

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, imprimendogli una velocità iniziale di $v = 70 \text{ km/ora}$. Calcolare l'energia cinetica iniziale K del pallone.

Formula: $K = mv^2/2$

Valore: 85J

1b. Trascurando l'attrito dell'aria, calcolare l'altezza massima h a cui arriva la palla.

Formula: $h = K/mg = v^2/(2g)$

Valore: 19m

1c. Calcolare la velocità v' del pallone quando raggiunge l'altezza $h' = 2h/3$.

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

Valore: 40.4km/ora = 11.2m/s

2a. Si vuole sollevare un camion di massa $m = 2500 \text{ kg}$ mediante un elevatore a pressione. Il camion sta su una piattaforma di superficie $S = 35 \text{ m}^2$ che agisce su un fluido incomprimibile. Si esercita una forza F su un pistone di superficie $S' = 1 \text{ m}^2$ che si trova all'altra estremità dell'elevatore. Calcolare F .

Formula: $F = mgS'/S$

Valore: 714N

2b. Calcolare di quale altezza h possiamo sollevare il camion con un lavoro L pari a 10^4 J .

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

Valore: 40cm

2c. Calcolare a quale profondità d dobbiamo spingere il pistone per ottenere il risultato richiesto.

Formula: $L = Fd = mgdS'/S$, $d = LS/(mgS')$

Valore: 14m

3. Un gas perfetto a pressione ambiente ($P = 1 \text{ atm}$) e temperatura ambiente ($T = 300^{\circ}\text{K}$) viene portato a pressione $P' = 5 \text{ atm}$ e temperatura $T' = 313^{\circ}\text{K}$. Di quanto varia il volume?

Formula: $V'/V = T'P/(TP')$

Valore: 21%

4. In una vasca da bagno stanno $V = 30$ litri d'acqua alla temperatura $T = 60^{\circ}C$. Quanta acqua a $T' = 15^{\circ}C$ devo versare per portare la temperatura al valore finale $T_f = 45^{\circ}C$?

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

Valore: 15litri