

École normale supérieure (concours de 1885)

Nouvelles annales de mathématiques 3^e série, tome 5
(1886), p. 396-397

http://www.numdam.org/item?id=NAM_1886_3_5__396_0

© Nouvelles annales de mathématiques, 1886, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Nouvelles annales de mathématiques » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE (CONCOURS DE 1885).

Mathématiques.

1. Soit une ellipse E dont le grand axe et la distance focale sont respectivement égaux à $2a$ et $2c$. Du foyer F de cette ellipse comme centre, on décrit une circonférence C dont le rayon est égal à $\sqrt{2(a^2 + c^2)}$. D'un point quelconque P_1 de la circonférence C, on mène une tangente P_1P_2 à l'ellipse, P_2 désignant le second point de rencontre de cette droite avec la circonférence. On mène de même la tangente P_2P_3 à l'ellipse, puis la tangente P_3P_4 . On demande de démontrer que la seconde tangente menée à l'ellipse par le point P_4 passe par le point initial P_1 .

2. On considère la fonction de x

$$y' = \frac{\sin[m(\arccos x)]}{\sqrt{1-x^2}},$$

où m est une constante donnée. 1° Montrer que cette fonction satisfait à la relation

$$(x^2 - 1)y'' + 3xy' - (m^2 - 1)y = 0.$$

y' et y'' désignant les dérivées première et seconde de la fonction y .

2° En supposant que m soit un entier positif, on demande d'établir que l'on peut satisfaire à l'identité précédente en prenant pour y un polynôme en x . Après avoir trouvé le degré de ce polynôme, on cherchera la forme de ses coefficients.

Physique.

1. Lunette astronomique.

2. Une boule, dont le volume est V et le poids dans le vide P , est suspendue à un dynamomètre sensible; ce dynamomètre est accroché à un aérostat qui, partant du niveau de la mer à la pression $0^m,760$, s'élève dans un air sec à 0° .

Comment variera, pendant l'ascension, l'effort causé par la boule sur le dynamomètre? On admettra que la hauteur est liée à la pression barométrique par la formule

$$z = 18336^m \log \frac{H}{h}.$$

Appliquer à l'exemple numérique suivant :

$$V = 10^l, \quad P = 4^{kg}, 500.$$