

***39.** Un proiettile calibro .22 (0,22 in, circa 5,6 mm) viene sparato da un fucile la cui canna è lunga 61 cm. Il proiettile ha la massa di 2,6 g ed esce dalla canna a una velocità di modulo 410 m/s, orientata verso est. (a) Si trovi l'impulso della forza che agisce sul proiettile. (b) Supponendo che l'accelerazione del proiettile sia costante, si usi l'appropriata equazione della cinematica (capitolo 2) per trovare l'intervallo di tempo durante il quale il proiettile permane nella canna. (c) Si determini la forza risultante media (modulo e direzione orientata) che agisce sul proiettile.

Soluzione

interface(displayprecision = 3) : restart :

$$\begin{aligned}
 m &:= 2.6 \cdot 10^{-3}; s := 0.61; v := 410.0; \\
 &0.002600000000 \\
 &0.61 \\
 &410.0
 \end{aligned} \tag{1}$$

Applicando la definizione di impulso :

$$\begin{aligned}
 Imp &:= m \cdot v \\
 &1.066000000
 \end{aligned} \tag{2}$$

ovvero circa **1.1 kg*m/s** .

L'intervallo di tempo in cui il proiettile permane nella canna del fucile è pari a :

$$\begin{aligned}
 eq &:= v^2 = 2 \cdot a \cdot s \\
 &1.681 \cdot 10^5 = 1.220 a
 \end{aligned} \tag{3}$$

$$\begin{aligned}
 a &:= solve(eq, a) \\
 &1.377868852 \cdot 10^5
 \end{aligned} \tag{4}$$

$$\begin{aligned}
 eq &:= s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \\
 &0.610 = 68893.443 t^2
 \end{aligned} \tag{5}$$

$$\begin{aligned}
 sol &:= solve(eq, t) \\
 &-0.003, 0.003
 \end{aligned} \tag{6}$$

$$\begin{aligned}
 t &:= sol[2]; \\
 &0.002975609757
 \end{aligned} \tag{7}$$

pertanto il proiettile rimane nella canna per un tempo di circa **3 ms** .

Dalla definizione di impulso :

$$eq := F \cdot t = Imp$$

$$0.003 F = 1.066$$

(8)

$$F := solve(eq, F)$$

$$358.2459015$$

(9)

ovvero circa **358 N**.