

Skoleembedseksamen

under det matematisk-naturvidenskabelige fakultets matematisk-fysiske faggruppe.

Forprøven. Vinteren 1950/51.

Geometri og rationel mekanik.

Opgave til besvarelse i 4 timer.

I.

I planen foreligger givet tre faste halvlinier a , b og c udgående fra et og samme punkt T således, at a og b danner en ret vinkel, medens c danner vinkler på henholdsvis 30° og 60° med a og b .

En ret linie l i planen bevæger sig således, at den hele tiden skærer både a , b og c ; de tre skæringspunkter betegnes med henholdsvis A , B og C . Under bevægelsen er C et fast punkt af l , medens AB har konstant længde.

Bevægelsen af l opfattes som absolut bevægelse, idet man som medføringsbevægelse benytter bevægelsen af liniestykket AB og som relativ bevægelse bevægelsen af l i forhold til AB .

Der betragtes et tidspunkt under bevægelsen, hvor vinklen TAB er 30° .

1) Konstruer det øjeblikkelige drejningspunkt θ_m for medføringsbevægelsen.

2) Konstruer det øjeblikkelige drejningspunkt θ_a for l 's absolutte bevægelse og vis, at den absolutte hastighed af det punkt af l , der i det betragtede øjeblik befinder sig i A , er parallel med b .

3) Konstruer den absolutte og den relative hastighed af det punkt af l , der befinder sig i B , når medføringshastigheden v af det punkt af l , der befinder sig i A , har en given størrelse, og vinklen TAB er aftagende.

(På figuren skal AB være 12 cm og længden af hastighedsvektoren v være 2 cm. Der ønskes en nøjagtig, overskuelig og omhyggeligt udført konstruktion).

II.

To små glatte føringsringe A og B er anbragt i to faste punkter i samme vandrette niveau i den indbyrdes afstand $2l$. To tynde vægtløse stænger a og b , begge af længden $2l$, danner en stiv ret vinkel og går gennem henholdsvis A og B . Den rette vinkels toppunkt T ligger stedse lodret under AB . Vinklen BAT betegnes θ .

Vis, at det frie endepunkt P af stangen a er bundet til at bevæge sig på en epicycloide. (Udtryk først AP ved l og θ).

Til de frie endepunkter P og Q af henholdsvis a og b er fæstnet partikler med masserne m og M . Idet der antages at være ligevægt i en stilling, hvor θ er 60° , skal man bestemme forholdet mellem de to masser og finde reaktionerne fra A og B mod stængerne udtrykt ved m .

Ligevægten afbrydes, idet partiklen med massen M i endepunktet Q af b fjernes, og systemet uden begyndeshastighed overlades til at bevæge sig under tyngdens indflydelse. Find $\dot{\theta}$ som funktion af θ . Find endvidere, når θ er 30° , farten af T , vinkelaccelerationen $\ddot{\theta}$ og reaktionen fra B mod stangen b .

Ved bedømmelsen tages hensyn til fremstillingens form. Almindeligvis modtages til bedømmelse kun besvarelser, der er skrevet på de til indskrivning beregnede ark. Kun under særlige forhold, som da må angives, kan kladden afleveres. De dele, som i så fald ønskes taget i betragtning, må være tydeligt afmærkede.