

Examens de 1842

Nouvelles annales de mathématiques 1^{re} série, tome 1
(1842), p. 347-351

http://www.numdam.org/item?id=NAM_1842_1_1_347_1

© Nouvelles annales de mathématiques, 1842, 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/>

EXAMENS DE 1842.

Suite, v. p. 31^o)

—
GÉOMÉTRIE.

1. Trouver en hectares la surface de la zone tempérée.
2. Volume du prisme tronqué polygonal ; *id.* du cylindre tronqué.

(*) On peut arriver au même résultat par le théorème d'Euler sur les facteurs imaginaires trigonométriques (Legendre, Trig. XXXII) III

3. Déterminer le diamètre d'un fil de platine tel que le kilomètre de ce fil pèse un gramme; la densité du platine est 20 environ.

4. Volume du segment sphérique à une base en fonction du rayon et de la hauteur du segment (p. 97).

5. Volume du corps engendré par l'octogone tournant autour d'un de ses côtés, en fonction de ce côté; *id.* par l'hexagone régulier.

6. Inscrire dans une sphère, un cône d'un volume donné; déterminer le cône maximum.

7. Inscrire dans un triangle donné, un rectangle d'une aire donnée.

8. Déterminer le diamètre d'un bassin circulaire inaccessible

9. Combien peuvent subsister de personnes sur notre planète, à raison d'un hectare et demi par personne.

10. Volume d'un tronc de cône; en prenant une sphère donnée pour unité de volume et un cercle donné pour unité de surface.

11. Poids d'un obélisque en granit. Côté de la base carrée inférieure = 2^m ; côté du carré supérieur = $0,8$; arête, 20^m ; densité du granit $2,5$.

12. Aire d'un polygone régulier de 18 côtés en fonction des côtés; côté du carré équivalent; et contour du polygone.

13. Connaissant l'aire et le volume d'une niche, déterminer ses dimensions; connaissant l'aire seulement, déterminer la hauteur pour que le volume soit un maximum.

14. Évaluer le poids de la terre en tonneaux (de 2000 kilog.); la densité moyenne de la terre est $5,5$.

15. Rapport du volume de la sphère à celui du cône équilatéral circonscrit; en déduire celui de la sphère au cône équilatéral inscrit.

16. Cuber un tuyau de poêle (cylindre tronqué).

17. Rayon du cercle dans lequel l'aire du décagone inscrit est un hectare.

18. Quel doit être le rayon d'un ballon chargé de 400 kilogrammes pour qu'il puisse s'élever; la pesanteur spécifique de l'hydrogène est 0,0688; celle de l'air étant 1.

19. Étant donnés le volume et l'aire d'une tour cylindrique surmontée d'un cône équilatéral, déterminer les dimensions?

20. Par un point pris dans l'intérieur d'un triangle, mener une droite qui le divise en deux parties équivalentes.

TRIGONOMÉTRIE.

1. Déterminer tangente $\frac{1}{2}a$ en fonction de tang. a ; démontrer par la trigonométrie et l'algèbre que les trois racines sont réelles.

2. Construction des tables de sinus.

3. Tangente $\frac{1}{3}a$ en fonction de tangente a ; prouver trigonométriquement que le dernier terme de l'équation = +1.

4. A quelle hauteur faut-il s'élever sur la terre pour avoir un horizon de 20 myriamètres; quand on s'élève à une hauteur double, l'horizon est-il deux fois plus grand?

5. Comment s'assurer que trois points inaccessibles sont en ligne droite?

6. Connaissant tang a , trouver directement tangente $\frac{1}{5}a$.

7. Trouver tangente $\frac{1}{5}a$ par la formule de Moivre.

8. Résoudre un quadrilatère inscriptible, connaissant les angles et les diagonales.

STATIQUE.

1. Équilibre d'une droite pesante placée entre deux plans. à résoudre par la trigonométrie.

2. *Id.* d'une droite pesante placée dans une calotte sphérique; la droite dépasse les bords de la calotte.

3. *Id.* d'un triangle équilatéral pesant placé entre deux plans inclinés.

4. *Id.* d'une ellipse pesante placée entre deux plans inclinés.
5. *Id.* d'un poids s'appuyant sur deux plans par deux points dont un seul à frottement.
6. *Id.* réverbère.
7. Démontrer par la géométrie, les théorèmes sur la composition des moments dans un plan.
8. Théorème de Guldin.
9. En quel point d'une table à trois pieds, faut-il placer un poids donné, pour que les pressions soient dans un rapport donné? n'y a-t-il qu'une position?
10. Centre de gravité de la surface totale d'un cône tronqué.
11. *Id.* *id.* *id.* d'une niche.

ANALYSE.

1. Trouver l'équation aux quotients de $x^3 + px = q$.
2. *Id.* *id.* aux produits de *id.*: équation aux sommes prises 2 à 2, le tout au moyen des coefficients.
3. $x^4 - x^2 + 2x = c$; déterminer c de manière que le produit de deux racines soit égal à c .
4. $x^3 + x^2 = c$; déterminer c de manière que les trois racines soient en progression géométrique (voir p. 100), ou en progression arithmétique.
5. *Id.* *id.* qu'une racine soit la différence de deux autres et résoudre en ce cas l'équation
6. *Id.* *id.* que la différence de deux racines soit 3.
7. Conditions pour qu'une équation ait 3 racines égales (voir p. 90).
8. Conditions pour que l'équation $x^3 + px = q$ ait trois racines égales.
9. Résoudre $x^2 + 1 = 0$.
10. Un polynôme algébrique qui admet une racine est di-

visible par le variable moins la racine, ce principe est-il applicable à une fonction quelconque ?

11. $x^4 - x^2 + 2x = m$; déterminer m de manière que les sommes de deux racines soient égales à leur produit et que la somme de deux autres racines $= 1$.

12. Réduire $\sqrt[3]{3}$ en fraction continue.

13. Résoudre $x^4 - 4x^3 + 5x + 4 = 0$; la somme des racines réelles $= -1$.

14. Une équation du second degré peut-elle avoir une racine commensurable et une racine incommensurable ?

15. Trouver une équation dont les racines soient les différences des racines des équations

$$x^2 + px + q = 0 ; \quad x^3 + ax^2 + bx + c = 0.$$

16. Deux équations distinctes du même degré, peuvent-elles fournir la même équation aux quotients ?

17. Former une équation du 5^{ème} degré ayant trois racines réelles et privée du terme en x^4 et en x .

18. Soient les deux équations

$$x^3 - 2x + 5 = 0, \quad x^4 - 3x^2 + 7 = 0 ;$$

trouver une troisième équation dont les racines soient la somme deux à deux des racines de la première avec les racines de la seconde ; l'équation est du 12^{ème} degré ; est-elle susceptible d'abaissement ?

19. Composer une équation de manière qu'en éliminant x entre elle et l'équation $xy^2 + y^3 + x^5 - 1 = 0$, on retombe sur

$$y^4 - y^2 + y - 1 = 0.$$

20. Évaluer le produit des cent premières puissances de 2.

21. Interprétation géométrique du théorème de M. Sturm.

22. Quel est le degré d'approximation de $\sqrt[12]{\pi}$; π ayant 12 décimales.