

Concours d'admission à l'École centrale (seconde session, octobre 1883)

Nouvelles annales de mathématiques 3^e série, tome 3
(1884), p. 291-294

<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1884_3_3__291_1>

© Nouvelles annales de mathématiques, 1884, 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 CENTRALE

(SECONDE SESSION, OCTOBRE 1883).

Géométrie analytique.

On donne, dans un plan, un rectangle $ABCD$ et un point quelconque P ; par ce point, on mène une droite de direction arbitraire PR ; des quatre sommets du rectangle; on abaisse des perpendiculaires AA' , BB' , CC' , DD' sur cette droite.

Ceci posé, on demande de démontrer :

1° Que, parmi toutes les droites PR , issues du point P , il en existe une, PR' , pour laquelle la somme r^2 des carrés des distances des quatre sommets du rectangle à cette droite est maxima, et une autre, PR'' , pour laquelle cette somme est minima;

2° Que les deux droites PR' et PR'' sont rectangulaires;

3° Que le lieu des points P , pour lesquels le maxi-

num de r^2 conserve une valeur donnée μ^2 , est une conique, et que la tangente à cette conique au point P est la droite PR'; que, de même, le lieu des points P, pour lesquels le minimum de r^2 conserve une valeur donnée λ^2 , est une conique, et que la tangente à cette conique au point P est la droite PR'';

4° Que ces deux coniques sont homofocales et que leurs foyers communs sont indépendants des valeurs attribuées aux deux paramètres μ^2 , λ^2 . Donner la position de ces foyers et examiner en particulier le cas où l'une des deux dimensions du rectangle s'annulerait.

Calcul trigonométrique.

Calculer les angles et la surface d'un triangle connaissant les trois côtés, savoir :

$$a = 4528,74,$$

$$b = 3254,67,$$

$$c = 3121,54.$$

Géométrie descriptive.

On donne un carré, dont le centre est à 0^m. 110 des deux plans de projection, dont les diagonales (bd , $b'd'$), (ac , $a'c'$) ont 0^m,088 de longueur, et sont respectivement verticale et parallèle à la ligne de terre. Dans le plan de ce carré, du point (c , c') comme centre, avec un rayon égal au côté du carré, on trace un cercle; ce cercle, en tournant autour de la diagonale verticale (bd , $b'd'$), engendre un tore, et le côté (bc , $b'c'$) prolongé engendre, en tournant autour de (ad , $a'd'$), un cylindre.

On demande de représenter la partie, supposée opaque, de la surface du tore comprise dans le cylindre.

On indiquera, à l'encre rouge, les constructions rela-

tives à la recherche d'un point quelconque de la ligne commune au tore et au cylindre et de la tangente à cette ligne.

Ces constructions seront succinctement expliquées à l'aide d'une légende placée au bas de l'épure.

Titre extérieur : Géométrie descriptive.

Titre intérieur : Surface d'un tore comprise dans un cylindre.

Placer la ligne de terre parallèlement aux petits côtés du cadre, à 0^m,230 du petit côté supérieur, et l'axe du tore au milieu de la feuille.

Physique.

Un récipient de volume invariable renferme de l'air sec comprimé. On laisse échapper, par un robinet, une partie du gaz; par suite de cette détente, le gaz restant se refroidit et prend la température t . On ferme alors le robinet, et l'on observe, au même moment, la pression h donnée par un manomètre qui communique avec l'intérieur du récipient. Lorsque l'air qui reste dans le récipient est revenu à la température ambiante T , on observe la pression H donnée par le manomètre. Calculer la température t .

On appliquera la formule obtenue aux données particulières suivantes :

T , température ambiante, = 20°;

h , pression à la fermeture du robinet, = 0^m,800 de mercure;

H , pression finale, = 0^m,8587 de mercure;

α , coefficient de dilatation de l'air, = 0,00367.

Chimie.

1° Préparation du phosphore à l'aide des os; sa purification; sa transformation en phosphore rouge.

2° Combien faut-il employer de litres d'oxygène sec, à la température de 15° et à la pression de 0^m,745 de mercure, pour obtenir 50^{gr} d'acide phosphorique anhydre par la combustion du phosphore.

Équivalents en poids, du phosphore : 31; de l'oxygène : 8. Densité de l'oxygène à la température de 0° et à la pression de 0^m,760 de mercure : 1,1056.

Coefficient de dilatation de l'oxygène : $\alpha = 0,00367$.