

Concours Polytechnique de 1932 : 1 ère composition de mathématiques

Numéro d'inventaire : 2016.90.98

Type de document : texte ou document administratif

Période de création : 2e quart 20e siècle

Date de création : 1932

Matériau(x) et technique(s) : papier

Description : Feuille simple. Texte imprimé à l'encre noire et MS crayon à papier.

Mesures : hauteur : 28,3 cm ; largeur : 20,7 cm

Notes : Sujet de concours de 1932 de l'Ecole Polytechnique.

Mots-clés : Calcul et mathématiques

Filière : Supérieure

Autres descriptions : Langue : français

Nombre de pages : Non paginé

Commentaire pagination : 2 p.

ill.

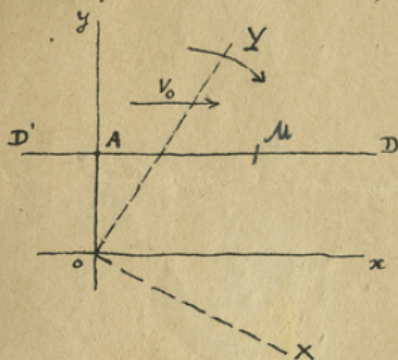
Lieux : Paris

École Polytechnique.

Concours 1932.

1^{ère} Composition de Mathématiques (M^h).

I. — Un point mobile M se déplace dans le plan des axes rectangulaires fixes ox, oy , parallèlement à ox , sur la droite $D'D$ ($y=a, a>0$).



au temps $t=t_0$, le mobile M passe au point de rencontre A de la droite $D'D$ avec l'axe oy . Le mouvement du mobile M est uniforme & sa vitesse est v_0 .

1^o — Étudier le mouvement relatif du mobile M par rapport à des axes rectangulaires OX, OY restant dans le plan des axes ox, oy et tournant autour du point O avec une vitesse angulaire constante ω ; au temps $t=0$, OY coïncide avec oy .

2^o — Étudier les différentes formes de la trajectoire relative; trouver la relation qui doit exister entre v_0, ω & a pour que la trajectoire relative soit une développante de cercle. Vérifier le résultat obtenu en le retrouvant par des considérations cinématiques.

3^o — Montrer ^(lorsqu'il) que si on donne à a une valeur fixe, les trajectoires relatives ne dépendent plus que d'un paramètre; on désignera par (C) cette famille de trajectoires. Montrer, par des considérations cinématiques, comment les diverses trajectoires (C) peuvent être déduites de la développante de cercle qui fait partie de cette famille. Déterminer la tangente en un point quelconque de ces courbes et, en particulier, au point A commun à toutes les trajectoires (C) .

4^o — Calculer le rayon de courbure d'une courbe (C) en A . Pour quelle valeur du paramètre de (C) devient-il infini? Quelle est alors la forme de la courbe (C) au voisinage du point A ?

5^o — Former, pour la trajectoire ayant en A un rayon de courbure infini, l'expression du rayon de courbure en l'un quelconque de ses points, en s'aidant des propriétés du mouvement d'un point sur une courbe.

6^o — A quelle relation doivent satisfaire v_0 et ω pour que le mobile M décrive une courbe donnée de la famille (C) ?

II. — On suppose maintenant que le mouvement du mobile M sur la droite $D'D$ n'est plus uniforme & que la vitesse angulaire de rotation des axes OX, OY autour du point O n'est plus constante. Mais a est toujours plus grand que zéro; et, au temps $t=0$, d'une part le mobile M passe au point A , d'autre part OY coïncide avec oy .

1^o — Equations du mouvement du mobile M par rapport aux axes mobiles OX, OY .

2^o — Une courbe (Γ) quelconque étant donnée dans le plan XOY , quelle condition doit-elle remplir pour pouvoir être considérée comme une trajectoire relative? Quelle condition supplémentaire doit-elle remplir pour pouvoir être parcourue entièrement par le mobile?

3^o — Étudier le cas particulier où la courbe (Γ) est une droite. Montrer qu'en général elle ne peut pas être parcourue entièrement par le mobile. Quelle particularité présente alors le mouvement au point A ?