

Concours d'admission à l'École polytechnique en 1917

Nouvelles annales de mathématiques 4^e série, tome 17
(1917), p. 249-252

<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1917_4_17__249_0>

© Nouvelles annales de mathématiques, 1917, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Nouvelles annales de mathématiques » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques

<http://www.numdam.org/>

**CONCOURS D'ADMISSION A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE
EN 1917.**

MATHÉMATIQUES.

Première composition : Géométrie analytique.

Étant donné le trièdre trirectangle $Oxyz$ auquel la droite D est rapportée par les équations $x - a = 0$, $z - y = 0$, on abaisse de chaque point M de cette droite, sur Oz , la perpendiculaire MI dont le pied est I ; puis on considère le cercle C , de centre I et de rayon IM , dont le plan passe par Oz .

I. *Trouver l'équation de la surface Σ engendrée par le cercle C .*

II. *Étudier comment varie la section de cette surface par un plan parallèle à Oxy lorsque ce plan se déplace en conservant la même orientation.*

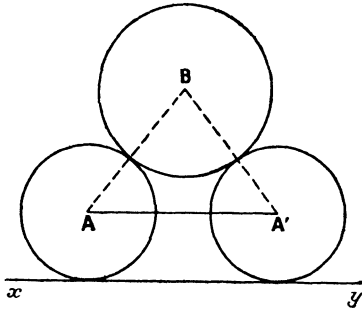
III. *Déterminer, sur la surface Σ , les systèmes de cercles autres que celui qui a servi à sa définition et faire voir comment on peut, pour chacun de ces systèmes, donner une construction géométrique des cercles qui le composent. (4 heures.)*

MATHÉMATIQUES.

Deuxième composition : Mécanique.

Dans un plan vertical, deux disques circulaires de centres A et A' , de même rayon a , reposent sur

une horizontale xy . Ils supportent un troisième disque circulaire B, de rayon b . Les disques sont



homogènes; leurs poids, en kilogrammes, sont p pour les deux premiers, q pour le troisième.

1° Un fil inextensible de longueur l relie les deux disques inférieurs par leurs centres A et A' où il est attaché. L'équilibre étant établi, on demande de calculer les réactions des disques entre eux et avec xy , ainsi que la tension T du fil. On supposera ici les frottements négligeables.

2° Dans la même hypothèse, on remplace le fil inextensible par un ressort : l_0 est sa longueur naturelle et chaque unité de cette longueur reçoit un allongement k par kilogramme de tension. Étudier les conditions de l'équilibre.

Le ressort, pour avoir une action efficace, ne devant être ni trop long ni trop mou, on supposera dans la discussion $l_0 < a + b$ et l'on admettra que, pour une tension égale à $\frac{q}{2}$, l'allongement a une valeur $l - l_0 < \sqrt{(a + b)^2 - l_0^2}$.

3° Le coefficient de frottement f , supposé le même aux quatre contacts, cessant d'être négligé, exa-

miner les conditions de l'équilibre sous l'effet du seul frottement, le fil AA' et le ressort étant supprimés.

L'angle $\widehat{ABA'} = 2\beta$ étant donné, quelle est la limite inférieure des valeurs que peut prendre f pour que l'équilibre existe ?

(4 heures.)

CALCUL.

Dans la formule

$$f(\lambda, \theta) = \frac{A\lambda^{-5}}{B e^{\lambda\theta} - 1} \quad \left\{ \begin{array}{l} e = 2,718 \\ A = 1,09 \times 10^4 \\ B = 1,46 \times 10^4 \end{array} \right.$$

les variables λ et θ prennent respectivement les valeurs suivantes :

$$\begin{array}{l} \lambda \dots\dots\dots 0, \quad 1, \quad 2, \quad 3, \quad 4, \quad 5 \\ \theta \dots\dots\dots 0, \quad 1000, \quad 2000, \quad 3000 \end{array}$$

Calculer les valeurs de $f(\lambda, \theta)$ pour les $6 \times 4 = 24$ combinaisons des valeurs des variables, à l'approximation de la règle à calcul.

N.-B. — La formule est celle de l'émission calorifique des radiations de longueur d'onde λ dans le spectre d'un corps noir porté à la température θ .

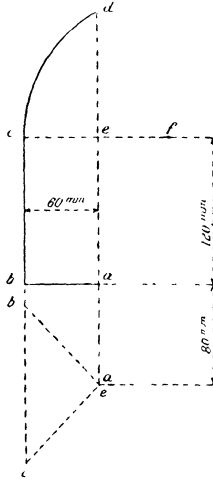
(1 heure.)

ÉPURE.

Un solide opaque, en forme d'obus, est engendré par la révolution, autour de la verticale a , de la surface $a'b'c'd'e'a'$ située dans le plan de front de cette verticale; $c'd'$ est un arc de cercle ayant pour centre le point f' symétrique du point c' par rapport à l'axe.

Un paraboloidé hyperbolique est défini par un

plan directeur qui est de profil et par deux génératrices horizontales (ab, a'b'), (ec, e'c') inclinées à 45° sur ce plan de profil.



La surface du paraboloïde partage l'obus en deux parties.

On représentera celle qui contient l'arc c'd'.

On se conformera, pour la mise en place, aux données du croquis. Le point a sera pris sur l'axe de la feuille, à 80^{mm} au-dessus du bord inférieur de celle-ci.

(4 heures.)