Concours d'admission à l'École normale supérieure (1887)

Nouvelles annales de mathématiques 3e série, tome 6 (1887), p. 328-329
<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1887_3_6__328_0>

CONCOURS D'ADMISSION A L'ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE (1887).

Mathématiques.

On considère la surface (dite *cylindroïde*) qui, rapportée à des axes rectangulaires, a pour équation

$$z(x^2+y^2) - m(x^2-y^2) = 0.$$

Soit M un point de l'espace, dont les coordonnées sont x', y', z'; on propose de mener de ce point des normales au cylindroïde :

1° Désignant par α, β, γ les coordonnées du pied de l'une quelconque des normales abaissées du point M sur le cylindroïde, on formera l'équation du quatrième degré (I) ayant pour racines les valeurs de $\frac{\beta}{\alpha}$, l'équation (II) ayant pour racines les valeurs de γ, et l'on montrera comment, des racines de l'une ou de l'autre de ces équations, on déduirait les coordonnées des pieds des normales cherchées.

2° Sur quel lieu doit se trouver le point M pour que l'équation (I) soit réciproque? Trouver, en supposant le point M situé sur ce lieu, les coordonnées des pieds des normales.

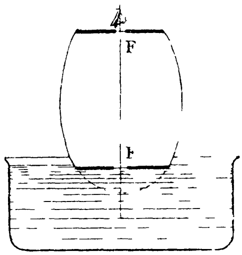
3° Sur quel lieu doit se trouver le point M pour que l'équation (II) ait une racine double égale à z'? En supposant le point M situé sur ce lieu, reconnaître si les racines de l'équation (II), différentes de z', sont réelles ou imaginaires.

4° Que représente l'équation (II) quand on y regarde l'inconnue comme une constante et x', y', z' comme les coordonnées d'un point variable?

Physique.

1° Chaleurs spécifiques des gaz.

2° Un ellipsoïde de révolution allongé, en verre, est coupé par deux plans normaux à l'axe de révolution et passant par les foyers F, F′ de l'ellipse méridienne. Les faces planes sont noircies sur toute leur étendue, sauf



un très petit cercle central. Le petit cercle F seul éclairé reçoit de la lumière dans toutes les directions.

On demande de *décrire* succinctement :

1° Ce que voit un observateur dont l'œil est placé en F′,

2° Comment le phénomène dépend du rapport des axes de l'ellipse méridienne ;

3° Comment il dépend de l'indice moyen de l'ellipsoïde ;

4° S'il y a des colorations dues à la dispersion et comment elles sont distribuées ;

5° Comment le phénomène est modifié quand on plonge la face F dans l'eau d'une capsule éclairée en tous sens.