

Tentamen i MME180 Mekanik V och AT, 2008-06-02 kl 8.30–12.30 i V-huset

Jourhavande: Per-Åke Jansson, tel 1527 (salarna besöks 9.15 och 11.00)

Lösningar anslås på Institutionen för tillämpad mekanik, Avd dynamik, Hörsalsvägen 7B, 2 tr samt på kurshemsidan senast den 3/6.

Preliminärt rättningsresultat anslås på kurshemsidan senast den 23/6.

Rättningsgranskning och utlämning av tentor sker på Tillämpad mekanik, Eklandagatan 86 25/6 och 25/8 kl 12.00–13.00.

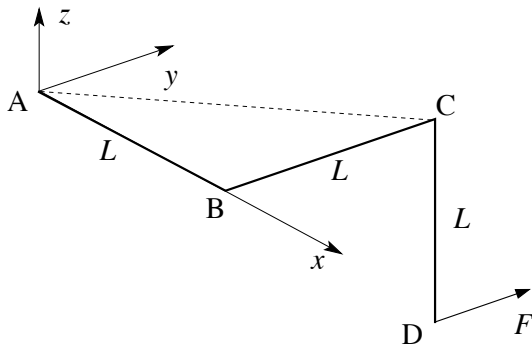
Tillåtna hjälpmedel: Formelsamling i mekanik av M.M. Japp,
Matematiska handböcker (t ex Beta),
Chalmersgodkänd räknare är tillåten.

Betygsgränser: Uppgift 1-5 bedöms med 0-3 poäng vardera. Minst 12 poäng, inkl eventuella bonuspoäng från duggor och från uppgift 6-8 (se nedan), krävs för godkänt betyg.

Uppgift 6-8 bedöms med 0-5 poäng vardera. För betyg 4 krävs minst 5, för betyg 5 minst 10 poäng, förutom att kraven för godkänt enligt ovan skall vara uppfyllda. Minst 8 poäng på uppgift 6-8 ger dessutom en bonuspoäng att tillgodoräkna på uppgift 1-5, minst 12 poäng ger ytterligare en bonuspoäng.

UPPSTÄLLDA EKVATIONER SKALL MOTIVERAS.

1.

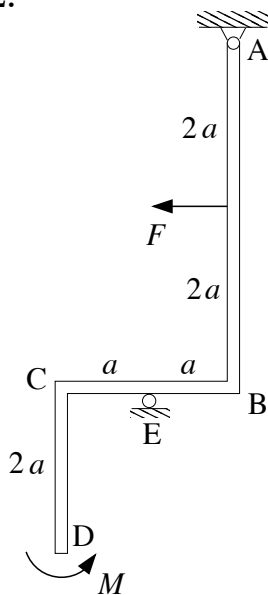


En kropp ABCD består av tre smala stänger som sammanfogats så att de alla bildar räta vinklar med varandra (se figuren). En kraft med beloppet F angriper i punkten D. Kraften är parallell med stängen BC.

a) Bestäm kraftens moment med avseende på punkten A.

b) Bestäm kraftens moment med avseende på axeln AC. (För att svaret skall bedömas som korrekt krävs att vridningsriktningen tydligt framgår.)

2.

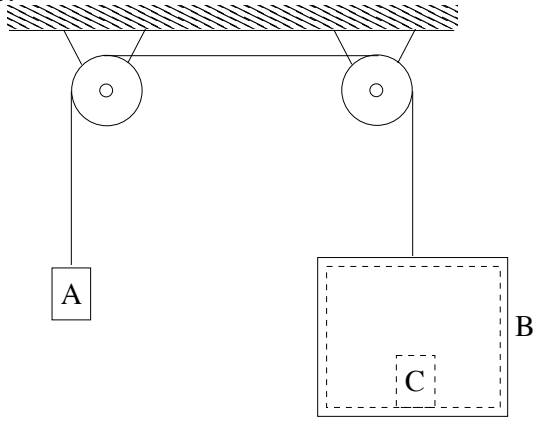


Tre balkar (AB, BC och CD) är stelt sammanfogade som figuren visar. Kroppen är lagrad i en friktionsfri led A och ett rullager E enligt figuren. Kroppen belastas av en kraft F och ett rent moment M . Tyngdkrafterna på balkarna kan försummas.

Frilägg den sammansatta kroppen ABCD, samt ställ upp jämviktsekvationer.

(För korrekt svar krävs att det i princip skall vara möjligt att bestämma samtliga obekanta krafter med hjälp av jämviktsekvationerna. Observera att ekvationerna *inte* behöver lösas.)

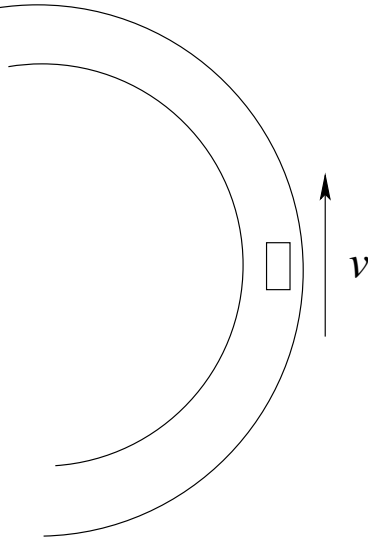
3.



En kropp A (massa m) är upphängd i en lina, som löper över två lätta, friktionsfritt vridbara trissor som figuren visar. I linans andra ända är en låda B (massa m) upphängd. Inuti denna har en kropp C (massa m) placerats. Hela systemet släpps från vila.

- Frilägg kropparna A, B och C var för sig.
- Ställ upp de ekvationer som behövs för att bestämma samtliga obekanta krafter samt accelerationerna för de tre kropparna uttryckta i kända storheter. (Ekvationerna behöver inte lösas.)

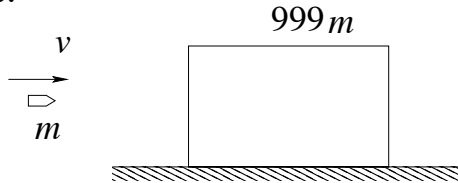
4.



En bil (massa 1200 kg) körs genom en kurva (radie 100 m) på plan väg. I ett visst ögonblick är bilens hastighet $v = 20$ m/s samtidigt som den bromsas så att $\dot{v} = -3$ m/s².

- Bestäm beloppet av bilens acceleration, samt rita in accelerationsvektorns ungefärliga riktning i en figur.
- Bestäm beloppet av den totala friktionskraft som verkar på bilens hjul.

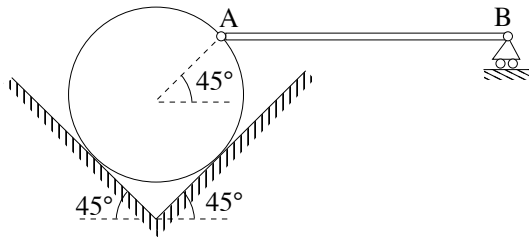
5.



En gevärskula (massa m) skjuts in i en vilande låda fylld med sand. Lådans massa är $999m$. Kulans fart är v .

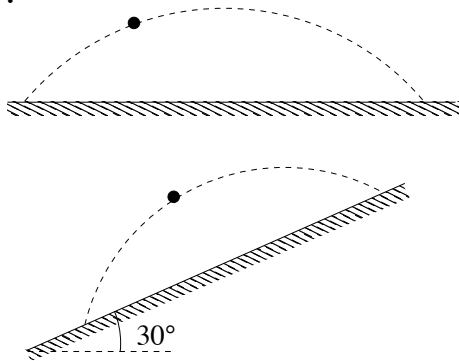
- Bestäm lådans fart omedelbart efter det att kulan stannat relativt lådan.
- Hur stor är förlusten av rörelseenergi, då kulan bromsas upp?

6.



En homogen cylinder (massa m) stöder mot två sträva lutande plan, båda med lutningsvinkeln 45° . Friktionskoefficienten är 0,50 vid båda kontaktställena. En smal stång AB är fäst vid cylindern med hjälp av en friktionsfri led i A. Stången är dessutom lagrad i ett rulllager i B. Hur stor får stångens massa högst vara för att jämvikt skall vara möjlig i det läge som visas i figuren?

7.

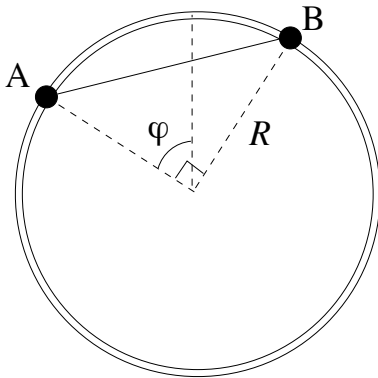


En projektil avfyras först på plant underlag med olika val av elevationsvinkel. Det visar sig att den största möjliga kastlängden som kan uppnås är L , om elevationsvinkeln väljs på lämpligaste sätt. Därefter avfyras projektilen med samma utgångshastighet uppför ett lutande plan (lutningsvinkel 30°).

Vilken är den maximala kastlängden i detta fall?

Det får förutsättas att luftmotståndet kan försummas.

8.



Two small bodies, A and B, have masses $2m$ resp m . The bodies, which are connected by a stretched string, can slide without friction on a fixed circular ring in a vertical plane. The string's length is adjusted so that the angle between the radii to A and B is right, as the figure shows. The system is released from rest in the position where the string is horizontal, i.e. when the angle $\varphi = 45^\circ$.

Determine the force in the string as a function of the angle φ (as long as the string remains stretched).