

Kontrollskrivning nr 2 i SG1112 Mekanik I

OBS! Inga hjälpmedel förutom papper, penna, linjaler

Uppgifterna 1 och 2 skall inlämnas på *separata papper*

Lycka till!

1.a. Formulera och bevisa lagen om den kinetiska energin (Sambandet mellan arbetet och ändringen av kinetiska energin) (2p)

b.

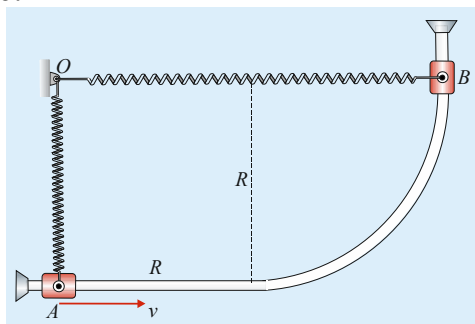


Betrakta cyklisten på figuren. Hon cyklar med konstant hastighet uppför en backe med lutningsvinkeln α . En tung väska med massan m_0 ligger på cykelns pakethållare. Cyklistens, cykelns och väskan sammanlagda massa är m . Väskan är inte fäst ordentligt och faller av pakethållaren. Cyklisten märker inte det och fortsätter att trampa med samma kraft som förut men cykeln börjar accelerera nu. Bestäm cyklistens acceleration a efter att hon tappat väskan. Bestäm a speciellt om $m_0 = m/10$ och $\alpha = 30^\circ$. (2p)

c. Definiera studstalet e och härled uttrycket för e som kvoten mellan hastighetsskillnaderna efter och före stöten genom att betrakta kompressions- och expansionsfaserna under stöten (2p)

2. a. Härled Keplers III lag dvs. uttrycket för omloppstiden τ . Uttrycket för hastigheten och sektorhastigheten behöver inte härledas. (2p)

b.



Betrakta ett rör i vertikalplanet. Röret har en rak horisontell sträcka med längden R som övergår i ett kvartscirkelformat rör med radien R . En hylsa med massan m kan glida längs röret. Hylsan är fäst i en lätt fjäder med fjäderkonstanten k och naturliga längden R . Hylsan är från början i punkten A rakt under O med fjädern ospänd, då den ges en horisontell hastighet v . Hylsan stannar när den kommer till punkten B då fjädern är horisontell. Bestäm det arbete som friktionskrafterna uträttar på hylsan då den flyttas från A till B . (2p)

c. Betrakta fallet fri svagt dämpad svängning. Rita en enkel figur med krafterna på partikeln, formulera först kraftekvationen och skriv om den till en svängningsekvation med standardbeteckningar. Ange villkoret för svag dämpning och bestäm den allmänna lösningen $x(t)$ samt perioden τ_d . (2p)