

SKOLEEMBEDSEKSAMEN

under det matematisk-naturvidenskabelige fakultets
matematisk-fysiske faggruppe.
Forprøven, vinteren 1948/49

Geometri og rationel mekanik.
Opgaver til besvarelse i 4 timer.

I.

I en plan er givet en fast ret linie a og et fast punkt A , som ikke ligger på a ; lad afstanden fra A til a være α cm. To halvlinier l og m med fælles begyndelsespunkt B bevæger sig i planen på en sådan måde, at både l og m skærer a , at l går igennem A , at m er vinkelret på a , og at afstanden mellem de to punkter C og D , i hvilke henholdsvis l og m skærer a , er 2α cm under bevægelsen.

Systemet betragtes i et øjeblik, hvor $\sphericalangle (l, m)$ er 45° og er aftagende, og CD forskydes på a med farten α cmsec⁻¹.

1. Konstruer det øjeblikkelige drejningspunkt \emptyset_r for bevægelsen af l overfor en figur, som bevæger sig ifast r forbindelse med CD .
2. Konstruer det øjeblikkelige drejningspunkt \emptyset_a for den absolutte bevægelse af l .
3. Find størrelse og retning af den absolutte hastighed af punktet B .
4. Find størrelse og retning af den absolutte hastighed af det punkt af m , som i øjeblikket befinder sig i D .

II.

En partikel med massen m gram er bundet til en glat omdrejningscylinderflade med lodret akse og radius a cm. Cylinderfladen antages at befinde sig i et kraftfelt, hvor feltkraften er sammensat dels af tyngdekraften mg dyn, dels af en tiltrækning vinkelret ind mod en fast vandret plan \mathcal{N} , proportional med afstanden fra denne. Til tidspunktet $t=0$ er partiklen i et punkt P_0 af \mathcal{N} og har vandret hastighed. Banekurvens oskulationsplan i P_0 danner en vinkel på 45° med \mathcal{N} . Kvadratet på den største fart, v_0 partiklen opnår under sin bevægelse, er givet at være det dobbelte af kvadratet på den mindste fart.

1. Find begyndelsesfarten v_0 til tidspunktet $t=0$.
2. Find fladens reaktion under bevægelsen.
3. Find partiklens største dybde under \mathcal{N} og find de tidspunkter, til hvilke denne nås.
4. Bestem banekurvens krumningscentrum i det punkt, hvor partiklen første gang opnår maksimal fart.