

Grand concours de 1860 (voir t. XVIII, p. 293)

Nouvelles annales de mathématiques 1^{re} série, tome 19 (1860), p. 322-327

http://www.numdam.org/item?id=NAM_1860_1_19__322_1

© Nouvelles annales de mathématiques, 1860, 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/>

GRAND CONCOURS DE 1860

(voir t. XVIII, p. 293)

MATHÉMATIQUES SPÉCIALES.

COMPOSITION DU 11 JUILLET 1860.

Mathématiques. (Prix d'honneur.)

On donne deux ellipsoïdes A et B. On demande le lieu des sommets des trièdres dont les faces sont tangentes à l'ellipsoïde A, et parallèles à trois plans diamétraux conjugués de B.

COMPOSITION DU 12 JUILLET 1860.

Chimie.

Première question. L'ammoniaque.

Deuxième question. Tout l'azote contenu dans un

(323)

mètre cube d'air humide à 10 degrés et $0^m,75$, étant converti en cyanure de barium par son passage sur de la baryte chauffée au rouge avec du charbon, on demande :

1°. Combien il se forme de cyanure de barium ;

2°. Combien ce cyanure de barium, étant converti en ammoniacque sous l'influence d'un courant de vapeur d'eau à 300 degrés, donne d'ammoniacque ;

3°. Combien cette ammoniacque, étant convertie en acide azotique, sous l'influence de la mousse de platine et d'un courant de vapeur d'eau, donne d'acide azotique ;

4°. Combien cet acide azotique donnera d'azotate de potasse.

COMPOSITION DU 14 JUILLET 1860.

Physique.

1°. Capillarité.

2°. Un récipient A de 3 litres de capacité peut être mis en communication avec une pompe foulante P et avec l'air extérieur. La soupape R ouvre la première communication, le robinet R' la seconde. Le récipient A est primitivement plein d'air sec à 0 degré et $0^m,760$. La pompe P puise dans un gazomètre de l'acide carbonique à la pression constante de $0^m,76$ et à la température de 0 degré, et elle peut l'injecter en A, lorsque R s'ouvre ; le corps de pompe a une capacité de 2 litres. Ceci posé, on ferme R', on donne un premier coup de piston, et quand le mélange gazeux est bien achevé, on ouvre R' pendant un instant de manière à ce que l'équilibre de pression se rétablisse entre A et l'air extérieur ; cela fait, on ferme R', on donne un second coup de piston, et ainsi de suite, en prenant soin chaque fois de rouvrir le robinet R' pendant un moment. On demande combien il faut donner de

coups de piston au moins pour qu'il ne reste plus que 1 centigramme d'air dans le récipient A.

Le litre d'air, dans les circonstances normales, pèse 1^{er},293. On néglige la capacité des conduits de communication entre la pompe et le récipient. On suppose nulles les variations de température pendant l'expérience. On suppose la pression extérieure égale à 0^m,76, la densité de CO² par rapport à l'air 1,52.

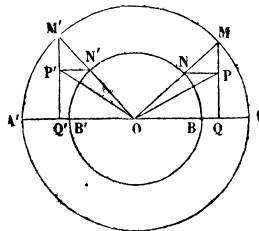
LOGIQUE. — *Sciences.*

COMPOSITION DU 9 JUILLET 1860.

Mathématiques.

Première question. — La surface d'un triangle ABC est égale à un carré donné. Le côté AB est égal à une ligne donnée C; la différence (A — B) des angles adjacents est égale à un angle positif donné α , moindre que 180 degrés. On propose de calculer les angles A et B. Le problème est-il toujours possible, et admet-il plusieurs solutions?

Deuxième question. — Soient AMA' et BNB' deux circonférences concentriques, et AA' un diamètre fixe; soient OM et OM' deux droites rectangulaires menées



par le centre O, dont l'une coupe les deux circonférences

en M et N, et l'autre en M et N'. On abaisse sur AA les perpendiculaires MQ et M'Q'; des points N et N', on abaisse sur MQ et M'Q' les perpendiculaires NP, N'P'. Enfin l'on joint OP et OP', et l'on forme ainsi l'angle POP'. Comment doivent être tracées les deux droites rectangulaires OM, OM' pour que l'angle POP' soit le plus grand possible?

COMPOSITION DU 10 JUILLET 1860.

Physique et Mécanique.

Première question. — On a deux morceaux de métaux différents dont les capacités calorifiques sont inconnues. L'échantillon du premier métal pèse 2 kilogrammes, il est chauffé à 80 degrés; l'échantillon du second métal pèse 3 kilogrammes, et est chauffé à 50 degrés. On plonge ces deux échantillons ainsi chauffés dans 1 kilogramme d'eau à 10 degrés, et la température finale du mélange est 26°,3.

On recommence l'expérience, en chauffant le premier métal à 100 degrés et le second à 40 degrés, et en les plongeant toujours ensemble dans 1 kilogramme d'eau à 10 degrés; cette fois la température finale est 28°,4.

On demande de déterminer, d'après ces données, les capacités calorifiques de deux métaux; on néglige les pertes de chaleur qui se font à l'extérieur, ainsi que l'influence du vase dans lequel le mélange s'opère.

Deuxième question. — Faire connaître les lois de l'écoulement des liquides, et les expériences qui servent à vérifier ces lois.

COMPOSITION DU 12 JUILLET 1860.

Histoire naturelle.

Première question. — Des mammifères; de leur organisation et de leur classification.

Deuxième question. — Structure de la fleur.

LOGIQUE. — *Lettres.*

COMPOSITION DU 14 JUILLET 1860.

Dissertation française. (Prix d'honneur.)

Faire voir que la science humaine est nécessairement un mélange de connaissances solidement démontrées, et d'ignorances reconnues invincibles.

COMPOSITION DU 17 JUILLET 1860.

Mathématiques.

Première question. — Etant donnés deux parallèles ax, yz , et un point A sur la première, on mène par ce point une sécante quelconque AB ; et par le point B , où elle rencontre la seconde parallèle, on élève BC perpendiculaire à AB . Au point C on fait l'angle ACD , double de BAC , et du point A on abaisse sur CD la perpendiculaire AM . On propose de démontrer que si l'on répète la même construction pour d'autres sécantes menées par le point A , tous les points analogues à M seront sur une même circonférence de cercle.

Deuxième question. — Une pyramide régulière à base hexagonale, dont la hauteur est de 90 centimètres, a un volume de 1 mètre cube. Quel est le côté de l'hexagone qui lui sert de base?

RHETORIQUE. — *Sciences.*

COMPOSITION DU 11 JUILLET 1860.

Mécanique.

1°. Un vase prismatique à parois verticales est plein d'eau, et fixé sur une base qui se meut horizontalement avec une vitesse de 4 mètres par seconde. La direction du mouvement est perpendiculaire à l'une des parois du vase. On perce dans cette paroi un orifice à bords amincis et dont le centre est à 9 mètres au-dessous du niveau du liquide dans le vase. On conçoit qu'à un instant donné θ on mène dans l'espace, par le centre de l'orifice d'écoulement, deux axes fixes, l'un vertical, l'autre horizontal et parallèle au mouvement du vase. Ceci posé, on demande à quelle distance de ces deux axes se trouvera à l'instant $\theta + 2$ secondes la molécule liquide qui partait du centre de l'orifice à l'époque θ . On résoudra la question en supposant successivement que le vase marche dans le sens de l'écoulement et en sens inverse. On suppose que pendant l'écoulement le niveau ne varie pas dans le vase; on suppose en outre que dans le lieu donné la vitesse acquise en une seconde par le corps qui tombe est 9,8088.

2°. Décrire les machines à vapeur locomotives, et expliquer comment elles fonctionnent.

COMPOSITION DU 13 JUILLET 1860.

Mathématiques.

1°. Exposer les lois du mouvement des planètes. Dire comment l'observation a pu y conduire Képler, et quelles conséquences on en a tirées.

2°. Mener une tangente à une ellipse, parallèlement à une droite donnée.
