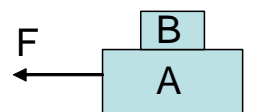


Tussentoets MECHANICA 2007-2008

Maak elke opgave op een apart vel. Zet op elk vel uw naam en studentnummer

Opgave 1: Wetten van Newton (36 punten)

- a) Een blok B met massa m_b rust op een blok A met massa m_a , het geheel staat op de grond. De wrijvingscoëfficiënt tussen alle oppervlakken is gelijk aan μ . Aan blok A wordt met een kracht F getrokken. Hoe groot is F op het moment dat blok B gaat slippen?

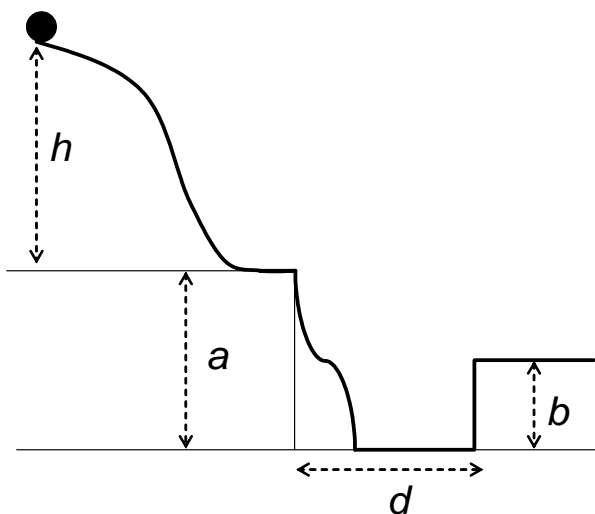


- b) Op een deeltje werkt een remmende kracht $F = bv^{3/2}$, waarin b een constante is en v de snelheid. Op $t = 0$ is de snelheid v_0 . Op welk tijdstip is de snelheid tot een kwart afgenomen.
- c) Een deeltje met massa m heeft op het punt $x = 0$ een snelheid v_0 in positieve richting. Voor $x \geq 0$ ondervindt het deeltje een kracht $F(x) = -ax^2$. Hoe ver komt het deeltje?

Opgave 2: Knikkerbaan (32 punten)

Een uniforme knikker met straal r en massa m rolt zonder te slippen vanuit rust van een knikkerbaan.

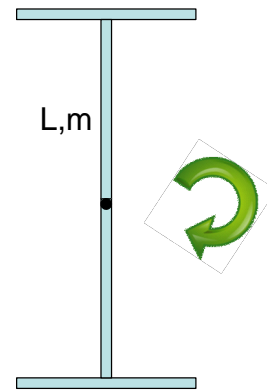
Een schets van de situatie is hieronder weergegeven.



- Bepaal de minimale hoogte h die nodig is om te voorkomen dat de knikker in de put valt.
- Stel nu dat de knikker wrijvingsloos (gaat niet rollen) over de baan beweegt. Bepaal wat dat voor gevolgen voor de hoogte h heeft.
- Als de knikker uit onderdeel b) met snelheid v over de put op de ruwe grond komt zal hij na verloop van tijd door de wrijving slipvrij gaan rollen met snelheid u . Druk de eindsnelheid u uit in de snelheid v (gebruik een behoudswet).

Opgave 3: Kermisattractie? (32 punten)

Een slinger in de vorm van een T kan vrij ronddraaien in een verticaal vlak om een draaias door het uiteinde. In de figuur is de T in *twee* posities getekend. De draaias is loodrecht op het papier. In de bovenste stand is de hoeksnelheid ω_1 , in het laagste punt ω_2 . In de getekende standen zijn de volgende krachten van belang, de zwaartekracht (valversnelling g) en de krachten die de T en de draaias op elkaar uitoefenen. In de hoogste stand is de kracht van de as op de T, S_1 en in de laagste stand S_2 , deze krachten zijn verticaal gericht. De T bestaat uit twee dunne latten elk met massa m en lengte l . De totale massa van de T is dus $2m$.



- Bereken de positie van het massamiddelpunt van de T t.o.v. de draaias en het traagheidsmoment van de T t.o.v. de draaias.
- Beargumenteer welke van de drie behoudswetten: mechanische energie, impuls, impulsmoment tijdens het draaien geldig is (zijn).
- Bereken $S_2 - S_1$. Neem in de berekening voor het traagheidsmoment $I = \alpha ml^2$. Vul de waarde van α pas op het laatste moment in. (Antwoordcontrole: voor $\alpha = 3$, $S_2 - S_1 = 7mg$.)