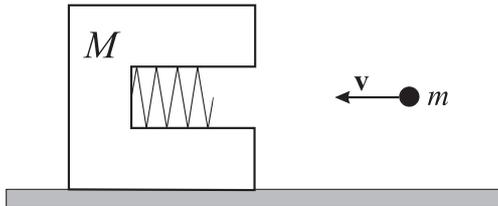


Übungen Analytische Mechanik WS 2005: 3. Test, Teil 1

1. Ein Teilchen der Masse m ist in einem eindimensionalen Potential $U(x) = A|x|^n$ eingeschlossen. A is eine Konstante. Geben Sie die Abhängigkeit der Periode T der Bewegung des Teilchens von der Energie E in Potenzen von n an, also $T \propto E^{f(n)}$.

2.

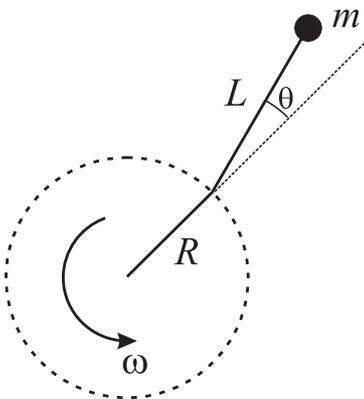


Ein Projektil der Masse m wird mit der Geschwindigkeit v auf ein Ziel mit der Masse M geschossen. Dieses Ziel hat ein Loch, in welchem sich eine masselose Feder der Federkonstanten k befindet. Die Masse M befindet sich anfänglich in Ruhe und kann auf der Ebene reibungsfrei gleiten.

Nach welcher Distanz Δx erfährt die Feder die maximale Kompression?

3. Ein Satellit der Masse m bewegt sich auf einer Kreisbahn vom Radius R mit der Geschwindigkeit v um die Erde (Masse M). Er adsorbiert plötzlich eine kleine Masse δm , welche vor der Kollision in Ruhe war. Bestimmen Sie die Änderung der Gesamtenergie des Satelliten und, unter der Annahme, dass die neue Bahn wiederum kreisförmig sein wird, den Radius der neuen Bahn.

4.



Ein Physiker entwirft eine Pendeluhr für den gravitationsfreien Raum. Der Mechanismus ist ein einfaches Pendel (Massepunkt der Masse m ist an einem Ende eines masselosen Stabes der Länge L befestigt), welches von einer Verankerung "herabhängt". Das Pendel kann um diese Verankerung in einer Ebene schwingen. Um künstliche Gravitation herstellen zu können rotiert die Aufhängung auf einer Kreisbahn vom Radius R mit einer Kreisfrequenz ω in jener Ebene, in welcher auch das Pendel schwingt.

Zeigen Sie, dass dieser Entwurf erfolgreich ist: das Pendel zeigt dieselbe Bewegung $\theta(t)$ wie ein analoges Pendel im konstanten Gravitationsfeld $g = \omega^2 R$ für jede beliebige Schwingungsamplitude (beliebige Winkel θ) und sogar für Längen $L > R$.