

## SOLUZIONI ESAME TECNICA E SCIENZE DELLA VITA

### Soluzioni Problema 1 - Sulla Luna

[15 pt]

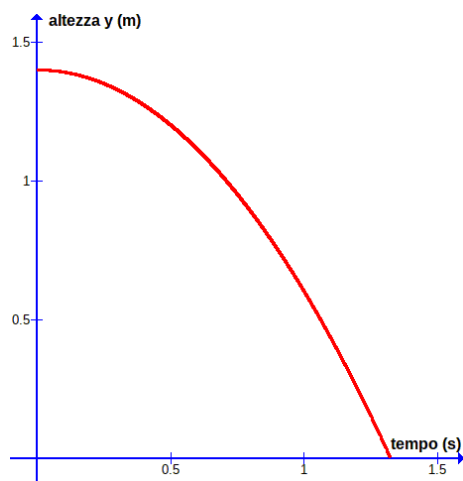
A) Lettura dal grafico:  $a = 1.6 \text{ m/s}^2$

[Unità di misura 0.5 pt; valore 1.5 pt]

B) Tempo di caduta:  $t_c = \sqrt{2 h_c / a} = \sqrt{2 * 1.4 / 1.6} = 1.32 \text{ s}$

[Proc. 1 pt; unità 0.5 pt; valore 0.5 pt]

C) Grafico qualitativo



[impostazione grafico 1.5 punti; forma corretta 1.5 punti]

D) Energia cinetica:  $E_{cin} = 1/2 * m * v^2 = m * g * h = 0.003 * 1.6 * 1.4 = 0.0067 \text{ J}$

[procedimento 1.5 pt; unità di misura 0.5 pt; valore 1 punto]

E) E velocità iniziale:  $v_0 = \sqrt{2 a h} = \sqrt{2 * 1.6 * 1.4} = 2.15 \text{ m/s}$

[procedimento 1.5 pt; unità di misura 0.5 pt; valore 1 punto]

F) Tempo di salita:  $t_s = \sqrt{2 h_s / a} = \sqrt{2 * 1.4 / 1.6} = 1.32 \text{ s}$

[procedimento 1 pt; unità di misura 0.5 pt; valore 0.5 punto]

**Soluzioni Problema 2 - Riscaldamento a pellet****[15 pt]****A)**

- *Calcolo massa*

$$m_{\text{pell.}} = 198 \text{ sacchi} \times 15,0 \text{ kg} = 2,97 \times 10^3 \text{ kg}$$

**0.5**

- *Trasformazione kWh in J*

$$1 \text{ kWh} = 1'000 \times 3'600 \text{ J/s} = 3,60 \text{ MJ}$$

**0.5**

- *Potere calorifico e rendimento*

$$Q = 4,90 \text{ kWh/kg} \times 3,60 \text{ MJ} \times 2,97 \times 10^3 \text{ kg} \times 90\% = \underline{47,2 \text{ GJ}}$$

**2.0****B)**

- *Tempo*

$$1 \text{ anno} = 365 \text{ giorni}$$

**0.5**

- *Massa acqua*

$$m = 350 \text{ kg}$$

**0.5**

- *Variazione di temperatura*

$$\Delta T = 45,0 \text{ }^\circ\text{C}$$

**0.5**

- *Calcolo calore*

$$Q = 365 \times 4'186 \text{ J/kgK} \times 350 \text{ kg} \times (65,0^\circ\text{C} - 20,0^\circ\text{C}) = \underline{2,41 \times 10^{10} \text{ J}}$$

**1.5****C) Quanti sacchi di pellet?**

- *Calore da 1 sacco*

$$1 \text{ sacco (15 kg)} \quad Q = 4,90 \text{ kWh/kg} \times 15 \text{ kg} \times 90\% = 2,38 \times 10^8 \text{ J}$$

**1.5**

- *Numero sacchi*

$$n = 2,41 \times 10^{10} \text{ J} / (2,38 \times 10^8 \text{ J/sacco}) = \underline{101 \text{ sacchi (*105 sacchi)}}$$

**1.5**

\*valore con  $Q_{\text{annuo}} = 2,50 \times 10^{10} \text{ J}$

**D) Area dei pannelli solari (in m<sup>2</sup>)?**

- *Calore per scaldare 350 L di acqua (ev. ripreso da ese. 2)*

$$Q = 4'186 \text{ J/kgK} \times 350 \text{ kg} \times (65,0^\circ\text{C} - 20,0^\circ\text{C}) = \underline{6,60 \times 10^7 \text{ J}}$$

**0.5**

- *Energia utile/m<sup>2</sup>*

$$32,0 \text{ MJ/m}^2 \times 36/100 = 1,15 \times 10^7 \text{ J/m}^2$$

**0.5**

- *Area pannelli*

$$6,60 \times 10^7 \text{ J} / 1,15 \times 10^7 \text{ J/m}^2 = \underline{5,73 \text{ m}^2}$$

**1.0****E) Aumento di volume dell'acqua del boiler**

- *Variazione di volume dell'acqua*

$$\Delta V = V_i \gamma \Delta T = 350 \text{ dm}^3 \times 0,21 \times 10^{-3} \text{ 1/K} \times 45 \text{ K} = \underline{3,31 \text{ dm}^3}$$

**2.0****F) La pressione del gas all'interno delle finestre a T = -12 °C?**

- *Legge gas a volume costante:  $P_f/T_f = P_i/T_i$*

**1.0**

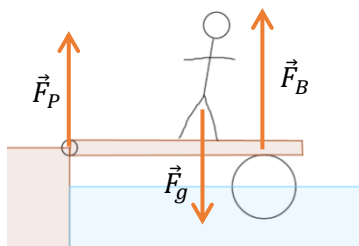
$$\text{Risultato: } P_f = P_i \times T_f / T_i = 1'013 \text{ hPa} \times 261 \text{ K} / 293 \text{ K} = \underline{902 \text{ hPa}}$$

**1.0**

### Soluzioni Problema 3 - Passerella Galleggiante

[10 pt]

- A) (3X1pt.)  $F_p$  perno;  $F_g$  persona;  $F_B$  galleggiante



- B)  $F_g = M_p \cdot g = 824 \text{ N}$  [carico=peso 1/2pt]  
 $F_g \cdot 3.20\text{m} = F_B \cdot 4.50\text{m} \Rightarrow F_B \cong 586,0 \text{ N}$  [eq. momento 1pt; calc 1/2pt.]
- C)  $F_B = \rho g V_{imm} \Rightarrow V = \frac{586\text{N}}{1015 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 0,0589 \text{ m}^3 (58,9 \text{ L})$  [archimede 1pt; calc 1pt.]
- D)  $F_p = 824\text{N} - 586\text{N} = 238\text{N}$  [eq. 1pt; calc 1pt.]
- E) Spostandosi verso riva diminuisce il braccio di leva di  $F_g$  quindi serve meno forza del bidone che galleggia di più e ha meno volume immerso.  
[meno braccio  $\Rightarrow$  meno forza 1/2pt; meno forza  $\Rightarrow$  meno volume immerso 1/2pt]

### Soluzioni domande a scelta multipla

#### Domanda 1

C)

#### Domanda 2

C)

#### Domanda 3

C)

#### Domanda 4

B)

#### Domanda 5

A)

#### Domanda 6

C)