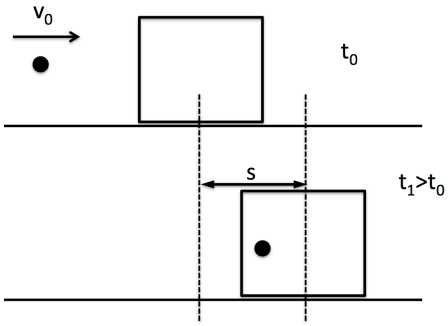
FTF195 - Mekanik med biologiska exempel Formelsamling och miniräknare är tillåtna
Ansvarig examinator: Anders Hellman Tel: 0723869804
2013-08-28

1) a) Avgör om kraften $\mathbf{F}=(x^2, z, y)$ är konservativ eller ej. 2p

b) Visa att rörelsemängdsmomentet är bevarat för en centripetal kraft $\mathbf{F}=F(r)\,\hat{\mathbf{r}}$, där $\hat{\mathbf{r}}$ är enhetsvektorn i sfäriska koordinater. 2p

2) En kula med massan *m* skjuts in i ett block med massan *M* enligt figur och fastnar. Blocket glider sträckan *s* innan det stannar. Friktionskoefficienten mot underlaget är μ. Beräkna kulans hastighet v_0. 4p

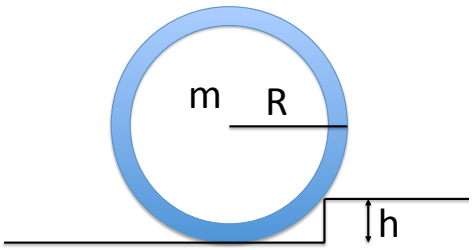


3) En barnkarusell består av en homogen cirkulär skiva med massan *M* och radien *R*. Karusellen snurrar från början med vinkelhastigheten ω_0. Ett barn med massan m hoppar vinkelrätt mot periferin upp på karusellen och hamnar på kanten. Barnet går sedan mot karusellens centrum. Barnet kan betraktas som en punktpartikel. Beräkna:

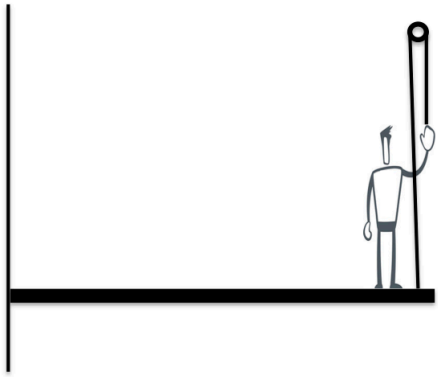
a) vinkelhastigheten hos karusellen omedelbart efter upphoppet 1p
b) ändringen i kinetisk energi hos karusellen(+ barnet) på grund av upphoppet 1p
c) vinkelhastigheten då barnet nått centrum på karusellen 1p
d) kinetiska energin för karusellen och barnet, då det nått centrum jämfört med karusellens kinetiska energi före upphoppet. 1p

4) En metallkula med massa *m* är innesluten i ett glasrör fyllt med olja. Kulan ligger på botten av glasröret. Plötsligt vänder en person glasröret och ser hur metallkulan börjar falla neråt. Metallkulan är under inverkan av gravitationen samt en friktionskraft som är proportionell mot hastigheten. Om metallkulan är stillastående vid t=0, bestäm hastigheten hos metallkulan som funktion av tiden. 4p

5) Ett cykelhjul skall rullas upp över en trottoarkant. Kantens höjd är h. Hjulets diameter är D och dess massa m. Du drar med en horisontell kraft som angriper i hjulets centrum. Hur stor kraft behövs? 4p



6) En homogen planka med längden L och massan M är fixerad i ena änden med ett gångjärn så att den kan vrida sig i ett vertikalplan. I den andra änden sitter ett rep som går lodrätt upp till en fix trissa och därefter lodrätt ner igen till en person med massan m som står på plankan.



a) Bestäm den kraft F varmed personen måste dra i repet för att hålla plankan horisontell. 1p

b) Bestäm personens acceleration om han plötsligt börjar dra i repet med kraften $2F$. 4p