NOUVELLES ANNALES DE MATHÉMATIQUES

Concours d'admission à l'École navale en 1889

Nouvelles annales de mathématiques 3e série, tome 10 (1891), p. 61-63
<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1891_3_10__61_1>

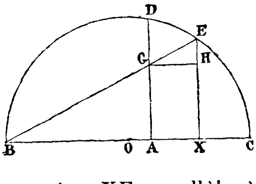
CONCOURS D'ADMISSION A L'ÉCOLE NAVALE EN 1889.

Compositions écrites.

Arithmétique et Algèbre. (*4 heures.*)

I. Calculer, à un centième près, le cosinus de l'angle B d'un triangle ABC rectangle en A, dont les côtés b et c ont pour longueurs $b = 115^{m},6543$, $c = 17^{m}4326$.

II. On donne une demi-circonférence BDC et une droite AD perpendiculaire en A, au diamètre BC, et, par un point X situé



sur ce diamètre, on mène XE parallèle à AD; on joint BE et on projette sur XE, orthogonalement en H, le point G où BE rencontre AD. Désignant OA, OX, OC respectivement par a, x, R, on demande :

1° D'étudier les variations de $\mathrm{HE} = (x - a)\sqrt{\dfrac{\mathrm{R} - x}{\mathrm{R} + x}}$ quand le point X se déplace sur le diamètre BC, en considérant successivement les cas où ce point est situé entre B et C, au delà de C ou au delà de B;

2° D'étudier le même problème en prenant pour variable l'angle $XOE = \varphi$.

Géométrie descriptive. (1 *heure et demie.*)

xy étant la ligne de terre, on donne sur le plan horizontal un triangle ABC dont l'un des côtés AB est situé sur la ligne de terre. Les côtés ont pour valeur

$$AB = 100^{mm},$$
$$BC = 68^{mm},$$
$$CA = 100^{mm}.$$

1° Construire au-dessus du plan horizontal un tétraèdre ayant pour base le triangle ABC et tel que les dièdres AB, BC, CA aient respectivement pour valeurs

$$\text{dièdre } \widehat{AB} = 80^\circ,$$
$$\text{dièdre } \widehat{BC} = 60^\circ,$$
$$\text{dièdre } \widehat{CA} = 80^\circ.$$

2° Construire les projections des sphères circonscrite et inscrite à ce tétraèdre.

Calcul trigonométrique. (1 *heure.*)

Calculer les valeurs de x comprises entre 0° et 90°, qui satisfont à la relation

$$\sin^3(4x + 21^\circ) = \frac{\tan g\, 199^\circ 18' 26'' \times (\cos 121^\circ 19' 12'')^5}{2,98761 \times (\sin 348^\circ 14' 57'')^2}.$$

Géométrie et Géométrie analytique. (3 *heures.*)

I. *Géométrie.* — Connaissant les trois côtés d'un triangle, calculer les médianes, les hauteurs, les bissectrices, les rayons du cercle circonscrit, des cercles inscrit et exinscrits.

II. *Géométrie analytique.* — Étant donnés deux axes rectangulaires *ox*, *oy* et un point M de coordonnées *a* et *b*, on demande de mener par le point M deux droites MA, MA′, faisant entre elles un angle donné V, et telles que les quatre points A, B, A′, B′ de rencontre avec les axes soient sur une même circonférence.

1° Le problème admet pour chaque valeur de V deux solutions. Équations des deux circonférences correspondant à chacune de ces deux solutions. Les distinguer.

2° Le point M étant fixe, on suppose que l'angle V varie d'une manière continue. Démontrer que le lieu des centres de toutes ces circonférences est une ligne droite et qu'elles ont un même axe radical. Étudier comment varie la longueur du rayon; trouver ses valeurs minima.

3° L'angle V étant constant, on suppose que le point M décrit une circonférence autour du point O comme centre; trouver le lieu des centres de chacune de ces circonférences.