

Übungen zu "Grundlagen der Physik Ia"

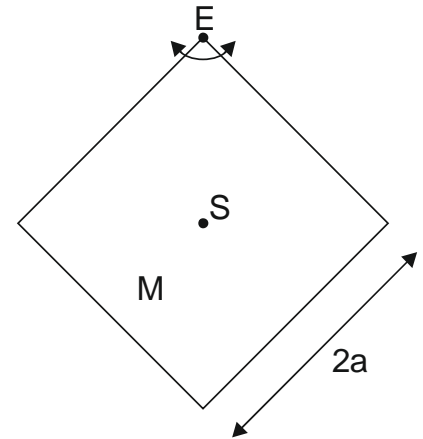
Blatt 14

WS 2013/14

Abgabe bis 3. Februar 2014, 12:30 Uhr
Abgabebox im Kern MF, 2. Etage

Aufgabe 1

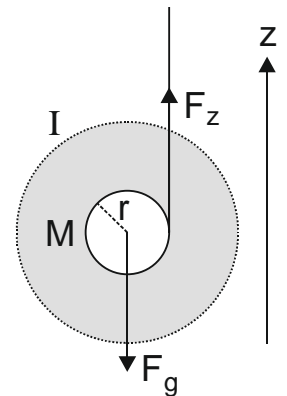
- Berechnen Sie das Trägheitsmoment einer dünnen quadratischen Platte (Seitenlänge $2a$, Masse M) bezüglich einer Achse durch den Schwerpunkt S , die senkrecht auf der Platte steht.
- Berechnen Sie anschließend das Trägheitsmoment bezüglich einer Achse durch einen Platteneckpunkt E , die senkrecht auf der Platte steht.
- Welche Periodendauer T ergibt sich für die Platte im Schwerfeld der Erde, wenn diese nun um die Achse aus b) schwingt?



Aufgabe 2

Ein Jo-Jo besteht aus zwei homogenen Kreisscheiben, die durch eine Achse vom Radius r miteinander verbunden sind. Das Jo-Jo besitzt das Trägheitsmoment I und die Masse M . Es hängt an einem Faden, der um die Achse gewickelt ist und senkrecht nach oben verläuft.

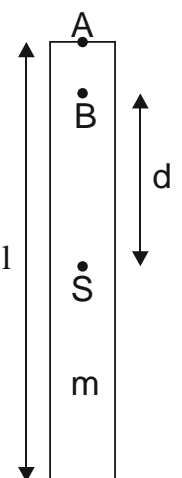
- Formulieren Sie die Gesamtenergie des Jo-Jo als Funktion von z und \dot{z} . Dabei sei z die vertikale Koordinate des Jo-Jo-Schwerpunktes.
- Während der Faden abrollt, bewegt sich das Jo-Jo beschleunigt nach unten. Berechnen Sie \ddot{z} durch Ableiten des Energieerhaltungssatzes nach der Zeit und daraus die Zugkraft \vec{F}_z im Faden.



Aufgabe 3

Ein homogenes Stabpendel mit der Masse m und der Länge l kann frei um eine horizontale Achse rotieren, die durch den Aufhängepunkt A am Stabende geht und senkrecht zum Stab gerichtet ist.

- Wie groß ist die Periodendauer für kleine Auslenkungen?
- Leiten Sie einen Ausdruck für die Periodendauer her, wenn sich der Aufhängepunkt B ganz Allgemein im Abstand d vom Massenmittelpunkt befindet.
- Existiert noch ein zweiter Aufhängepunkt, bei dem sich dieselbe Periodendauer wie in a) ergibt? Falls ja, in welchem Abstand d zum Massenmittelpunkt befindet sich dieser Punkt?



Bitte wenden!

Aufgabe 4

- a) Die mittlere Lebensdauer eines ruhenden Myons beträgt $2,2 \mu\text{s}$. Mit welcher Geschwindigkeit muss sich ein Myon bewegen, damit seine mittlere Lebensdauer $46 \mu\text{s}$ beträgt?
- b) Ein Fussballspiel dauert bekanntlich 90 min . Berechnen Sie die Spieldauer, die ein Beobachter feststellt, der sich relativ zum Spielfeld mit $v = 0,5 c$ bewegt.
- c) Zwei Raumschiffe fliegen in entgegengesetzte Richtung aneinander vorbei. Ein Passagier im Raumschiff A weiß, dass die Längenausdehnung seines Raumschiffs 100 m beträgt. Er stellt fest, dass sich Raumschiff B relativ zum Raumschiff A mit der Geschwindigkeit von $0,92 c$ bewegt und dass die Längenausdehnung von Raumschiff B 36 m beträgt. Welche Längenausdehnung haben die beiden Raumschiffe aus Sicht eines Passagiers im Raumschiff B?