



### Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
F Y 0 1 4 G	T 1 0 0	2 0 1 8 - 0 4 - 0 5
Kursnamn	Fysik GR (A), Mekanik och termodynamik	
Provnamn	Tentamen	
Ort	Sundsvall	
Termin	V18	
Ämne	Fysik	

**Skrivning i Mekanik I, 6 hp (FY015G) / Mekanik A, 7,5 hp (FY001G)**

torsdagen den 5 april 2018

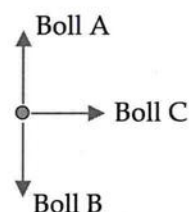
Skriptid: 5 timmar

*Hjälpmedel: tillåtna hjälpmedel är papper, penna, linjal, räknare och godkänd formelsamling! Tillåtna formelsamlingar är Mittuniversitetets "Formelsamling fysik"; "Tabeller och formler för NV- och TE-programmen" av Ekbom m.fl.; och "Formler och tabeller" från Natur och Kultur. Mittuniversitetets "Matematisk formelsamling" får också användas.*

*Lösningarna skall vara lätta att följa. För att erhålla full poäng skall använda beteckningar förklaras, och resonemang samt motiveringar väsentliga för uppgiften redovisas. Problemuppgifterna: tänk på nytt blad vid ny uppgift (högst en uppgift per blad!).*

Begreppsdel:

- Tre identiska bollar, A, B och C, skjuts iväg med samma utgångsfart från samma höjd, se figur till höger. Rangordna farterna  $v_A$ ,  $v_B$  och  $v_C$  som bollarna har när de träffar marken, från störst fart till lägst fart. Anta att luftmotståndet är försumbart. Motivera ditt svar!

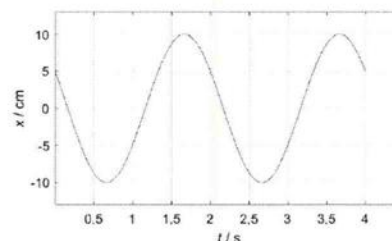


[2 p]

- En kloss ligger på ett glatt, horisontellt bord. En lina är fäst i ena sidan på klossen. Du drar först i linan med en konstant horisontell kraft. Sedan drar du i linan med en lika stor, konstant kraft riktat snett uppåt. I båda fallen förblir klossens botten kvar i kontakt med bordet. Är klossens acceleration i det andra fallet större, mindre eller lika stor som accelerationen i det första fallet? Motivera ditt svar!

[2 p]

- Diagrammet till höger visar läget som funktion av tiden för en partikel i enkel harmonisk svängning. Bestäm (a) amplituden  $A$ ; (b) vinkelfrekvensen  $\omega$ ; (c) faskonstanten  $\phi$ ; och (d) partikelns fart då  $t = 2,0$  s.



[2 p]

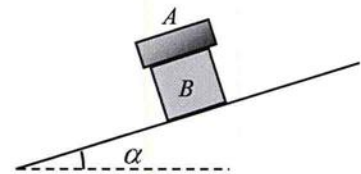
4. Den homogena solida cylindern och det homogena cylindriska skalet i figuren till höger har samma massa och samma ytterradie. Ekrar med försumbar massa förbinder det cylindriska skalet med dess rotationsaxel. Både cylindern och det cylindriska skalet kan rotera fritt kring dess



centrerade horisontella rotationsaxel. Två identiska klossar hängs i linorna som är lindade runt respektive cylinder. Båda klossarna släpps samtidigt från vila och från samma höjd över marken. Vilken av klossarna når marken först? Motivera ditt svar!

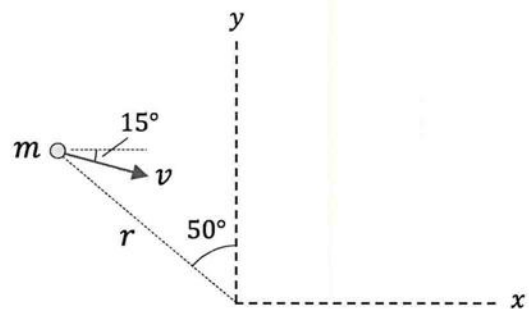
[2 p]

5. Två klossar, A och B, befinner sig i vila på ett lutande underlag. Frilägg (a) kloss A; och (b) kloss B. Förklara respektive kraft och ange vilken annan kropp som orsakar respektive kraft.



[2 p]

6. En partikel med massan  $m = 2,5 \text{ kg}$ , som rör sig i  $xy$ -planet, befinner sig i ett givet ögonblick på avståndet  $r = 1,50 \text{ m}$  ifrån origo. I det givna ögonblicket har partikeln farten  $v = 3,5 \text{ m/s}$ . Den momentana hastighetsriktningen framgår av figuren till höger. Bestäm i det givna ögonblicket (a) partikelns kinetiska energi; (b) partikelns rörelsemängd; och (c) partikelns rörelsemängdsmoment med avseende på origo.

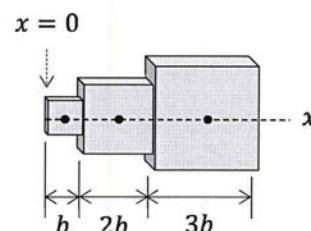


[2 p]



Problemdel:

7. Tre homogena kuber, med sidorna  $b$ ,  $2b$  och  $3b$ , är sammanfogade till en sammansatt kropp. Kubernas mittpunkter ligger på  $x$ -axeln. Vänstra änden av den sammansatta kroppen har koordinaten  $x = 0$ . De tre kuberna är gjorda av samma material. Bestäm  $x$ -koordinaten för den sammansatta kroppens masscentrum.



[3 p]

8. En kloss med massan  $5,00 \text{ kg}$  är i vila på ett horisontellt underlag. Klossen är i kontakt med en fjäder, som är horisontell och komprimerad  $3,0 \text{ cm}$ . Fjäders fjäderkonstant är  $20,0 \text{ N/cm}$ . Då klossen släpps från viloläget, läge 1, så börjar fjädern utvidga sig och klossen knuffas iväg på det horisontella underlaget. När fjädern når sin naturliga längd, vilket vi kan beteckna som läge 2, tappar klossen kontakten med fjädern. Glidfriktionstalet mellan klossen och underlaget är  $0,20$ . Bestäm (a) arbetet som fjädern uträttar på klossen under förflyttningen från läge 1 till läge 2; (b) arbetet som friktionskraften uträttar under förflyttningen från läge 1 till läge 2; (c) klossens fart i läge 2; och (d) hur långt klossen glider från läge 2 innan den stannar.

[4 p]

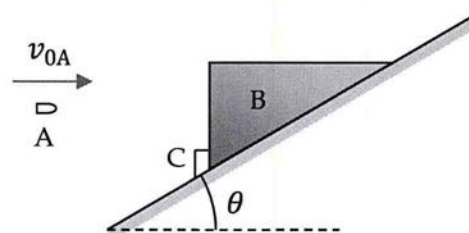
9. En simhoppare lämnar änden av hoppplattformen, som är  $5,0 \text{ m}$  ovanför vattennivån, och träffar vattenytan  $1,3 \text{ s}$  senare. Hopparen träffar vattenytan en horisontell sträcka på  $3,0 \text{ m}$  från kanten av plattformen. Betrakta simhopparen som en partikel. Bestäm (a) simhopparens begynnelsehastighet,  $\vec{v}_0$ ; (b) hopparens maximala höjd över vattenytan; och (c) hastigheten precis innan hopparen träffar vattenytan,  $\vec{v}_f$ .

[3 p]

10. Det statiska friktionstalet,  $\mu_s$ , mellan en liten sten och en horisontell skivtallrik mäts upp på följande sätt. Stenen placeras på skivtallriken på ett avstånd  $r$  från rotationsaxeln. Skivtallrikens rotationshastighet ökas långsamt till  $33 \text{ varv/min}$ . Experimentet upprepas för flera olika värden på  $r$ . Resultatet är att då  $r < 21 \text{ cm}$  så ligger stenen kvar på skivtallriken, medan stenen åker av skivtallriken under försöken då  $r > 21 \text{ cm}$ . Bestäm  $\mu_s$  från dessa data.

[4 p]

11. En kloss B, med massan  $m_B = 2,45 \text{ kg}$ , har en triangulär form och vilar initialt mot en stoppkloss C på ett glatt lutande plan. Vinkeln mellan det lutande planet och horisontalplanet,  $\theta$ , är  $30,0^\circ$ . En kula A, med massan  $m_A = 10,0 \text{ g}$ , träffar klossen B med en horisontell hastighet som har storleken  $v_{0A} = 347 \text{ m/s}$ . I stöten fastnar kulan i klossen. Bestäm hur lång sträcka som klossen och kulan glider innan de når vändläget.



[4 p]

**Skrivning i Mekanik I, 6 hp (FY015G) / Mekanik A, 7,5 hp (FY001G)**

torsdagen den 5 april 2018

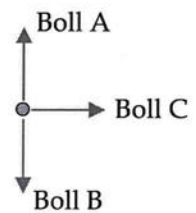
Skriptid: 5 timmar

*Hjälpmedel: tillåtna hjälpmedel är papper, penna, linjal, räknare och godkänd formelsamling! Tillåtna formelsamlingar är Mittuniversitetets "Formelsamling fysik"; "Tabeller och formler för NV- och TE-programmen" av Ekbom m.fl.; och "Formler och tabeller" från Natur och Kultur. Mittuniversitetets "Matematisk formelsamling" får också användas.*

*Lösningarna skall vara lätta att följa. För att erhålla full poäng skall använda beteckningar förklaras, och resonemang samt motiveringar väsentliga för uppgiften redovisas. Problemuppgifterna: tänk på nytt blad vid ny uppgift (högst en uppgift per blad!).*

Begreppsdel:

- Tre identiska bollar, A, B och C, skjuts iväg med samma utgångsfart från samma höjd, se figur till höger. Rangordna farterna  $v_A$ ,  $v_B$  och  $v_C$  som bollarna har när de träffar marken, från störst fart till lägst fart. Anta att luftmotståndet är försumbart. Motivera ditt svar!

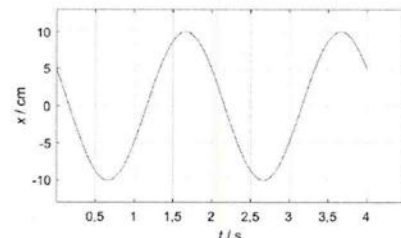


[2 p]

- En kloss ligger på ett glatt, horisontellt bord. En lina är fäst i ena sidan på klossen. Du drar först i linan med en konstant horisontell kraft. Sedan drar du i linan med en lika stor, konstant kraft riktat snett uppåt. I båda fallen förblir klossens botten kvar i kontakt med bordet. Är klossens acceleration i det andra fallet större, mindre eller lika stor som accelerationen i det första fallet? Motivera ditt svar!

[2 p]

- Diagrammet till höger visar läget som funktion av tiden för en partikel i enkel harmonisk svängning. Bestäm (a) amplituden  $A$ ; (b) vinkelfrekvensen  $\omega$ ; (c) faskonstanten  $\phi$ ; och (d) partikelns fart då  $t = 2,0$  s.



[2 p]



