

Certificats de mécanique rationnelle

Nouvelles annales de mathématiques 4^e série, tome 8
(1908), p. 189-191

http://www.numdam.org/item?id=NAM_1908_4_8__189_0

© Nouvelles annales de mathématiques, 1908, 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 MÉCANIQUE RATIONNELLE.

Dijon.

ÉPREUVE THÉORIQUE. — I. *Attraction d'un ellipsoïde de révolution aplati sur un point de sa surface.*

II. *Poids des corps.*

ÉPREUVE PRATIQUE. — *Un plateau circulaire homogène pesant, de rayon égal à 1^m , du poids de 1^{kg} , primitivement en repos, peut tourner sans frottement autour de son centre O dans un plan horizontal sur lequel il repose. Un insecte M du poids de 10^g se meut sur le bord de ce plateau. Il part du repos et, pendant 10 secondes, il se meut de façon que la force qu'il applique au plateau ait constamment pour projection sur la tangente au bord 3^e . Au bout de ce temps il se meut de façon que le travail de la force qu'il applique au plateau soit proportionnel au temps. On demande le mouvement du plateau, celui de l'insecte sur le plateau et le mouvement absolu de l'insecte. $g = 9,81$.* (Juillet 1907.)

ÉPREUVE THÉORIQUE. — I. *Établir les formules qui permettent d'étudier le roulement d'un cône mobile sur un cône fixe.*

II. *Sachant que la résultante de deux forces est située dans leur angle et connaissant la composition des forces ayant même ligne d'action, établir la règle du parallélogramme des forces.*

ÉPREUVE PRATIQUE. — *Un disque elliptique homogène pesant dont les axes sont 2^m et 1^m , et le poids 1^{kg} , repose sur deux tiges très minces, le pénétrant normalement; ces tiges sont horizontales et percent le grand axe à $0^m,50$ du centre; elles sont situées à la même hauteur. On enlève brusquement l'une des tiges; on demande, au moment où le disque se met en mouvement, la valeur de la réaction de l'autre tige.* (Novembre 1907.)

Poitiers.

ÉPREUVE THÉORIQUE. — Une barre rigide, pesante, AB , se déplace dans un plan vertical de manière que ses extrémités A et B glissent sans frottement sur deux axes rectangulaires Ox et Oy . Cette barre est amincie vers l'extrémité A de manière que la densité linéaire de la barre en un point P soit proportionnelle à la distance PA .

1° Trouver et discuter le mouvement de AB :

Masse de $AB = M$,

$AB = 2l$,

Angle de Ox avec la verticale dirigée vers le bas $= \varphi$,

Angle de Ox avec OC (C milieu de AB) $= \theta$.

2° Trouver un point D de la barre et une masse M_1 tels que, quelles que soient les conditions initiales, la force vive de la barre soit constamment celle qu'aurait dans le mouvement le point D s'il était de masse M_1 . Montrer que le mouvement de D est celui que prendrait un point matériel assujéti à glisser sans frottement sur la trajectoire de D et placé dans un champ constant C_1 dont on déterminera l'intensité et la direction.

3° Déterminer et construire les positions d'équilibre de AB . Connaissant ces positions peut-on construire la direction du champ C_1 ?

ÉPREUVE PRATIQUE. — 1° On donne un cube $ABCD$, $A_1B_1C_1D_1$; la vitesse du point A est représentée à l'instant que l'on considère par le vecteur AB , celle de C_1 est portée par C_1C , celle de D_1 est dans le plan A_1BCD_1 .

Trouver l'axe instantané de rotation et de glissement, la vitesse de glissement et la rotation instantanée.

2° Un solide homogène a la forme du prisme triangulaire ABC , $A_1B_1C_1$; trouver les moments d'inertie de ce solide par rapport à ses neuf arêtes.

(Novembre 1907.)

Rennes

ÉPREUVE THÉORIQUE. — I. Équilibre d'un fil parfaitement flexible et inextensible appliqué sur une surface. Cas où il y a frottement.

II. PROBLÈME. — *Un fil homogène, pesant, flexible et inextensible, est tendu suivant la section droite d'un cylindre non poli à génératrices horizontales. Établir les formules qui donnent en chaque point la tension du fil et la pression sur la surface.*

Cas particulier : *Le cylindre est de révolution; le fil est appliqué sur la demi-circonférence supérieure; les extrémités pendent verticalement et supportent des poids donnés.*

ÉPREUVE PRATIQUE. — *On lance verticalement en l'air un objet sphérique avec une vitesse de 18^m par seconde. La résistance de l'air est supposée proportionnelle au carré de la vitesse et telle que, pour une vitesse de 80^m par seconde, cette résistance soit égale au poids du mobile.*

Calculer :

- 1^o La hauteur à laquelle s'élèvera le projectile;
- 2^o La durée de la montée et celle de la chute.

On donne :

$$g = 9^m,81;$$

$$e = 2,7183.$$

(Novembre 1907.)