

Concours d'admission à l'École centrale des arts et manufactures en 1879

Nouvelles annales de mathématiques 2^e série, tome 19
(1880), p. 551-556

<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1880_2_19__551_1>

© Nouvelles annales de mathématiques, 1880, 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 DES ARTS
ET MANUFACTURES EN 1879.**

PREMIERE SESSION. — EPREUVES ECRITES.

I. — *Géométrie analytique.*

Soient deux axes rectangulaires Ox et Oy ; sur Ox , un point A ; sur Oy , un point B . On considère toutes les hyperboles équilatères qui passent au point A et sont tangentes à l'axe Oy au point B .

1° Former l'équation générale de ces hyperboles équilatères.

2° Trouver le lieu des points de rencontre de la tangente en A à chacune de ces hyperboles, avec les parallèles, menées par l'origine, aux asymptotes de cette même hyperbole.

3° Le lieu précédent est une parabole P : former l'équation de l'axe et l'équation de la tangente au sommet de cette parabole P ; construire ces droites et déterminer géométriquement la grandeur du paramètre de cette parabole.

4° Trouver le lieu du sommet de la parabole P, quand le point A se déplace sur Ox , le point B restant fixe.

II. — Géométrie descriptive.

Hyperboloïde de révolution entaillé par un cône. — L'axe zz' de l'hyperboloïde est vertical, à $0^m,100$ du plan vertical et au milieu de la feuille ; le cercle de gorge C, C', dont la cote vaut $0^m,080$, a $0^m,030$ de rayon, et les génératrices rectilignes de la surface font avec l'horizon un angle de 45° .

Le cône, dont le sommet s, s' se trouve dans le plan de profil conduit par l'axe zz' , à $0^m,050$ en avant de cet axe et à $0^m,040$ au-dessus du cercle de gorge, a pour trace horizontale le cercle ω décrit du point z comme centre, avec un rayon égal à $0^m,070$. On demande de représenter l'hyperboloïde, supposé plein et limité, d'une part, au plan horizontal P', à la cote $0^m,190$, de l'autre, au plan horizontal de projection, en supprimant la partie de ce corps comprise dans le cône. On indiquera, à l'encre rouge, les constructions employées pour déterminer un point quelconque de l'intersection des surfaces données et la tangente en ce point.

Titre extérieur : Intersection de surfaces.

Titre intérieur : Hyperboloïde entaillé par un cône.

Placer la ligne de terre parallèlement aux petits côtés du cadre, à $0^m, 228$ du petit côté supérieur.

III. — *Triangle.*

Étant donnés les trois côtés a , b , c d'un triangle ABC, calculer les trois angles et l'aire du triangle :

$$a = 3457^m, 205,$$

$$b = 5819^m, 798,$$

$$c = 7005^m, 002.$$

IV. — *Physique et Chimie.*

1. Un tube barométrique, terminé par un renflement cylindrique de $0^m, 05$ de hauteur, plonge dans une cuve à mercure. Il renferme de l'air raréfié qui occupe exactement le volume du renflement, lorsque la différence de niveau entre les deux surfaces de mercure est de $0^m, 12$ et lorsque la pression atmosphérique est de $0^m, 75$.

On soulève verticalement ce tube jusqu'à ce que la section inférieure du renflement soit à $0^m, 43$ au-dessus du niveau, supposé constant, du mercure dans la cuve. Quelle est alors la différence de niveau des deux surfaces de mercure dans le tube et dans la cuve ?

Le rapport des rayons des deux parties du tube est de 1 à 2.

2. Préparation et propriétés chimiques de l'acide sulfhydrique.

Calculer la densité théorique de la vapeur de soufre, connaissant la composition de l'acide sulfhydrique.

$$\text{Densité de l'hydrogène} \dots\dots\dots \hat{\sigma} = 0,0692$$

$$\text{Densité de l'acide sulfhydrique.} \quad \hat{\sigma}' = 1,1912$$

I. — *Géométrie analytique.*

On donne un carré $PQP'Q'$, dont la demi-diagonale $OP = OQ = n$.

1° On demande d'écrire l'équation générale des coniques tangentes aux quatre côtés de ce carré, en distinguant les cas où ce sont des ellipses, des hyperboles ayant leurs sommets sur OPx , des hyperboles ayant leurs sommets sur OQy ou enfin des paraboles.

2° On considère l'une quelconque des ellipses inscrites dans le carré; sur son demi-axe OA , comme hypoténuse, on construit un triangle rectangle OAs , dont le côté As a une longueur fixe donnée $As = K$; sur la direction de l'axe OA , on prend une longueur $OS = Os$ et l'on construit une hyperbole équilatère ayant son centre en O et l'un de ses sommets en S ; cette hyperbole coupe l'ellipse considérée au point M . On demande d'écrire l'équation du lieu des points M .

3° On discutera la nature et la position de ce lieu, suivant la grandeur de la ligne donnée K et suivant que OA est le demi-grand axe ou le demi-petit axe de l'ellipse considérée.

II. — *Géométrie descriptive.*

Solide commun à deux cônes de révolution. — Les angles générateurs des cônes sont égaux entre eux et valent 45° . L'axe de la première surface est vertical et au milieu de la feuille; la cote du sommet est égale à $0^m, 115$ et l'axe est à $0^m, 105$ en avant du plan vertical. Le second cône a pour axe l'une des génératrices de front du premier et pour cote du sommet $0^m, 155$.

On demande de représenter le solide commun aux deux cônes, en limitant ce solide d'une part au plan

horizontal P' , à la cote $0^m, 195$, de l'autre au plan horizontal de projection.

On indiquera à l'encre rouge les constructions relatives à la détermination d'un point quelconque de la ligne commune aux deux cônes et de la tangente à cette ligne au même point.

Titre extérieur : Intersection de surfaces.

Titre intérieur : Solide commun à deux cônes de révolution.

Placer la ligne de terre parallèlement aux petits côtés du cadre, à $0^m, 222$ du petit côté inférieur.

III. — *Triangle.*

Étant donné, dans un triangle ABC,

$$a = 4257^m, 54,$$

$$b = 354^m, 682,$$

$$C = 64^\circ 42' 25'' 4,$$

calculer les angles A, B, le côté c et l'aire du triangle.

IV. — *Physique et Chimie.*

1. Un flacon à large goulot contient de l'air sous la pression de 760^{mm} . Sa hauteur est de $0^m, 20$ et celle du goulot de $0^m, 08$.

On renverse ce flacon dans une cuve à mercure; on l'enfonce verticalement jusqu'à ce que la surface libre du mercure soit à $0^m, 156$ du bord ab du goulot. Quelle est alors la différence de niveau des deux surfaces de mercure ?

Le rapport des sections du flacon et de son goulot est égal à 4.

2. Formules relatives à la préparation des acides du phosphore: PhO^5 ; $\text{PhO}^5, 3\text{HO}$; $\text{PhO}^5, 2\text{HO}$; PhO^5, HO .

Quel est le poids d'acide phosphorique ordinaire

(556)

(PhO^s , 3HO) que l'on peut obtenir au moyen de 500^s de phosphore ?

Équivalents : $\text{H} = 1$, $\text{O} = 8$, $\text{Ph} = 32$.