

# Matematica e Fisica STPA TAAEC

## Seconda prova in itinere

### Fisica

L'accelerazione gravitazionale terrestre è  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . La costante dei gas perfetti è  $R = 8.3144 \text{ J}/(^{\circ}\text{K mol})$ . Lavorare nel sistema MKS, a meno che non sia specificato diversamente. Densità dell'acqua:  $\rho_{H_2O} = 1 \text{ kg/dm}^3$ .

1a. Un calciatore calcia il pallone ( $m = 0.45 \text{ kg}$ ) verticalmente fino all'altezza  $h = 25 \text{ m}$ . Trascurando l'attrito dell'aria, calcolare la velocità iniziale  $v$  impressa dal calciatore al pallone in  $\text{km/h}$ .

Formula:  $v = \sqrt{2gh}$

Valore:  $80.5 \text{ km/h} = 22.36 \text{ m/s}$

1b. Calcolare l'energia cinetica iniziale  $K$  del pallone.

Formula:  $K = mgh$

Valore:  $112.5 \text{ J}$

1c. Calcolare la velocità  $v'$  del pallone quando raggiunge l'altezza  $h' = h/3$ .

Formula: da  $K = K' + mgh'$  e  $K' = mv'^2/2$  abbiamo  $v' = \sqrt{4gh/3} = v\sqrt{2/3}$

Valore:  $65.7 \text{ km/ora} = 18.25 \text{ m/s}$

2. Un gas perfetto a pressione ambiente ( $P = 1 \text{ atm}$ ) e temperatura ambiente ( $T = 300^{\circ}\text{K}$ ) viene portato a temperatura  $T' = 313^{\circ}\text{K}$  dimezzando il volume. Di quanto varia la pressione?

Formula:  $P'/P = T'V/(TV') = 2T'/T$

Valore: del 210%

3. In una vasca da bagno sta un volume  $V$  di acqua alla temperatura  $T = 55^{\circ}\text{C}$ . Verso  $V' = 20$  litri d'acqua a  $T' = 15^{\circ}\text{C}$  e trovo che la temperatura finale è  $T_f = 40^{\circ}\text{C}$ . Quanto vale  $V$ ?

Formula:  $V = V'(T_f - T')/(T - T_f)$

Valore:  $33.3 \text{ litri}$

4a. Si vuole sollevare un furgone di massa  $m = 1500 \text{ kg}$  mediante un elevatore a pressione. Il camion sta su una piattaforma di superficie  $S$  che agisce su un fluido incompressibile. Si esercita una forza  $F = 800 \text{ N}$  su un pistone di superficie  $S' = 1 \text{ m}^2$  che si trova all'altra estremità dell'elevatore. Calcolare  $S$ .

Formula:  $S = mgS'/F$

Valore:  $18.75 \text{ m}^2$

4b. Calcolare di quale altezza  $h$  possiamo sollevare il camion facendo un lavoro  $L$  pari a  $10^4 \text{ J}$

Formula:  $L = mgh$ ,  $h = L/(mg)$

Valore: 67cm

4c. Calcolare a quale profondità  $d$  dobbiamo spingere il pistone per ottenere il risultato richiesto.

Formula:  $L = Fd$ ,  $d = L/F = Sh/S'$

Valore: 12.5m