

Concours général de 1876

Nouvelles annales de mathématiques 2^e série, tome 16
(1877), p. 75-78

<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1877_2_16__75_1>

© Nouvelles annales de mathématiques, 1877, 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 GÉNÉRAL DE 1876.

MATHÉMATIQUES SPÉCIALES.

Étant donné un parallélépipède, on considère trois arêtes qui n'ont pas d'extrémités communes et les deux sommets non situés sur ces trois arêtes :

1° Trouver l'équation du lieu d'une courbe plane du second degré, passant par ces deux points et s'appuyant sur les trois arêtes ; 2° chercher les droites réelles situées sur la surface ; 3° étudier la forme des sections faites dans la surface par des plans parallèles à l'une des faces du parallélépipède.

MATHÉMATIQUES ÉLÉMENTAIRES.

On donne une circonférence, une droite fixe LL' qui rencontre la circonférence, et deux points fixes A et A' sur la circonférence; on joint un point quelconque M de la courbe aux deux points A et A' , les droites MA , MA' rencontrent la ligne fixe LL' en deux points variables P et P' : démontrer qu'il existe sur la droite LL' deux points fixes I et I' , tels que le produit $IP \times I'P'$ demeure constant lorsque le point M se meut sur la circonférence; déterminer la position des deux points I et I' .

PHILOSOPHIE.

Dans un cube dont l'arête est a , on mène une diagonale AA' , puis on coupe le solide par un plan mené perpendiculairement à la diagonale et à une distance d du sommet A :

1° On demande la figure de la section qui correspond aux diverses valeurs de d ;

2° On demande l'aire de la section et les limites entre lesquelles elle varie lorsque le plan sécant se déplace.

RHÉTORIQUE.

Première question. — Système de Copernic.

Seconde question. — Étant donnée une sphère, on construit, sur un grand cercle de cette sphère, comme base, un cône équivalent à la moitié du volume de la sphère, et l'on demande :

1° De trouver le rayon du petit cercle suivant lequel la surface de ce cône coupe la surface de la sphère;

2° D'évaluer le volume de la portion de cône comprise entre sa base et le plan de ce petit cercle.

SECONDE.

Première question. — Construire un triangle ABC, connaissant les longueurs des deux côtés AB et AC, et celle de la bissectrice AD de l'angle A.

Seconde question. — On mène les diagonales d'un trapèze ABCD, lesquelles se coupent en un point O. Étant données les aires p^2 et q^2 des deux triangles AOB, COD, trouver l'expression de l'aire des deux autres triangles AOC, BOD, et celle de l'aire du trapèze.

TROISIÈME.

Première question. — Construire un triangle ABC, connaissant la base AB, donnée de position, l'angle au sommet C, et un point P pris sur la bissectrice de l'angle formé au point C par le côté AC et le prolongement du côté BC.

Seconde question. — Une somme de 7200 francs a été placée à intérêts simples; et l'on remarque : 1° que si la durée du placement eût été augmentée de dix jours, l'intérêt total eût augmenté de 12 francs; 2° que si le taux eût diminué de $\frac{1}{2}$ pour 100, l'intérêt eût diminué de 24 francs.

On demande le taux et la durée du placement (l'année est comptée pour 360 jours).

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SPÉCIAL.

Première question. — Étant donnés deux rectangles égaux superposés ABCD, A'B'C'D' :

1° Déterminer géométriquement un point O tel, que si, laissant fixe le rectangle ABCD, on fait tourner autour de ce point le rectangle A'B'C'D' jusqu'à ce que le

grand côté $A'B'$, qui coïncidait primitivement avec AB , vienne se placer perpendiculairement à AB , le milieu de $A'B'$ se trouve au point de concours des diagonales du rectangle $ABCD$;

2° Calculer, en supposant les longueurs des côtés AB et AD égales à $2a$ et à $2b$, les distances du point O aux deux côtés AB et AD .

Seconde question. — On donne un prisme droit et une pyramide de même hauteur égale à 5 centimètres; la base du prisme est un triangle équilatéral ABC inscrit dans un cercle de 3 centimètres de rayon; la base de la pyramide est un triangle équilatéral DEF inscrit dans le même cercle, le point D étant diamétralement opposé au point A ; le sommet de la pyramide est sur l'arête latérale du prisme qui passe par le point A .

On prend pour plan horizontal le plan du cercle, pour ligne de terre une perpendiculaire au diamètre AD , située à 5 centimètres du centre, et du même côté que le point D par rapport à ce centre.

Représenter les deux solides par leurs projections; construire les projections de la surface d'intersection des surfaces des deux solides; puis, transportant la figure parallèlement à la ligne de terre de 3 centimètres vers la droite, représenter par ses projections le solide commun au prisme et à la pyramide.