Nouvelles annales de mathématiques

Concours général de 1887

Nouvelles annales de mathématiques 3e série, tome 7 (1888), p. 255-256

<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1888_3_7__255_1>

CONCOURS GÉNÉRAL DE 1887.

Philosophie.

1. On donne trois points A, B, C en ligne droite, le point C sur le prolongement de AB. Par les deux points A et B on fait passer un cercle quelconque, auquel on mène du point C deux tangentes, qui le touchent aux points M et N. On demande le lieu du milieu de la corde MN quand on fait varier le rayon du cercle qui passe par les points A et B.

2. On donne une demi-circonférence décrite sur AB comme diamètre. Une perpendiculaire au diamètre AB rencontre ce diamètre en C et la demi-circonférence en D; sur cette per-

pendiculaire, on prend, à partir du point C, dans le sens CD, une longueur CE égale à AC, et on joint les points D et E au point A et au point B. On demande de déterminer la position du point C, de façon que le rapport du volume engendré par le quadrilatère ADBE, en tournant autour de AB, à la somme des volumes de deux sphères, qui ont pour diamètres l'une AC, l'autre CB, soit égal à un nombre donné λ. Discuter.

Seconde.

1. Dans deux plans parallèles P et Q, on trace deux droites AB et CD non parallèles, et on considère le tétraèdre qui a pour sommets les extrémités de ces droites. Démontrer que, si les droites AB et CD se déplacent dans les plans P et Q en conservant une direction et une longueur invariables, le volume du tétraèdre demeure constant.

2. Une pyramide régulière a pour base un carré; la somme de l'apothème de cette pyramide et du côté de sa base est égale à a, enfin sa surface totale est égale à m^2. Trouver le côté de la base, la hauteur et le volume de cette pyramide. Discussion.

On appliquera les formules au cas où $a = 5^m$ et $m = 4^m$.

Troisième.

1. Soit un quadrilatère ABCD rectangle au point B et dont les trois sommets A, B, C sont invariables; le quatrième sommet D est assujetti à la seule condition que l'angle BDC soit toujours égal à un angle donné de grandeur α. Pour chacune des positions que peut occuper le point D dans le plan du quadrilatère, on divise le côté correspondant AD dans un rapport déterminé, $\frac{3}{7}$ par exemple, c'est-à-dire de telle sorte qu'on ait $\frac{AM}{MD} = \frac{3}{7}$, et, sur AM, on construit un triangle équilatéral. On propose de trouver le lieu du centre du cercle circonscrit à chacun des triangles équilatéraux ainsi obtenus, et de construire.

2. Calculer, à un demi-centimètre près, le côté d'un carré ayant même surface qu'un octogone régulier inscrit dans un cercle de 35^m de rayon.