

Concours d'admission à l'École centrale en 1887 (seconde session)

Nouvelles annales de mathématiques 3^e série, tome 7
(1888), p. 46-48

<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1888_3_7__46_1>

© Nouvelles annales de mathématiques, 1888, 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 EN 1887.

(SECONDE SESSION.)

Géométrie analytique.

On donne deux axes rectangulaires Ox , Oy , un point A sur Ox , un point B sur Oy :

1° Écrire l'équation générale des paraboles qui passent par les trois points O , A , B . Montrer qu'en général il passe, par chaque point M du plan, deux de ces paraboles. Trouver le lieu des points M pour lesquels ces deux paraboles sont confondues et indiquer la région du plan qui contient les points où il n'en passe aucune réelle.

2° Trouver le lieu des points M tels que les axes des deux paraboles qui y passent forment entre eux un angle donné α . Construire le lieu pour le cas où $\alpha = 90^\circ$.

3° Trouver le lieu du point de chacune de ces paraboles pour lequel la tangente est parallèle à OA , celui du point où la tangente est parallèle à OB , celui du point où la tangente est parallèle à AB . Ces lieux sont trois coniques. Construire ces coniques, vérifier que deux quelconques d'entre elles n'ont pas de point commun réel à distance finie, marquer leurs centres D , E , F et comparer le triangle DEF au triangle OAB .

4° On joint l'origine O au point F , centre de la conique lieu du point de contact des tangentes parallèles à AB , et, à cette droite OF , on élève au point O une perpendiculaire qui rencontre la droite AB en P . On demande le lieu du point P lorsque, le point A restant fixe, le point B parcourt l'axe des y .

Épure.

On donne un tétraèdre régulier $ABCD$ dont la base ABC repose sur le plan horizontal de projection, en avant du plan vertical.

Le côté AB de cette base est parallèle à la ligne de terre; le

sommet C est en avant de AB par rapport à la ligne de terre. Le sommet D du tétraèdre est situé au-dessus de la base de ce tétraèdre.

L'arête du tétraèdre a une longueur de 0^m,150; le côté AB de la base est à 0^m,030 de la ligne de terre.

On considère les deux cônes suivants :

1° Un cône ayant pour sommet le point A et pour base le cercle inscrit dans le triangle BCD;

2° Un cône ayant pour sommet le point B et pour base le cercle inscrit dans le triangle ACD.

Cela posé, on demande de déterminer les projections de l'intersection de ces deux cônes.

Dans la mise à l'encre, on supposera que le tétraèdre est opaque et que l'on enlève toute la partie de ce corps intérieure au premier cône et aussi toute celle intérieure au deuxième cône. On indiquera les constructions nécessaires pour déterminer un point quelconque de l'intersection, sa tangente et les points remarquables de cette intersection. Ces constructions seront succinctement expliquées dans une légende placée au bas de la feuille de dessin.

Titre extérieur : Géométrie descriptive.

Titre intérieur : Intersection de surfaces.

Prendre la ligne de terre parallèle aux petits côtés du cadre, à égales distances de ces deux côtés.

Trigonométrie.

On donne deux côtés d'un triangle et l'angle compris

$$a = 2476^m, 345,$$

$$b = 1583^m, 654,$$

$$C = 108^{\circ} 53' 54'', 43.$$

Calculer les deux autres angles, le troisième côté et le rayon du cercle circonscrit.

Physique.

On donne 1^m d'air humide à la pression totale 0^m,764, à la température 15°, à l'état hygrométrique $\frac{3}{4}$. On porte cet air à 50°, on maintient la pression totale constante égale à 0^m,764, on fournit à la masse d'air assez d'eau pour maintenir constant à 50° l'état hygrométrique égal à $\frac{3}{4}$.

On demande :

1° Le nouveau volume de l'air;

2° Le poids d'eau qu'il aura été nécessaire de fournir.

On sait que la force élastique maximum de la vapeur d'eau est, à 15°, $F_{15} = 0^m,0127$; à 50°, $F_{50} = 0^m,092$.

$\alpha = 0,00367$, coefficient de dilatation de l'air;

a le poids du litre d'air sec à 0° et 760^{mm} = 1^{gr},293;

δ la densité de la vapeur d'eau = 0,622.

Chimie.

I. Analyse de l'air. Décrire :

1° L'expérience de Lavoisier ;

2° Le procédé de Dumas et Boussingault.

II. Quelles sont les deux méthodes de calcul qui permettent de connaître le poids de 1^{lit} de gaz ammoniac, en faisant usage de nombres choisis parmi les suivants :

$$\begin{array}{l} \text{Équivalents} \left\{ \begin{array}{l} \text{H} = 1, \\ \text{en poids} \quad \text{Az} = 14. \end{array} \right. \quad \text{Équivalents} \left\{ \begin{array}{l} \text{H} = 2, \\ \text{en volume} \quad \text{Az} = 2, \\ \quad \quad \quad \text{AzH}_3 = 4. \end{array} \right. \\ \text{Densités} \left\{ \begin{array}{l} \text{H} = 0,0692, \\ \text{Az} = 0,9714. \end{array} \right. \end{array}$$

Poids du litre d'air 1^{gr},293.