

URTO ANAELASTICO

OBBIETTIVO

L'obiettivo dell'esperimento è quello di calcolare la perdita di energia cinetica durante un urto anelastico.

STRUMENTI

- pallina di plastica ($m = 4 \cdot 10^{-3} kg$)
- bilancia (sensibilità 1 g)
- smartphone
- riga (sensibilità 0,1 cm)



PROCEDIMENTO

- far cadere la pallina da una prima altezza h
- tramite uno smartphone registrare la caduta della pallina
- riguardando il video a rallentatore individuare h_1
- uguagliando l'energia potenziale gravitazionale e l'energia cinetica possiamo ricavare la velocità con cui arriva al suolo $\rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow v = \sqrt{2gh}$
- per calcolare la perdita di energia cinetica bisogna calcolare la velocità con cui la pallina rimbalza $\rightarrow mgh_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \rightarrow v_1 = \sqrt{2gh_1}$

- da entrambe le velocità ricaviamo l'energia cinetica $\rightarrow Ec = \frac{1}{2}mv^2$ e $Ec_1 = \frac{1}{2}mv_1^2$
- infine calcoliamo $Ec - Ec_1$

ELABORAZIONE DATI

misure dopo un urto	misure dopo due urti
$h_1' = (47,0 \pm 0,1)cm$	$h_2' = (42,0 \pm 0,1)cm$
$h_1'' = (46,0 \pm 0,1)cm$	$h_2'' = (45,0 \pm 0,1)cm$
$h_1''' = (47,0 \pm 0,1)cm$	$h_2''' = (42,0 \pm 0,1)cm$

- altezza da cui si è lasciata cadere la pallina $\rightarrow h = (50 \pm 0,1) cm$
- $mgh = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow v = \sqrt{2gh} \rightarrow v = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,50} \rightarrow v = 3,13 \frac{m}{s}$
- $Ec = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow Ec = \frac{1}{2} \cdot (4,0 \cdot 10^{-3}) \cdot (3,13)^2 \rightarrow Ec = 1,96 \cdot 10^{-2} J$
- la media dei valori presi dal video a rallentatore dopo un urto è $h_1 = (47 \pm 0,1) cm$
- $mgh = \frac{1}{2}mv_1^2 \rightarrow v_1 = \sqrt{2gh_1} \rightarrow v_1 = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,47} \rightarrow v_1 = 3,03 \frac{m}{s}$
- $Ec_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \rightarrow Ec_1 = \frac{1}{2} \cdot (4,0 \cdot 10^{-3}) \cdot (3,03)^2 \rightarrow Ec_1 = 1,84 \cdot 10^{-2} J$
- la media dei valori presi dal video a rallentatore dopo un urto è $h_2 = (43 \pm 0,1) cm$
- $mgh = \frac{1}{2}mv_2^2 \rightarrow v_2 = \sqrt{2gh_2} \rightarrow v_2 = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,43} \rightarrow v_2 = 2,90 \frac{m}{s}$
- $Ec_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \rightarrow Ec_2 = \frac{1}{2} \cdot (4,0 \cdot 10^{-3}) \cdot (2,90)^2 \rightarrow Ec_2 = 1,68 \cdot 10^{-2} J$
- perdita di Energia cinetica dopo un urto $\rightarrow Ec - Ec_1 =$
 $1,96 \cdot 10^{-2} - 1,84 \cdot 10^{-2} = 1,2 \cdot 10^{-3} J$

- perdita di Energia cinetica dopo due urti $\rightarrow E_{c1} - E_{c2} =$
 $1,96 \cdot 10^{-2} - 1,68 \cdot 10^{-2} = 2,8 \cdot 10^{-3} J$
- coefficiente di restituzione dopo un urto $\rightarrow e_h = \frac{h_1}{h} = \frac{47,0}{50,0} = 0,94 \text{ cm} \rightarrow 9,4 \cdot 10^{-4} m$
 coefficiente di restituzione dopo due urti $\rightarrow e_h = \frac{h_1}{h_2} = \frac{42,0}{47,0} = 0,89 \text{ cm} \rightarrow 8,9 \cdot 10^{-4} m$

CONCLUSIONI

In un urto anelastico avviene una perdita di energia cinetica e i coefficienti di restituzione dovrebbero rimanere costanti ma la poca precisione degli strumenti usati fa in modo che differiscano.