

Certificats de mécanique appliquée

Nouvelles annales de mathématiques 4^e série, tome 15 (1915), p. 283-285

http://www.numdam.org/item?id=NAM_1915_4_15__283_0

© Nouvelles annales de mathématiques, 1915, 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 APPLIQUÉE.

Besançon.

ÉPREUVE THÉORIQUE. — I. Questions de cours. — *Former l'équation différentielle des courbes funiculaires d'un système plan continu de charges parallèles. En déduire une méthode pour l'étude de la résistance d'une poutre droite soumise à des charges pesantes quelconques, en se limitant au cas de deux appuis.*

II. Problèmes. — A. *Un cylindre élastique isotrope est soumis sur ses bases à une traction normale uniformément répartie; on connaît d'une part le rapport η de la traction par unité de surface à la dilatation cubique du cylindre, d'autre part le rapport ϵ de la dilatation cubique à la dilatation linéaire longitudinale; calculer les coefficients λ et μ de Lamé.*

B. *Si, conformément aux indications de l'expérience de Thomson, on admet qu'aux différents points d'un courant gazeux en régime lent et permanent la température t varie avec la pression p conformément à la loi suivante*

$$C \frac{\Delta t}{\Delta p} = \frac{K}{T^2},$$

où K est une constante caractéristique du gaz, T sa température absolue et C la chaleur spécifique à pression constante, on demande quelle sera la forme la plus générale de la relation caractéristique du gaz entre sa pression p , son volume v et sa température absolue T .

ÉPREUVE PRATIQUE. — *Le mouvement pendulaire d'un système oscillant est troublé par une résistance qu'on prévoit proportionnelle à la vitesse. On observe la semi-amplitude de l'oscillation au départ U_0 et la semi-amplitude U_{10} à la fin de la dixième oscillation simple. Ces mesures ont été effectuées sur deux séries d'observations*

caractérisées par deux valeurs très différentes de la semi-amplitude; on a ainsi observé :

	U_0 .	U_{10} .
Pour la première série	192	52,3
Pour la deuxième série	13,8	3,7

1° Vérifier si ces mesures concordent avec la loi de résistance admise;

2° Calculer la réduction proportionnelle d'une semi-amplitude qui est produite dans le cours d'une oscillation simple;

3° Connaissant la durée d'une oscillation simple $24^s,25$, calculer le coefficient d'amortissement du système oscillant. (Juillet 1911.)

Question de Cours. — Montrer comment les coefficients λ et μ de l'élasticité d'un corps homogène et isotrope peuvent être déterminés par l'observation :

1° De la déformation et du coefficient d'élasticité longitudinale d'un prisme uniformément tendu;

2° De la déformation et du coefficient d'élasticité radiale d'une sphère pleine soumise à une pression normale connue.

Problème. — Si l'on soumet à l'action d'un vent de vitesse V un disque circulaire dont le plan fait l'angle θ avec la direction du vent, on peut admettre que la pression exercée par le vent normalement à la surface S du disque et appliquée au centre du disque est proportionnelle au produit de $\sin\theta$ multiplié par le carré de l'excès de la vitesse V du vent sur la composante u parallèle au vent de la vitesse du centre du disque préalablement décomposée suivant deux directions dont l'une est parallèle au vent et l'autre parallèle au plan du disque. Désignons cette pression par

$$KS(V - u)^2 \sin\theta$$

avec un coefficient K déterminé par l'expérience.

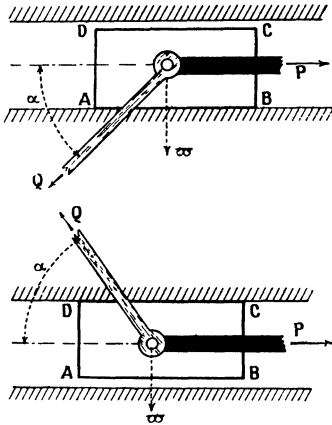
Par une tige mince sur laquelle l'action du vent est négligeable, le disque circulaire est relié à un axe hori-

zontal de rotation situé dans son plan, mais perpendiculaire à la vitesse du vent supposée elle-même horizontale.

On demande :

- 1° D'étudier l'équilibre de cet appareil sous la double action de la pesanteur et du vent;
- 2° D'étudier et de discuter les petits déplacements de ce pendule autour de sa position d'équilibre.

ÉPREUVE PRATIQUE. — Une coquille rectangulaire de dimensions $AB = 2a$ et $BC = 2b$, guidée par une glissière



horizontale, est soumise à une puissance P parallèle à la glissière et à une résistance Q transmise par une bielle : ces deux forces et le poids ϖ de la coquille sont appliqués en un même point. On connaît le coefficient de frottement entre la coquille et la glissière f et l'on demande :

- 1° La condition que doivent remplir les dimensions de la coquille pour que celle-ci soit appuyée sur la glissière par la surface entière de l'une de ses bases (supérieure ou inférieure) ;
- 2° La condition, pour une inclinaison donnée α de la résistance Q , de l'équilibre de la coquille ;
- 3° Pour une valeur donnée de P , le minimum en valeur absolue des inclinaisons α qui sont compatibles avec le précédent équilibre.

(Juin 1912.)