suoi capi. Il seguente grafico mostra la tensione  $U$  registrata in funzione della corrente  $I$ .

Per le correnti utilizzate possiamo dire che l'oggetto ha una resistenza di:

- ☐ A)  $0.00060 \Omega$
- ☐ B)  $0.15 \Omega$
- ☐ C)  $0.60 \Omega$
- ☒ D)  $150 \Omega$



### Domanda 5

Nel circuito in figura i tre resistori  $R$  sono identici e il generatore di tensione  $E$  è ideale (ai suoi capi c'è sempre la stessa tensione).

Se si chiude l'interruttore  $T$  la resistenza totale del circuito:

- ☐ A) Aumenta
- ☒ B) Diminuisce
- ☐ C) Resta uguale

