
重さ 2kg のたらいを 5m の高さから落とすと落下の衝撃は 400N である

重力加速度 g は 10m/s^2 として計算する

.....

たらいを落としたときの速さ

高さ 5m の位置にあるたらいの位置エネルギーは $mgh = 2 \times 10 \times 5 = 100$

たらいの速さを v として運動エネルギーを求めると $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}2v^2 = v^2$

位置エネルギーが全て運動エネルギーに変わったとすると

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 \quad 100 = v^2 \tag{1}$$

つまり、衝突直前の速さは 10m/s

たらいからの衝撃

速さ 10m/s のたらいが 0.05s で速さ 0 になった場合の力を計算する

たらいが減速するときの加速度は $(10 - 0)/0.05 = 200\text{m/s}^2$

首に掛かる力は運動方程式から $F = ma = 2 \times 200 = 400\text{N}$

.....

力が 400N になるように衝突の時間を 0.05s と設定

1kg の質量の物質が乗っている状態は 10N の力がかかっているのに、 400N だと 40kg の物が乗っている状態