

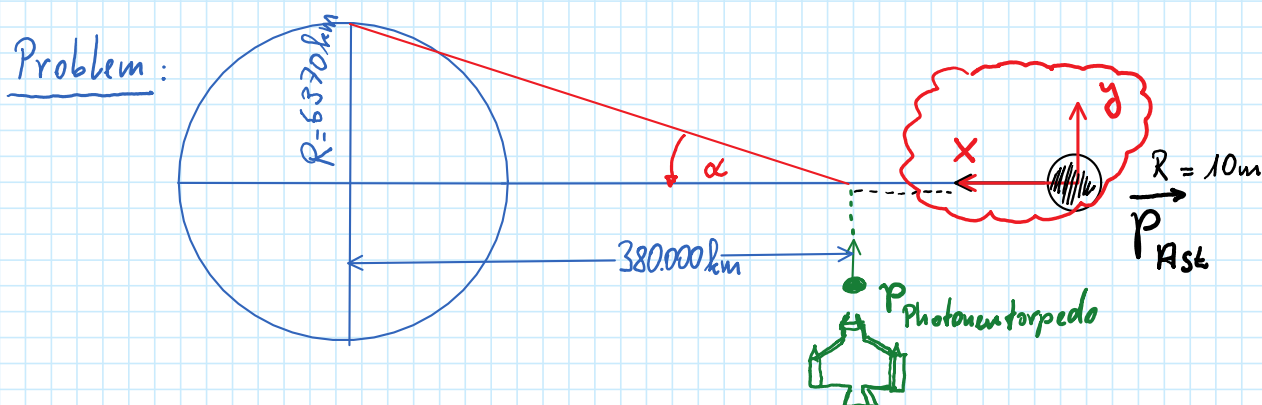
Inelastischer Stoß Vertiefung

Sonntag, 29. März 2020 15:31

Zur Erinnerung: Beim inelastischen Stoß bleiben die beiden Massen zusammen ($v_1' = v_2' = v'$), daher gilt der Impulserhaltungssatz streng. Ein Teil der kinetischen Energie wird "entwertet".

Entwertung \rightarrow Umwandlung in Wärme und Deformationen inelastischer Körper

zur Vertiefung machen wir nun gemeinsam eine Aufgabe!



Ein typisches Problem mit einem riesigen Asteroiden:
Dieser hat einen Durchmesser von 10m und eine Masse von 100t.
Er rast mit 50 km/s in Richtung Erdmittelpunkt...
Wieder muss Captain Kirk ran. Ein gezielter Schuss aus der
Photonenkanone soll den Felsbrocken weit genug ablenken, um die Erde
zu retten...
Welchen Impuls braucht das Photonentorpedo mindestens, wenn der
gesamte Impuls auf den Asteroiden übertragen wird und Photonen keine
Masse, wohl aber Impuls haben?

Lösung: Die Ablenkung muß auf 380.000 km Entfernung mindestens dem Erdradius (plus vernachlässigbarer 10 m) betragen:

$$\alpha = \arctg \frac{6370 \text{ km}}{380.000 \text{ km}} = \arctg \frac{637}{38000}$$

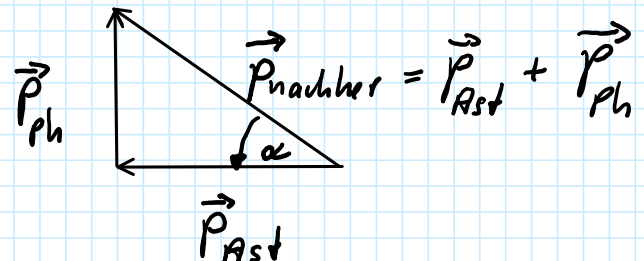
$$\alpha = \arctan \frac{6370 \text{ km}}{380.000 \text{ km}} = \arctan \frac{637}{38000}$$

Der Anfangsimpuls beträgt

$$\vec{p}_{\text{Ast.}} = \begin{pmatrix} 10^5 \text{ kg} \cdot 5 \cdot 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \cdot 10^9 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 0 \end{pmatrix}$$

s. oben: Wahl des Koordinatensystems !

Die Ablenkung muß nun so groß sein, daß der Winkel α mind. erreicht wird !



$$\vec{p}_{\text{ph}} = \begin{pmatrix} 0 \\ p_{\text{ph}} \end{pmatrix} \quad \text{nur in } y\text{-Richtung!}$$

Also

$$\frac{p_{\text{ph}}}{p_{\text{Ast}}} = \dots ?$$

Bitte selber machen ... 😊