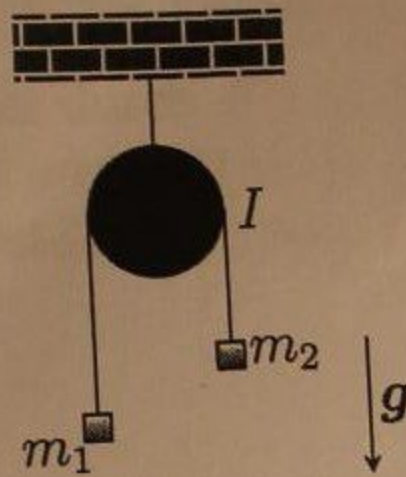


$$(a-b-c)^2 = (a-b-c)(a-b-c) \\ = (a^2 - ba - ca - ba + bc - ca + bc - c^2)$$

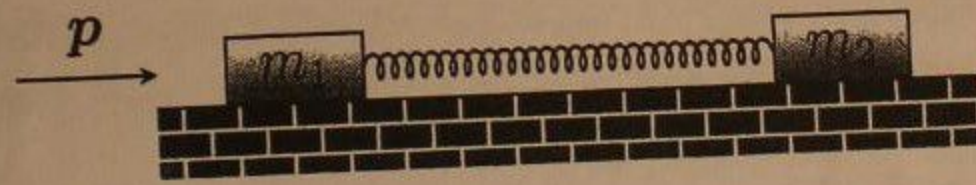
Wiederholung 2. Teilttest

22. März 2012

1. Zwei Massen hängen an einer reibungsfrei gelagerten Rolle mit Trägheitsmoment I , wie in der Abbildung gezeigt (Atwoodsche Fallmaschine). Das Seil habe keinen Schlupf. Die Bewegungsgleichungen der Massen sind zu bestimmen.



2. Zwei Körper der Massen m_1 und m_2 können sich horizontal reibungsfrei bewegen. Sie sind über eine Feder mit der Federkonstanten k miteinander verbunden. Das System sei ursprünglich in Ruhe. Nun bekomme die Masse m_1 einen zusätzlichen Impuls p nach rechts übertragen.



- (a) Bestimme die Hamiltonfunktion des Systems.
 (b) Gib die maximale Kompression x_{\max} zwischen den beiden Massen an.
 (c) Kombiniere die Bewegungsgleichungen für die beiden Massen geeignet zu Bewegungsgleichungen für Schwerpunkt und Relativkoordinaten. Wie wird sich der Schwerpunkt dieses Systems bewegen?
 (d) Die Relativkoordinate $x_{\text{rel}} = x_2 - x_1 - d$ wird Schwingungen ausführen. Berechne die Schwingungsfrequenz aus der Bewegungsgleichung der Relativkoordinate.
 (e) Gib schließlich die Lösung der Bewegungsgleichungen mit den Amplituden x_1 und x_2 an, deren Summe die maximale Relativbewegung der beiden Massen ist.
3. Das Geschwindigkeitsfeld einer ebenen, nicht-stationären Strömung sei durch

$$\mathbf{u} = \frac{1}{r} [A_0 \hat{e}_r + B_0(1 + at) \hat{e}_\varphi]$$

in Zylinderkoordinaten mit den Konstanten A_0 , B_0 und a gegeben.

- Bestimme die Gleichung einer Stromlinie durch den Punkt $P(r = r_0, \varphi = 0)$.