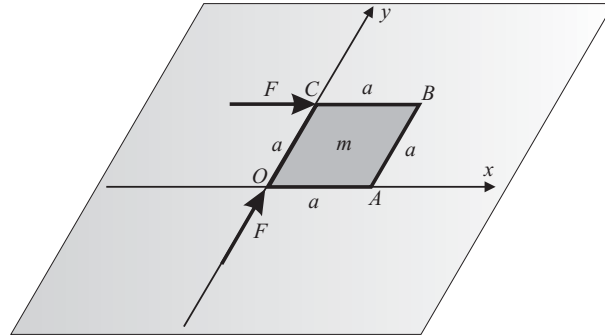
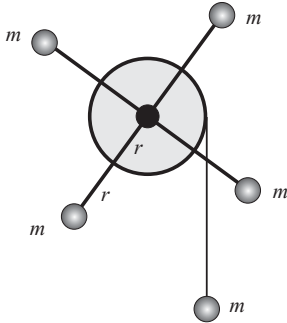


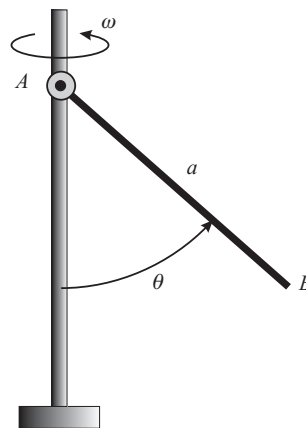
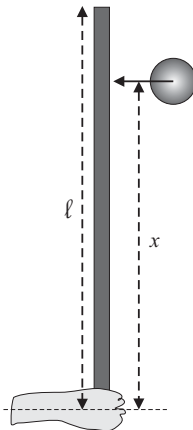
Mekanik fortsättningskurs V, 5C1114, 2004 01 09, kl 09.00-13.00  
 Problemtentamen

**Uppgift 1:** På en horisontell axel som kan rotera med försumbar friktion sitter en lätt cylindrisk trumma med radie  $r$ . I en tråd som är upprullad på trumman hänger en vikt med massan  $m$ . På trumman sitter två vinkelräta lätta stavar av längd  $4r$  monterade med mitten på rotationsaxeln vinkelräta mot denna. I vardera av stavarnas fyra ändar sitter en partikel med massan  $m$ . Beräkna trummans vinkelacceleration.



**Uppgift 2:** En kvadratisk platta  $OABC$  ligger på glatt horisontellt plan ( $xy$ -planet). Plattan har sidolängden  $a$  och massan  $m$ . I ett visst ögonblick verkar på plattan två krafter, vardera av beloppet  $F$ . Den ena angriper i hörnet  $O$  och är riktad längs  $y$ -axeln, den andra i hörnet  $C$  och är riktad längs  $x$ -axeln. Beräkna beloppet av masscentrums acceleration och vinkelaccelerationen.

**Uppgift 3:** En smal rak homogen stång med längden  $\ell$  används som slagträ. Stångens ena ände används som handtag. Beräkna hur långt från denna ände en boll ska träffa för att stötimpulsen i handtaget skall bli så liten som möjligt?



**Uppgift 4:** En smal rak homogen stång  $AB$  med längden  $a$  är i  $A$  fäst i en led så att den kan rotera fritt kring en horisontell axel vinkelrät mot  $AB$ . Leden i  $A$  är fast monterad på en vertikal axel som roterar med konstant vinkelhastighet  $\omega$ . Beräkna jämviktswinkeln för stången. Notera att (enkrafts) resultanten av centrifugalkrafterna ej angriper i stångens masscentrum.

## Teoritentamen

**Uppgift 5:** Betrakta ett partikelsystem bestående av 3 partiklar. Dessa har massorna  $m_1 = M$  och  $m_2 = M$  och  $m_3 = 2M$ . Vid en viss tidpunkt är lägesvektorerna  $\mathbf{r}_1 = a \mathbf{e}_x$ ,  $\mathbf{r}_2 = 2a \mathbf{e}_x$ ,  $\mathbf{r}_3 = 3a \mathbf{e}_y$  och hastigheterna  $\mathbf{v}_1 = 3v \mathbf{e}_x$ ,  $\mathbf{v}_2 = 2v \mathbf{e}_y$  och  $\mathbf{v}_3 = v \mathbf{e}_z$ . Beräkna, vid denna tidpunkt,

- systemets rörelsemängd,
- systemets masscentrumhastighet.
- systemets rörelsemängdsmoment med avseende på origo.

**Uppgift 6:** Betrakta en homogen cirkulär skiva med radie  $R$  och massa  $m$ . Beräkna genom integration tröghetsmomentet för denna med avseende på en axel vinkelrät mot skivan genom dess mittpunkt.

**Uppgift 7:** Formulera och härled Steiners sats, dvs sambandet mellan tröghetsmomenten för parallella axlar där den ena går genom systemets masscentrum.

**Uppgift 8:** Rörelsemängdsmomentet för ett system har två delar där den ena beror på masscentrums rörelse och den andra på rörelsen relativt masscentrum. Formulera och härled detta resultat.

*Problem- och teoritentamen är olika tentamina som vid godkänt ger 2 respektive 1 kurspoäng. Varje uppgift ger högst 3 (tentamens)poäng. På vardera delen kan man högst få 12 poäng och för godkänt fordras minst 4 poäng. Har du klarat kontrollskrivningar är teoridelen redan godkänd. För att kursen skall vara klar i sin helhet måste du också ha fått godkänt på inlämningsuppgifter som är värda 1 kurspoäng.*

Tillåtna hjälpmedel: skriv- och ritdon inklusive suddgummi.