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

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

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

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 maximum 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 :

$$a = 4528^{\mathrm{m}},74,$$
$$b = 3224,67,$$
$$c = 3121,54.$$

Géométrie descriptive.

On donne un carré, dont le centre est à $0^{\mathrm{m}}.110$ des deux plans de projection, dont les diagonales $(bd, b'd')$, $(ac, a'c')$ ont $0^{\mathrm{m}},088$ 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 relatives 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, $= 20^{\circ}$;

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 : $\alpha = 0,00367$.