Concours d'admission à l'École centrale (première session, juillet 1883)

Nouvelles annales de mathématiques 3e série, tome 3 (1884), p. 288-291

<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1884_3_3__288_1>

CONCOURS D'ADMISSION A L'ÉCOLE CENTRALE

(PREMIÈRE SESSION. JUILLET 1883).

Géométrie analytique.

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

1° Former l'équation générale des paraboles telles que, pour chacune d'elles, Oy soit la corde des contacts des tangentes menées du point A, et Ox la corde des contacts des tangentes menées du point B.

2° Trouver le lieu des points de rencontre de chacune des paraboles avec celui de ses diamètres qui passe par un point H donné sur Oy.

On déterminera un nombre de conditions géométriques suffisant pour pouvoir tracer le lieu, et l'on cherchera comment doit être placé le point H, pour que ce lieu se réduise à des droites.

3° Déterminer le paramètre variable que renferme l'équation générale du 1°, de façon qu'elle représente une parabole passant par un point donné P, et chercher dans quelles régions du plan doit se trouver le point P, pour que le problème soit possible.

Calcul trigonométrique.

Résoudre un triangle, connaissant deux côtés et l'angle compris, savoir :

$$a = 4326^{\text{m}},829,$$
$$b = 7843^{\text{m}},435,$$
$$C = 123^\circ\, 7'\, 43'',2.$$

Calculer A, B, c et l'aire du triangle.

Physique.

Un thermomètre renferme à 0°, jusqu'au point A, un poids P de mercure et un cylindre B en fer, de poids P'; cet appareil étant porté dans une enceinte de température x, inconnue, le liquide s'élève jusqu'au point C. La tige a été divisée préalablement, au-dessus du point A, en parties d'égale capacité v, jaugées à 0°; l'intervalle AC comprend n de ces divisions.

D et D' sont les densités à 0° du mercure et du fer.

f et k sont les coefficients de dilatation cubique du fer et du verre; m est le coefficient de dilatation cubique absolue du mercure.

Quelle est la température X de l'enceinte ?

Exemple numérique :

	Mercure.	Fer.
$n = 266$,	$P = 197^{\text{gr}},1$.	$P' = 180^{\text{gr}},2$,
$v = 0^{\text{cc}},0013$,	$D = 13,59$,	$D' = 7,8$,
$k = 0,000025$,	$m = 0,00018$,	$f = 0,000035$.

Chimie.

1° Indiquer sommairement les préparations usuelles du chlore dans les laboratoires et dans l'industrie, et donner les formules qui les représentent.

2° Calculer le volume du chlore (mesuré à la température 0° et à la pression de 0^m,760 de mercure) nécessaire pour transformer en acide sulfurique, en présence de l'eau, 10 litres d'acide sulfureux (mesuré à la température de 0° et à la pression de 0^m,760 de mercure).

	Équivalents		
	en poids.	en volume.	Densités.
Cl.............	35,5	2	2,46
SO^2...........	32	2	2,22

Poids de 1^{lit} d'air : 1^{gr},293 mesuré à la température de 0° et sous la pression de 0^m,760 de mercure.

Géométrie descriptive.

Hyperboloïde de révolution à une nappe, entaillé par quatre cônes.

L'hyperboloïde a son axe (z, z') vertical à 0^m,110 du plan vertical et au milieu de la feuille; sa trace horizontale Θ touche la ligne de terre; la cote de son centre est 0^m,103 et ses génératrices rectilignes font un angle de 45° avec le plan horizontal. Les quatre cônes sont parallèles au cône asymptote de l'hyperboloïde; leurs sommets, projetés horizontalement aux extrémités (s_1, s_2, s_3, s_4) de deux diamètres du cercle Θ respectivement parallèle et perpendiculaire à la ligne de terre, ont pour cote commune 0^m,80.

On demande de construire les projections du corps constitué par la partie de l'hyperboloïde, supposé plein et opaque, qui, placée à l'extérieur des quatre cônes, se trouve comprise entre le plan horizontal de projection et le plan bissecteur du dièdre antérieur supérieur.

On indiquera, à l'encre rouge, les constructions employées pour obtenir un point quelconque des différentes lignes d'intersection et les tangentes en ces points. Ces constructions seront succinctement expliquées à l'aide d'une légende placée au bas de l'épure.

Titre extérieur : Géométrie descriptive.

Titre intérieur: Tronc d'hyperboloïde entaillé par des cônes.

Placer la ligne de terre parallèlement aux petits côtés du cadre, à $0^m,250$ du petit côté inférieur.