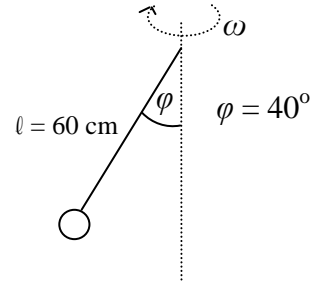
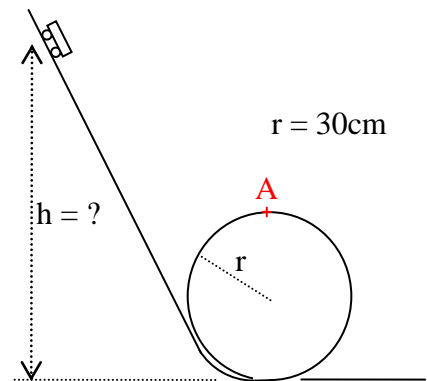


3. Extemporale aus der Physik * Klasse 10c * 04.05.2012 * Gruppe A

1. An einem 60cm langem Faden hängt eine Stahlkugel der Masse 200g. Sie rotiert um eine senkrechte Achse und wird dabei um dem Winkel $\varphi = 40^\circ$ ausgelenkt (siehe Bild).



- a) Zeichnen Sie ein beschriftetes Kräftediagramm mit allen relevanten Kräften! Geben Sie auch die resultierende Kraft an.
- b) Wie groß ist die Zentripetalkraft?
[Ergebnis: $F_z = 1,6\text{ N}$]
- c) Berechnen Sie die Geschwindigkeit der Kugel auf ihrer Kreisbahn.
2. Ein kleiner Wagen soll aus der Höhe h starten und dann den abgebildeten Looping mit dem Radius $r = 30\text{ cm}$ durchfahren. Der Wagen soll dabei an der höchsten Stelle des Loopings im Punkt A mit seiner doppelten Gewichtskraft auf die Unterlage gepresst werden.



Berechnen Sie die Geschwindigkeit des Wagens im Punkt A und die Höhe h , aus der der Wagen starten muss.
(Reibungseffekte sollen vernachlässigt werden!)

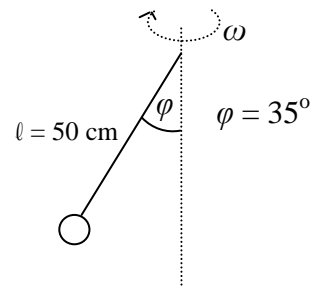
Aufgabe	1a	b	c	2	Summe
Punkte	4	4	5	8	21



Gutes Gelingen! G.R.

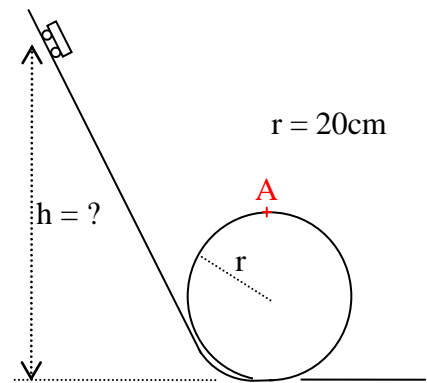
3. Extemporale aus der Physik * Klasse 10c * 04.05.2012 * Gruppe B

1. An einem 50cm langem Faden hängt eine Stahlkugel der Masse 250g. Sie rotiert um eine senkrechte Achse und wird dabei um dem Winkel $\varphi = 35^\circ$ ausgelenkt (siehe Bild).



- Zeichnen Sie ein beschriftetes Kräfte-diagramm mit allen relevanten Kräften! Geben Sie auch die resultierende Kraft an.
- Wie groß ist die Zentripetalkraft?
[Ergebnis: $F_z = 1,7 \text{ N}$]
- Berechnen Sie die Geschwindigkeit der Kugel auf ihrer Kreisbahn.

2. Ein kleiner Wagen soll aus der Höhe h starten und dann den abgebildeten Looping mit dem Radius $r = 20\text{cm}$ durchfahren. Der Wagen soll dabei an der höchsten Stelle des Loopings im Punkt A mit seiner doppelten Gewichtskraft auf die Unterlage gepresst werden.



Berechnen Sie die Geschwindigkeit des Wagens im Punkt A und die Höhe h , aus der der Wagen starten muss.

(Reibungseffekte sollen vernachlässigt werden!)

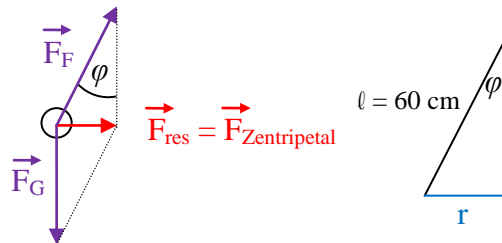
Aufgabe	1a	b	c	2	Summe
Punkte	4	4	5	8	21



Gutes Gelingen! G.R.

3. Extemporale aus der Physik * Klasse 10c * 04.05.2012 * Gruppe A * Lösung

1. a)



$$b) \tan \varphi = \frac{F_Z}{F_G} \Rightarrow F_Z = F_G \cdot \tan \varphi = mg \cdot \tan \varphi = 0,200\text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \tan 40^\circ = 1,646\dots \text{N} \approx 1,6 \text{ N}$$

$$c) \tan \varphi = \frac{F_Z}{F_G} = \frac{\frac{mv^2}{r}}{mg} = \frac{v^2}{r \cdot g} \quad \text{und} \quad r = l \cdot \sin \varphi \Rightarrow v^2 = l \cdot \sin \varphi \cdot g \cdot \tan \varphi \Rightarrow$$

$$v = \sqrt{l \cdot \sin \varphi \cdot g \cdot \tan \varphi} = \sqrt{0,60\text{m} \cdot \sin 40^\circ \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \tan 40^\circ} = 1,78\dots \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 1,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$2. F_Z = F_U + F_G = 2mg + mg = 3mg \Rightarrow \frac{mv_A^2}{r} = 3mg \Rightarrow v_A^2 = 3rg$$

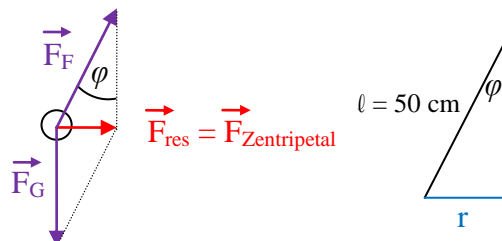
$$v_A = \sqrt{3rg} = \sqrt{3 \cdot 0,30\text{m} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 2,971\dots \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 3,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{Energieerhaltungssatz:} \quad mg(h - 2r) = \frac{1}{2} m v_A^2 \Rightarrow mgh - 2rmg = \frac{1}{2} m 3rg \Rightarrow$$

$$h - 2r = \frac{3}{2}r \Rightarrow h = \frac{7}{2}r = \frac{7}{2} \cdot 30\text{cm} = 105 \text{ cm} \approx 1,1 \text{ m}$$

3. Extemporale aus der Physik * Klasse 10c * 04.05.2012 * Gruppe B * Lösung

1. a)



$$b) \tan \varphi = \frac{F_Z}{F_G} \Rightarrow F_Z = F_G \cdot \tan \varphi = mg \cdot \tan \varphi = 0,250\text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \tan 35^\circ = 1,717\dots \text{N} \approx 1,7 \text{ N}$$

$$c) \tan \varphi = \frac{F_Z}{F_G} = \frac{\frac{mv^2}{r}}{mg} = \frac{v^2}{r \cdot g} \quad \text{und} \quad r = l \cdot \sin \varphi \Rightarrow v^2 = l \cdot \sin \varphi \cdot g \cdot \tan \varphi \Rightarrow$$

$$v = \sqrt{l \cdot \sin \varphi \cdot g \cdot \tan \varphi} = \sqrt{0,50\text{m} \cdot \sin 35^\circ \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \tan 35^\circ} = 1,403\dots \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 1,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$2. F_Z = F_U + F_G = 2mg + mg = 3mg \Rightarrow \frac{mv_A^2}{r} = 3mg \Rightarrow v_A^2 = 3rg$$

$$v_A = \sqrt{3rg} = \sqrt{3 \cdot 0,20\text{m} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 2,426\dots \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 2,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{Energieerhaltungssatz:} \quad mg(h - 2r) = \frac{1}{2} m v_A^2 \Rightarrow mgh - 2rmg = \frac{1}{2} m 3rg \Rightarrow$$

$$h - 2r = \frac{3}{2}r \Rightarrow h = \frac{7}{2}r = \frac{7}{2} \cdot 20\text{cm} = 70\text{cm}$$