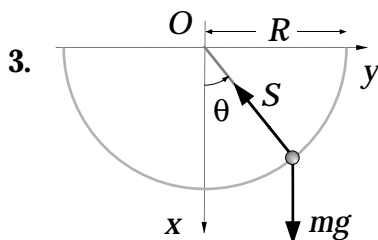


Kontrollskrivning nr 2 i mekanik, SG1130, SG1131, 110511

Lycka till!

1. Utgå från uttrycket för hastighet i det naturliga koordinatsystemet och härled *med tydliga motiveringar* accelerationens komponenter.

2. En plan rörelse studeras. Använd planpolära koordinater! Bestäm ett uttryck (1) för tidsderivatan av den kinetiska energin. Bestäm också ett uttryck (2) för skalärprodukten mellan massan gånger accelerationen (kraften) och hastigheten. Finns det något samband mellan uttrycken (1) och (2)? I så fall, vad kallas sambandet?



En plan partikelpendel har längden R och massan m . Rita av figuren och rita in de tre basvektorerna i cylinderkoordinatsystemet. Skriv upp z -komponenten av momentekvationen med avseende på origo O i detta system. Ekvationen får förutom variabeln θ och dess derivator innehålla de givna parametrarna R och m samt krafterna S och mg . Inga förenklingar eller räkningar skall göras! Tecknen måste vara riktiga!

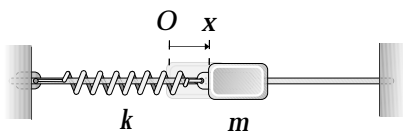
4. En partikel med massan m rör sig längs den positiva x -axeln med en avtagande hastighet v . Den påverkas av en kraft $\mathbf{F} = -kx^2 \mathbf{e}_x$. Bestäm det arbete som denna kraft uträttar vid en förflyttning från läget $x = a$ till läget $x = b$. Var noga med tecken!

5. För en sten som kastas från jordytan kan den mekaniska energin skrivas

$E = T + V = \frac{1}{2}mv^2 + mgy$, där y är höjden räknad från marknivån. För en satellit som har

en ellipsbana kring jorden kan den mekaniska energin skrivas $E = -\frac{G^2 M^2 m}{2h^2}(1 - e^2)$, där $e < 1$. Förklara hur det kan komma sig att satellitens mekaniska energi är negativ!

6.



En partikel med massan m sitter fast i en fjäder med fjäderkonstant k och har en harmonisk svängningsrörelse. Lägeskoordinaten som funktion av tiden t är $x = A \cos \omega_n t$, där ω_n är egenvinkelfrekvensen. Ställ upp ett uttryck för partikelns totala mekaniska energi i ett godtyckligt läge och förenkla sedan så långt som möjligt.