

1. Extemporale aus der Physik * Klasse 8d * 17.11.2011 * Gruppe A

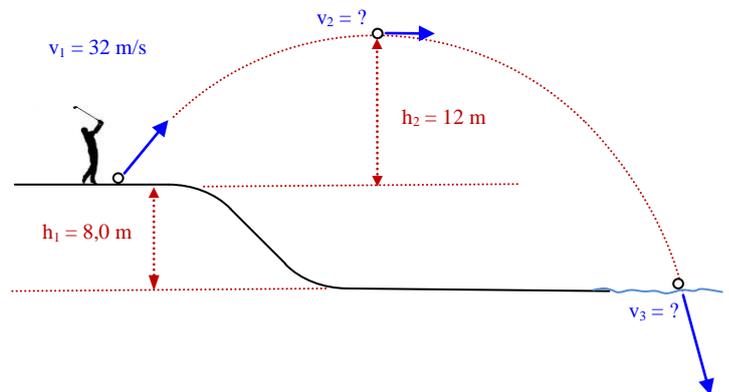
Achte bei allen Berechnungen auf die Einheiten und auf passendes Runden der Endergebnisse!

Hans schießt einen Golfball mit der Geschwindigkeit $v_1 = 32 \text{ m/s}$ schräg in den Himmel. Der Ball erreicht dabei eine Höhe von $h_2 = 12 \text{ m}$ und fällt schließlich in einen Teich, der $8,0 \text{ m}$ unterhalb der Abschlagstelle liegt (siehe Bild!).

- Berechne die Geschwindigkeit v_2 des Golfballes an der höchsten Stelle der Flugbahn!
- Mit welcher Geschwindigkeit v_3 wird der Golfball in den Teich fallen, wenn man alle Reibungsverluste vernachlässigt? Berechne auch die kinetische Energie des Golfballes beim Auftreffen auf dem Wasser! Die Masse des Golfballs beträgt 45 g .
[Teilergebnis: $v_3 = 34 \text{ m/s}$]
- Tatsächlich fällt der Ball aber mit der Geschwindigkeit von $v_{\text{tatsächlich}} = v_t = 33 \text{ m/s}$ in den Teich. Welcher Prozentsatz der mechanischen Energie ist demnach „verlorengegangen“?

Aufgabe	a	b	c	Summe
Punkte	5	8	4	17

Gutes Gelingen! G.R.



1. Extemporale aus der Physik * Klasse 8d * 17.11.2011 * Gruppe B

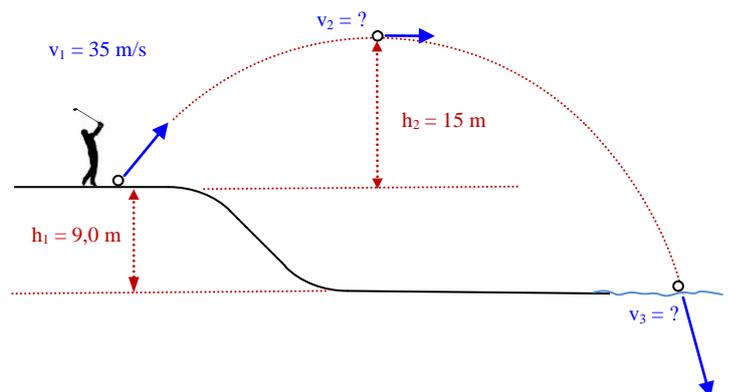
Achte bei allen Berechnungen auf die Einheiten und auf passendes Runden der Endergebnisse!

Peter schießt einen Golfball mit der Geschwindigkeit $v_1 = 35 \text{ m/s}$ schräg in den Himmel. Der Ball erreicht dabei eine Höhe von $h_2 = 15 \text{ m}$ und fällt schließlich in einen Teich, der $9,0 \text{ m}$ unterhalb der Abschlagstelle liegt (siehe Bild!).

- Berechne die Geschwindigkeit v_2 des Golfballes an der höchsten Stelle der Flugbahn!
- Mit welcher Geschwindigkeit v_3 wird der Golfball in den Teich fallen, wenn man alle Reibungsverluste vernachlässigt? Berechne auch die kinetische Energie des Golfballes beim Auftreffen auf dem Wasser! Die Masse des Golfballs beträgt 45 g .
[Teilergebnis: $v_3 = 37 \text{ m/s}$]
- Tatsächlich fällt der Ball aber mit der Geschwindigkeit von $v_{\text{tatsächlich}} = v_t = 36 \text{ m/s}$ in den Teich. Welcher Prozentsatz der mechanischen Energie ist demnach „verlorengegangen“?

Aufgabe	a	b	c	Summe
Punkte	5	8	4	17

Gutes Gelingen! G.R.



1. Extemporale aus der Physik * Klasse 8d * 17.11.2011 * Gruppe A * Lösung

$$\text{a) } E_{\text{kin},1} = E_{\text{kin},2} + E_{\text{pot},2} \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 + m \cdot g \cdot h_2 \Leftrightarrow v_1^2 = v_2^2 + 2 \cdot g \cdot h_2 \Leftrightarrow$$
$$v_2^2 = v_1^2 - 2 \cdot g \cdot h_2 = \left(32 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 - 2 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 12\text{m} = 788,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow v_2 = 28,08... \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 28 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{b) } E_{\text{kin},1} + E_{\text{pot},1} = E_{\text{kin},3} \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 + m \cdot g \cdot h_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_3^2 \Leftrightarrow v_1^2 + 2 \cdot g \cdot h_1 = v_3^2 \Leftrightarrow$$
$$v_3^2 = v_1^2 + 2 \cdot g \cdot h_1 = \left(32 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 + 2 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 8,0\text{m} = 1180,8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow v_3 = 34,36... \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 34 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$
$$E_{\text{kin},3} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_3^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,045\text{kg} \cdot \left(34 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 26,01... \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \approx 26\text{J}$$

$$\text{c) } E_{\text{kin,tat}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_t^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,045\text{kg} \cdot \left(33 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 24,50... \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \approx 25\text{J}$$

$$\text{und } E_{\text{mechan}} = E_{\text{kin},3} = 26,0\text{J}$$

$$E_{\text{verloren}} = 26,0\text{J} - 24,5\text{J} \approx 1,5\text{J} \quad \text{und} \quad \frac{E_{\text{verloren}}}{E_{\text{mechanisch}}} = \frac{1,5\text{J}}{26\text{J}} = 0,057... \approx 6\%$$

1. Extemporale aus der Physik * Klasse 8d * 17.11.2011 * Gruppe B * Lösung

$$\text{a) } E_{\text{kin},1} = E_{\text{kin},2} + E_{\text{pot},2} \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 + m \cdot g \cdot h_2 \Leftrightarrow v_1^2 = v_2^2 + 2 \cdot g \cdot h_2 \Leftrightarrow$$
$$v_2^2 = v_1^2 - 2 \cdot g \cdot h_2 = \left(35 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 - 2 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 15\text{m} = 931 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow v_2 = 30,5... \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 31 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{b) } E_{\text{kin},1} + E_{\text{pot},1} = E_{\text{kin},3} \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 + m \cdot g \cdot h_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_3^2 \Leftrightarrow v_1^2 + 2 \cdot g \cdot h_1 = v_3^2 \Leftrightarrow$$
$$v_3^2 = v_1^2 + 2 \cdot g \cdot h_1 = \left(35 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 + 2 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 9,0\text{m} = 1401,4 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow v_3 = 37,43... \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 37 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$
$$E_{\text{kin},3} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_3^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,045\text{kg} \cdot \left(37 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 30,80... \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \approx 31\text{J}$$

$$\text{c) } E_{\text{kin,tat}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_t^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,045\text{kg} \cdot \left(36 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 29,16... \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \approx 29\text{J}$$

$$\text{und } E_{\text{mechan}} = E_{\text{kin},3} = 30,8\text{J}$$

$$E_{\text{verloren}} = 30,8\text{J} - 29,2\text{J} \approx 1,6\text{J} \quad \text{und} \quad \frac{E_{\text{verloren}}}{E_{\text{mechanisch}}} = \frac{1,6\text{J}}{31\text{J}} = 0,051... \approx 5\%$$