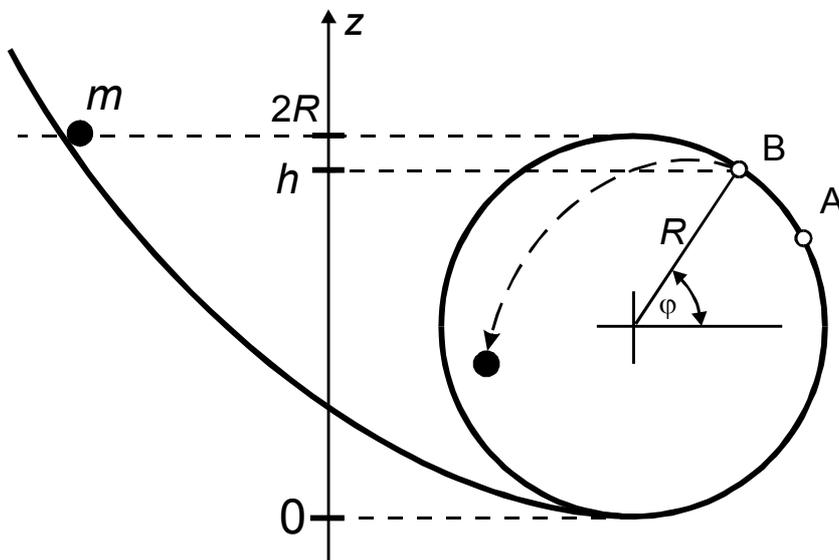
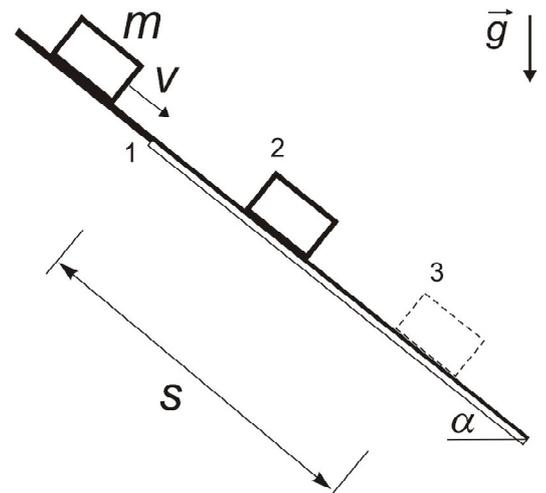


Übungsaufgaben 6 Energieerhaltung, Arbeit

Zum Aufwärmen:

5.) {2*06} Eine Masse m gleitet zunächst reibungsfrei einen um den Winkel α geneigten Hang hinab. Plötzlich ändert sich die Oberflächenbeschaffenheit – ein Reibungskoeffizient μ wird am Punkt 1 wirksam. Die Masse verringert durch Reibung die Geschwindigkeit (2) und kommt bei (3) zum Stehen.

- Tragen Sie an (2) die eingprägten Kräfte ein und benennen Sie diese.
- Wie groß muss μ mindestens sein, damit sich die Geschwindigkeit auf dem Bremsbelag verringern kann?
- Wenn die Geschwindigkeit an (1) den Wert v_1 hat und μ laut b) ausreichend groß ist, nach welchem Bremsweg s kommt die Masse zum Stillstand?



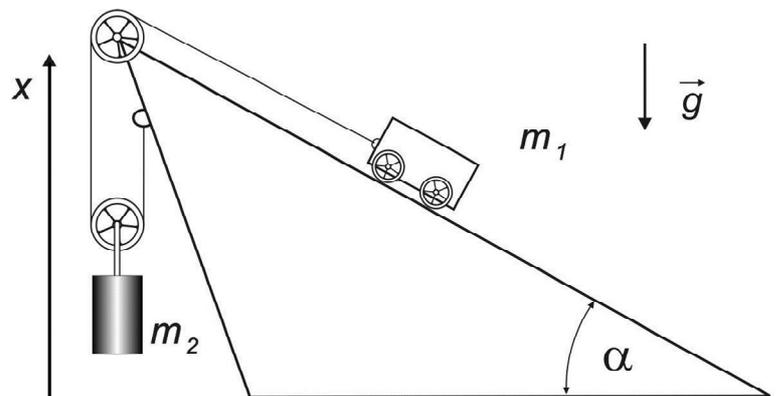
9.) {2*03} Eine zunächst ruhende Punktmasse gleitet reibungsfrei in eine kreisförmige Schleifenbahn mit dem Radius R . Die Anfangshöhe beträgt R über dem Mittelpunkt der Kreisbahn. Am Punkt **B** löst sich die Punktmasse von der Schleifenbahn.

- Formulieren Sie den Energieerhaltungssatz für die Bewegung der Punktmasse.
- Zeichnen und benennen Sie die auf der Kreisbahn an m am Punkt **A** angreifenden Kräfte sowie deren Komponenten in radialer und tangentialer Richtung.
- Welchem Winkel φ (s. Abb.) entspricht die Ablöseposition **B**?

d) Spezialstrecke für AMB-Studenten:

Aus welcher Höhe muss die Punktmasse in die Schleifenbahn gleiten, damit die sich nach Ablösung anschließende Wurfparabel direkt durch den Mittelpunkt der Schleifenbahn führt?

13.) {2*14} Berechnen Sie mittels Energieerhaltungssatz die Beschleunigung der Masse m_1 , die Reibung sowie Massen von Rollen und Seil seien vernachlässigbar; Geg.: $m_1 = 700\text{g}$, $m_2 = 200\text{g}$, $\alpha = 30^\circ$



Die Aufgabe für den Bußtag:

15.) {2} Der Abstand zwischen Proton und Elektron im Wasserstoffatom beträgt $a = 5,3 \cdot 10^{-11}$ m. Nach dem Bohr'schen Atommodell beschreibt das Elektron eine Kreisbahn um den Kern mit dem Bohr'schen Radius a .

- Wie groß ist die Coulombkraft zwischen beiden Teilchen?
- Welche Geschwindigkeit hat das Elektron auf seiner Kreisbahn und welchen Wert hat die Kinetische Energie?
- Welchen Wert hat die Potentielle Energie des Elektrons am Bohr'schen Radius?
- Drücken Sie die Gesamtenergie des Wasserstoffatoms in Elektronvolt aus und vergleichen Sie diesen Wert mit der Ionisierungsenergie von Wasserstoff.

Geg.: $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C; $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12}$ As/Vm; $a = 5,3 \cdot 10^{-11}$ m

Hinweise: Die Coulomb-Anziehungskraft wirkt beim Wasserstoffatom als Radialkraft auf das Elektron. Die Potentielle Energie des Elektrons bei unendlich großem Abstand vom Proton wird gleich Null gesetzt. Somit ergibt sich die Potentielle Energie des Wasserstoffatoms aus der Verschiebungsarbeit des Elektrons gegen die Coulomb-Kraft aus dem Unendlichen ($E_{pot}(r_1 \rightarrow \infty) = 0$) bis zum Bohr'schen Radius ($E_{pot}(r_2 = a) < 0$).

Die Ionisierungsenergie ist die Energie, die zum vollständigen Ablösen des Elektrons vom Proton benötigt wird. Ein Elektronvolt ist die Energie, die einem Elektron als Verschiebungsarbeit über eine Potentialdifferenz von 1 Volt zugeführt wird. $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ VAs = $1,6 \cdot 10^{-19}$ Nm