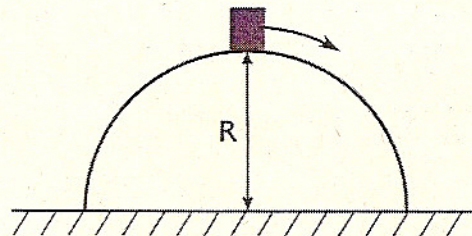


1. Aufgabe (3 Punkte)

Ein kleiner Körper (Massenpunkt) gleitet reibungsfrei von einer Halbkugel ab (siehe Skizze). Berechnen Sie die Höhe h , bei der der Körper von der Kugeloberfläche abhebt, und die Geschwindigkeit (Betrag) mit der er den Boden erreicht?



2. Aufgabe (5 Punkte)

Ein unvorsichtiges Kind der Masse $m = 30 \text{ Kg}$ (Massenpunkt) befindet sich in „halber Höhe“ h auf einer 10 m langen Leiter (homogene Massenverteilung, Masse M), die ursprünglich senkrecht an der Wand steht und dann umkippt, ohne dass der Fußpunkt wegrutscht.

Berechnen Sie zunächst allgemein das Trägheitsmoment der Leiter ohne Kind. (Drehachse = Fußpunkt).

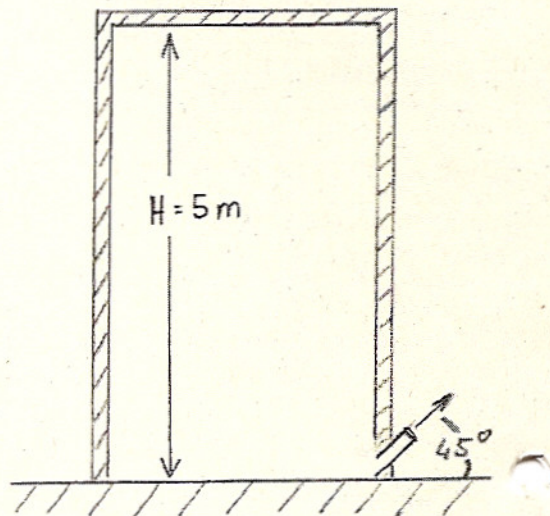
Raten Sie dem Kind, abzuspringen oder sich an der Leiter festzuhalten? Rechnen Sie für Ihre Begründung aus, mit welcher Geschwindigkeit das Kind bei diesen beiden Alternativen am Boden auf trifft.

Zahlenwerte: $m = 30 \text{ kg}$, $h = 5 \text{ m}$, $L = 10 \text{ m}$, $M = 30 \text{ kg}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$

3. Aufgabe (7 Punkte)

Ein zylindrischer Behälter mit der Querschnittsfläche A und Höhe H hat am unteren Ende ein kurzes Auslauf-Rohr mit geringem Querschnitt, das unter 45° zur Horizontalen endet. Der Behälter ist anfangs mit Luft von Atmosphärendruck (p_0) gefüllt. Zusätzlich (die Luft kann nicht entweichen) wird in diesen Behälter Wasser bis zu einer Füllhöhe von h gedrückt. Für Wasser wie Luft wird Reibungsfreiheit vorausgesetzt.

- Mit welcher Geschwindigkeit spritzt das Wasser anfangs aus dem Tank? (Zahlenwerte berechnen)
- Welche maximale Höhe erreicht der Wasserstrahl? Falls Sie Aufgabenteil a) nicht gelöst haben, rechnen Sie mit $v = 30 \text{ m/s}$.
- Wie weit (in der Horizontalen) spritzt das Wasser?



Zahlenwerte: $\rho_{\text{Wasser}} = 1 \text{ g/cm}^3$, $A = 1 \text{ m}^2$, $H = 5 \text{ m}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$, $h = 4 \text{ m}$, $p_0 = 1 \text{ bar}$,
 $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 1/\sqrt{2}$

4. Aufgabe (5 Punkte)

In einem Festkörper (Dichte $\rho = 2,7 \cdot 10^3 \text{ kg/dm}^3$) breitet sich in x -Richtung eine hochfrequente, ebene Transversalwelle aus. Die Teilchenauslenkung u wird, bei vernachlässigbarer Dämpfung, durch die Wellenfunktion $u = u_0 \cdot \cos((40 \text{ m}^{-1}) \cdot x - (1,20 \cdot 10^5 \text{ s}^{-1}) \cdot t)$ beschrieben.

- Welche Frequenz ν und welche Wellenlänge λ hat diese Welle? (Zahlenwerte berechnen)
- Welche Phasengeschwindigkeit v_{ph} hat die Welle und wie groß ist der Schermodul G des Werkstoffes? (Zahlenwerte berechnen)
- Die Schallwelle erfährt bei ihrer Ausbreitung eine schwache Dämpfung. Wie muss die obige Wellenfunktion allgemein ergänzt werden, um dies zu berücksichtigen? Welchen Wert hat die dabei auftretende Dämpfungskonstante α , wenn die Schallamplitude pro Meter um 1% abnimmt? Um wie viel % nimmt zugleich die Schallintensität ab?

Hinweis: Setzen Sie $\pi = 3$. Berechnen Sie α soweit Sie ohne Taschenrechner kommen!