Problèmes de Concours et d'Examens

Institut national Agronomique 1920. — On donne une demi-conférence de diamètre AB et de centre O, ainsi que sa tangente AC en A. Un point M décrit cette demi-conférence, et sa position est définie par l'angle MAB, égal à a.

Sur AM, on prend à partir du point M et dans le sens MA une longueur MP égale à une longueur donné l, et on projette orthogonalement le point P en H sur AB, en K sur AC. Etudier le mouvement des 2 points H et K.

D'autre part, on prend le point de rencontre P' du rayon OM et de la perpendiculaire à AM en A, et on le projette de même en H' sur AB, en K' sur AC. Déterminer les valeurs de a pour lesquelles H' vient se confondre avec H, ou bien K' avec K.

Bacc. Ire CD. — *Paris, Juillet 1920 :* Un rectangle OAMB a deux de ses côtés OA et OB sur les côtés fixes d'un angle droit xOy. Le rectangle se déforme de manière que la diagonale OM conserve une longueur constante d. On construit le carré MACD extérieur au rectangle.

1° Calculer en fonction de d et de l'angle AOM $= x$ l'aire du rectangle OCDB et déterminer x pour que cette aire ait une valeur donnée md^2. Discuter.

2° Quelle est la valeur numérique de l'angle x correspondant au maximum de cette aire ? (On pourra commencer par déterminer une ligne trigonométrique de l'angle $2x$ correspondant).

Bacc. Math. — *Paris, Juillet 1920 :* Un corps est formé d'un cylindre droit de rayon x et de hauteur y ; sur les deux bases de ce cylindre sont placés deux hémisphères dont le rayon est égal au rayon du cylindre.

1° La surface totale du solide étant supposée égale à $4\pi a^2$, on demande d'étudier en fonction de x les variations de son volume lorsque x et y varient.

2° Etant donné le volume du solide supposé égal à $\frac{4}{3}\pi a^3$, on demande d'étudier en fonction de x les variations de sa surface lorsque x et y varient.

Bacc. Ire CD. — *Nancy, Oct. 1920 :* On donne un cercle de centre O, de diamètre égal à l'unité de longueur, et sur la tangente en un point A de ce cercle, on porte une longueur AB $= 1$.

Par A on mène la sécante AM, faisant l'angle x avec AB et on joint MB.

Déterminer x de façon que $\frac{MB}{MA}$ ait une valeur donnée k. Distinguer les positions de M qui sont d'un côté ou de l'autre du diamètre OA.

Application numérique : Calculer x quand $k = \sqrt{5}$.

Nota. — On tiendra compte des remarques géométriques.

Bacc. 1re CD. — *Clermont, Octobre 1920 :* On considère un demi-cercle de centre O, de rayon donné R, limité par le diamètre AB. Par un point C, du prolongement de AB, au delà de B, on mène la tangente CD au demi-cercle.

Déterminer la figure de façon que la somme des aires engendrées par l'arc de cercle AD et la droite DC, en tournant autour de AB, soit égale à l'aire d'un cercle de rayon r. Discuter.

Bacc. Math. — *Lille, Octobre 1920 :* On considère une parabole de sommet O, de foyer F et de paramètre p. Trouver sur cette parabole un point M tel que la différence des longueurs OM — FM soit égale à une quantité donnée a.

On pourra prendre comme inconnue l'abscisse du point M par rapport aux axes habituels.

Discuter quand p est fixe et que a varie.

Quelle est la limite vers laquelle tend la diffèrence considérée quand le point M s'éloigne indéfininiment sur la parabole ?

Le Gérant : A. COUESLANT.

CAHORS & ALENÇON, IMPRIMERIES COUESLANT. — 24.012