Concours d'admission à l'École spéciale militaire (année 1874)

Nouvelles annales de mathématiques 2e série, tome 13 (1874), p. 351-352

<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1874_2_13__351_1>

CONCOURS D'ADMISSION A L'ÉCOLE SPÉCIALE MILITAIRE (ANNÉE 1874).

Composition mathématique ($2^{h}30^{m}$).

1° La capacité d'un cylindre à base circulaire est de 1 hectolitre, sa hauteur de 1 mètre, et l'on demande de calculer le rayon de sa base à 1 millimètre près, sans employer les logarithmes;

2° Résoudre l'équation

$$\frac{x^2}{x^2 - a^2} + \frac{x^2}{x^2 - b^2} = 4,$$

et faire voir que les racines sont toujours réelles, quelques valeurs réelles que l'on donne à a et b;

3° Une ligne droite MN est perpendiculaire au point M à un plan P. D'un point A de ce plan on voit MN sous un angle α; par le point A on mène dans le plan P une droite faisant avec AM un angle ω, et l'on prend sur cette droite une longueur $AB = a$; du point B on voit MN sous un angle β. Cela posé, on demande de calculer la longueur de MN en fonction des données α, β, ω, a.

Indiquer le moyen de choisir entre les deux solutions qu'on trouve.

Calcul logarithmique (2 heures).

1° Dans le triangle ABC, on donne

$BC = 3428^{m},58$, $B = 108^{\circ}15'27''$, $C = 47^{\circ}25'47''$;

on demande de calculer la hauteur abaissée du sommet A sur le côté BC.

2° Calculer tous les angles compris entre zéro et 180 degrés et satisfaisant à l'équation

$$\sin^4 x + \cos^4 x = \tfrac{2}{3}.$$

N.-B. Mettre tous les calculs sur la copie.

Épure ($2^{h}30^{m}$).

Un cylindre circulaire droit a sa base appliquée sur le plan horizontal de projection. La circonférence de cette base touche la ligne de terre et son rayon R vaut 40 millimètres. La hauteur du cylindre est égale au rayon R. Un cône circulaire droit, de même base et de même hauteur que le cylindre, est superposé à ce dernier, de manière que la base du cône coïncide avec la base supérieure du cylindre. L'arête SA du cône, S étant le sommet, est parallèle au plan vertical de projection. Cela posé, on demande de construire : 1° les projections de l'ensemble des deux solides; 2° les projections et la vraie grandeur de la section faite par un plan perpendiculaire à l'arête SA en son milieu; 3° les parties du plan horizontal de projection cachées par l'ensemble des deux solides, l'œil étant placé sur la verticale du point A, au-dessus de ce point d'une quantité égale à $\frac{5}{3}$R.