Nouvelles annales de mathématiques

Certificats d'astronomie

Nouvelles annales de mathématiques 4e série, tome 6 (1906), p. 41-46
<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1906_4_6__41_1>

CERTIFICATS D'ASTRONOMIE.

Besançon.

ÉPREUVE ÉCRITE. — I. *On demande de calculer les éléments* Ω, ω, i, q *et* T *d'une orbite parabolique possédant les racines de l'équation d'Euler* s, u, r *et* r'.

II. *Établir les formules usuelles de la parallaxe en ascension droite et déclinaison.*

ÉPREUVE PRATIQUE. — *Calculer l'arc de grand cercle d'horizon compris entre le lever du Soleil au solstice d'été* 21 *juin et au solstice d'hiver* 22 *décembre à Besançon.*

Latitude de Besançon.......... .. $\varphi = 47^\circ 14' 59'',4$
Inclinaison moyenne de l'écliptique
sur l'équateur.................. $\omega = 23^\circ 27' \ 5'',6$

(Juin 1905.)

ÉPREUVE ÉCRITE. — I. *Planètes. Établir les lois du mouvement héliocentrique et donner l'ensemble des formules* *qui font connaître les coordonnées géocentriques équatoriales.*

II. *Interpolation. De la formule fondamentale de Newton déduire la formule usuelle ou de Stirlings*

$$\begin{aligned} f(a+uw) &= f(a)+\frac{u}{1}f'(a)+\frac{u^2}{1.2}f''(a) \\ &+\frac{u(u^2-1)}{1.2.3}f'''(a)+\frac{u^2(u^2-1)}{1.2.3.4}f^{\text{IV}}(a)+\ldots \end{aligned}$$

ÉPREUVE PRATIQUE. — *Trouver le moment où une comète parabolique ayant passé au périhélie le* 13 *septembre, à midi, sera à une distance du Soleil* $r = 2,055420$, *sachant que la distance périhélie* $q = 1,532675$ *et que*

$$\log\sqrt{f} = 8,235581.$$

Unité de distance : Terre, Soleil.

Unité du temps : jour solaire moyen.

(Novembre 1905.)

Bordeaux.

ÉPREUVE ÉCRITE. — *Établir géométriquement l'équation de Kepler*

$$u - e\sin u = nt.$$

Expression du rayon vecteur r *en fonction de* u.

Expression de l'anomalie vraie V *en fonction de l'anomalie excentrique* u.

Expression de l'anomalie vraie V *par une série ordonnée suivant les puissances croissantes de* e *et les sinus des multiples de* u.

ÉPREUVE PRATIQUE. — *Calcul de l'éclipse de Lune du* 14 *août* 1905 *par la méthode des différences d'ascensions droites et déclinaisons.* (Juillet 1905.)

ÉPREUVE ÉCRITE. — *Démontrer, par des considérations géométriques, les formules de Mayer et de Bessel pour la réduction des observations méridiennes.*

Rapport algébrique de ces deux séries de formules.

Détermination expérimentale de l'inclinaison de l'axe et de la collimation.

ÉPREUVE PRATIQUE. — *Calculer pour Bordeaux*

$$(\varphi = 44^\circ 50' 7'', 2)$$

les digressions de la polaire ($\delta = 88^\circ 46' 45'', 4$) *lorsque ses angles horaires sont de* $5^h 0^m$, $5^h 4^m$, $5^h 8^m$, ... *et* $5^h 20^m$.

Vérifier le calcul par la méthode des différences.

La digression, comptée à partir du Nord vers l'Ouest, est donnée par la formule

$$\operatorname{tang} A = \frac{\cos\delta \sin t}{\cos\varphi \sin\delta - \sin\varphi \cos\delta \cos t}.$$

(Novembre 1905.)

Grenoble.

ÉPREUVE ÉCRITE. — I. *Compensation des angles d'un triangle.*

II. *Compensation des angles d'une chaîne de triangles qui s'appuie sur deux bases extrêmes, tous les angles des triangles ayant été mesurés.*

III. *Théorème de Legendre pour la résolution d'un triangle géodésique.*

ÉPREUVE PRATIQUE. — *Étant donné l'azimut* A *du coucher d'une étoile de déclinaison* $\mathcal{D}$, *calculer la durée* T *de la course apparente de l'étoile au-dessus de l'horizon du lieu, ainsi que la latitude* λ *de ce lieu. Déterminer les variations* ΔT *et* $\Delta\lambda$ *de* T *et de* λ *qui correspondent à une variation* ΔA *de* A.

On ne tiendra pas compte de la réfraction. Application numerique :

$$A = 66^\circ\ 2' 13'', 5,$$

$$\mathcal{D} = -16^\circ 38'\ 1'', 02,$$

$$\Delta A = +1'.$$

(Novembre 1905.)

Marseille.

ÉPREUVE ÉCRITE. — *Théorie de la lunette méridienne.*

Exposer comment, avec une lunette méridienne bien réglée et une pendule, on détermine l'heure locale ainsi que les ascensions droites relatives des astres.

Établir les formules qui permettent de tenir compte des erreurs instrumentales et expliquer comment on détermine ces erreurs.

ÉPREUVE PRATIQUE. — *Connaissant la latitude géographique* φ *d'un point de la Terre, calculer la latitude géocentrique* φ *de ce point et son rayon vecteur* r, *en admettant que la surface terrestre est un ellipsoïde de révolution dont l'aplatissement est* $\frac{1}{293}$ *et en prenant pour unité le rayon équatorial.*

Donnée numérique :

$$43^\circ 18' 17'',5.$$

(Novembre 1905.)

Montpellier.

ÉPREUVE ÉCRITE. — *Erreur d'excentricité dans le théodolite. Forme et détermination des constantes instrumentales figurant dans la formule de correction. Erreurs de division des cercles gradués. Formule générale de toutes ces erreurs et procédé général d'élimination par l'emploi de plusieurs verniers.*

ÉPREUVE PRATIQUE. — *La formule pour la correction de l'erreur d'excentricité dans le théodolite est*

$$\rho = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \left(\frac{e}{r}\right)^n \sin n(\mathrm{A} - \alpha),$$

supposons que les constantes instrumentales soient

$$\frac{e}{r} = \frac{1}{2500}, \qquad \alpha = 182^\circ 20' 37''$$

et que l'on ait fait la lecture

$$A = 53^\circ 26' 49''.$$

Déterminer la correction ρ *en secondes et à moins d'une seconde près.* (Novembre 1905.)

Toulouse.

ÉPREUVE ÉCRITE. — I. *Définir l'équation du centre. Étudier sa variation.*

II. *Deux planètes* A *et* B *décrivent dans le même plan des cercles concentriques dont les rayons sont respectivement* 16 *et* 36, *le moyen mouvement diurne de la planète* B *étant* 64″. *On suppose qu'à l'origine du temps les deux planètes sont en opposition. On demande :*

1° *De trouver la longitude de la planète* A *supposée vue de la planète* B, *et d'étudier la variation de cette longitude ;*

2° *De trouver l'angle sous lequel on voit, de la planète* B, *la planète* A *et le Soleil et d'étudier la variation de cet angle.*

ÉPREUVE PRATIQUE. — *L'excentricité de le planète* (23) *Thalie est* 0,234291 *et son moyen mouvement diurne* 833″,5. *A une certaine date, l'anomalie vraie étant* 30°, *on demande de calculer :*

1° *L'anomalie excentrique à cette date ;*

2° *L'anomalie moyenne à cette date ;*

3° *Le temps écoulé depuis son dernier passage au périhélie.* (Novembre 1905.)

Nancy.

ÉPREUVE ÉCRITE. — I. *En supposant connues les trois formules fondamentales de la trigonométrie sphérique, établir les analogies de Neper.*

II. *Expliquer comment on établit, en Astronomie, que les planètes suivent les lois de Kepler. Les six éléments d'une planète.*

Épreuve pratique. — *A une certaine époque, les coordonnées héliocentriques d'une planète ont pour valeurs :*

Longitude	$l = 119^\circ\ 4'57'',6$
Latitude	$\lambda = 2^\circ 19'59'',8$
Rayon vecteur	$r = 0,7185017$

On demande de calculer la longitude l' et la latitude λ' géocentriques de cette planète, sachant que, à la même époque, la Terre a pour coordonnées héliocentriques

Longitude	$l_1 = 295^\circ 15'32'',10$
Rayon vecteur	$r_1 = 1,0162454$

(Juillet 1905.)