

Certificats de mathématiques préparatoires à l'étude des sciences physiques

Nouvelles annales de mathématiques 4^e série, tome 4
(1904), p. 515-518

<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1904_4_4__515_1>

© Nouvelles annales de mathématiques, 1904, 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/>

**CERTIFICATS DE MATHÉMATIQUES PRÉPARATOIRES
A L'ÉTUDE DES SCIENCES PHYSIQUES.**

ANALYSE ET MÉCANIQUE.

Lyon.

ÉPREUVE ÉCRITE. — I. *Vérifier que l'intégrale générale de*

(1) $x(x-a)dy + b^2dx - y(x+a)dx = 0$

est

(2) $2xy - b^2 - m(x-a)^2 = 0$ ($m = \text{param. arbitr.}$)

et construire les courbes (2) en coordonnées rectangulaires x et y .

(516)

II. Établir, pour $0 < x < 1$, la convergence de la série où le terme général

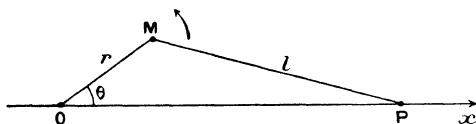
$$u_n = \frac{1.3.5 \dots (2n-1)}{2.4.6 \dots 2n}$$

et calculer, pour $x = \frac{1}{3}$, la valeur de la série à 10^{-4} près.

(Novembre 1903.)

Toulouse.

ÉPREUVE ÉCRITE. — On considère une manivelle OM de longueur r animée d'un mouvement uniforme de f tours par seconde autour de O et une bielle MP de longueur l



articulée en M à la manivelle et dont l'extrémité P est guidée par une glissière rectiligne Ox.

1° Montrer qu'en supposant $\frac{r}{l}$ assez petit, le mouvement du point P est la résultante de deux mouvements harmoniques simples (A) et (B), (B) étant à l'octave de (A). Trouver les amplitudes, les fréquences et le décalage relatif de ces deux mouvements (A) et (B).

2° Trouver la vitesse et l'accélération de P et montrer que l'octave (B) a quatre fois plus d'influence sur l'accélération que sur le déplacement de P. Étudier l'influence sur l'accélération de la vitesse de rotation de la manivelle. Construire les diagrammes du déplacement et de l'accélération dans le cas où l'on a

$$r = 0^m, 2, \quad l = 0^m, 5, \quad f = 1.$$

N. B. — On comptera le déplacement de P positivement dans le sens Ox à partir du milieu de la course du point P et le temps à partir du moment où la manivelle OM est perpendiculaire à Ox.

(517)

ÉPREUVE PRATIQUE. — Évaluer par la méthode de Simpson, en divisant l'intervalle d'intégration en six intervalles partiels, l'intégrale

$$\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}.$$

(Novembre 1903.)

Paris.

ÉPREUVE ÉCRITE. — I. Dans le plan xOy on prend sur les parties positives des axes triangulaires Ox , Oy deux points A et B, situés à l'unité de distance de l'origine. Calculer les valeurs de l'intégrale curviligne

$$\int x^2 dy - y^2 dx,$$

prise de A en B, d'abord le long de la droite AB, ensuite le long de l'arc de cercle AMB décrit de O comme centre avec l'unité pour rayon.

II. Trouver l'intégrale générale de l'équation différentielle

$$\frac{dy}{dx} - 3 \frac{y}{x} = x,$$

et construire celle des courbes intégrales qui passe par le point de coordonnées $x=1$, $y=0$.

III. Étant donnés trois axes rectangulaires Ox , Oy , Oz on prend sur Ox et Oy deux points A et B tels que $OA = OB = 1$ et l'on construit le prisme droit ayant pour base inférieure le triangle OAB et ayant ses arêtes parallèles à Oz . Calculer le volume limité en bas par le triangle OAB, latéralement par les faces du prisme, en haut par la surface qui a pour équation

$$z = x^2 + y^2.$$

ÉPREUVE PRATIQUE. — I. Étudier le mouvement d'un pendule simple dans un milieu dont la résistance est proportionnelle à la vitesse. On admettra que les oscillations

ont une amplitude assez faible pour qu'en appelant θ l'angle d'écart exprimé en parties du rayon, on puisse remplacer $\sin \theta$ par θ .

II. La Terre étant regardée comme une sphère immobile de rayon $R = 6366^{\text{km}}$, on admet que son attraction sur un point extérieur M , de masse m , varie en raison inverse du carré de la distance x du point au centre et que, sur la surface de la Terre, cette attraction se confond sensiblement avec le poids mg . Le point M étant abandonné SANS VITESSE INITIALE dans une position M_0 à la distance x_0 du centre, on demande de calculer la vitesse qu'il acquiert dans sa chute et de déterminer, en particulier, la vitesse avec laquelle il tombe sur le sol en A . Calculer numériquement cette vitesse dans le cas où x_0 est très grand par rapport à R .
(Juillet 1904.)
