Nouvelles annales de mathématiques

Concours d'admission à l'École normale supérieure en 1880

Nouvelles annales de mathématiques 2e série, tome 19 (1880), p. 334-335
<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1880_2_19__334_1>

CONCOURS D'ADMISSION A L'ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE EN 1880;

Composition en Mathématiques.

Étant donné un paraboloïde hyperbolique, on considère une génératrice rectiligne A de cette surface et la génératrice B du même système qui est perpendiculaire à la première; par les points a et b où ces droites sont rencontrées par leur perpendiculaire commune passent deux génératrices rectilignes A' et B' de l'autre système; soient a' et b' les points où les deux droites A' et B' sont rencontrées par leur perpendiculaire commune.

1° Trouver le lieu des points a et b, et celui des points a' et b', quand la droite A décrit le paraboloïde.

2° Trouver le lieu du point de rencontre des droites A et B' ou A' et B.

3° Calculer le rapport des longueurs $a'b'$ et ab des perpendiculaires communes, et étudier la variation de ces longueurs.

Composition en Physique.

I. Un manomètre à air comprimé a ses deux branches d'inégale section; la branche fermée a une section S, et la branche ouverte une section n fois plus grande. La différence de niveau dans les deux branches est y. La pression extérieure ne changeant pas, on demande ce qui se passera si l'on ajoute un poids P de mercure dans la branche ouverte.

On calculera numériquement l'exemple suivant : $S = 1$ centimètre carré, $n = 2$, $y = 4$ centimètres, $V = 1$ centimètre cube et demi ($1^{cc},5$), $P = 20^{gr},4$, $D = 13,6$, densité du mercure.

II. Trouver le foyer principal d'une sphère en verre de rayon R et d'indice n. (On comptera la distance focale à partir de la face de sortie des rayons.)

L'expérience étant supposée faite à 0°, on demande de combien se déplacera le foyer si la température est portée à t degrés, en supposant que l'indice -1 soit proportionnel à la densité $\left(\frac{n-1}{D} = \text{const.}\right)$. On désignera par K le coefficient de dilatation cubique du verre.

On calculera ensuite ce déplacement pour $n_0 = \frac{3}{2}$.