Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 6 (1953)
Heft: 6

Artikel: Hyperspace, pression de radiation et radiatuer intégral
Autor: Rossier, Paul
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-740028

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 01.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Séance du 5 novembre 1953

En séance publique, M. Georges-J. Béné, docteur ès sciences, présente une conférence intitulée: *Alignement et polarisation des noyaux atomiques.*

Séance du 19 novembre 1953

Paul Rossier. — *Hyperespace, pression de radiation et radiateur intégral.*

Proposons-nous d'étendre à l'hyperespace quelques raisonnements classiques de la théorie du rayonnement. Comme dans l'espace ordinaire, un flux d'énergie rayonnante de densité γ qui atteint un hyperplan parfaitement réfléchissant sous l'incidence φ exerce sur lui une pression de radiation

$$p(\varphi) = 2\gamma \cos^2 \varphi \ .$$

Si le rayonnement est isotrope, la pression de radiation élémentaire dp, due au rayonnement $d\gamma$ qui provient d'un hyperangle solide élémentaire est

$$dp = 2\, d\gamma \cos^2 \varphi \ .$$

Soit m le nombre de dimensions de l'espace: le rayonnement qui atteint le miroir sous l'incidence φ traverse la limite d'une hypersphère à $m - 1$ dimensions de rayon sin φ. Si le rayonnement est isotrope, le rapport de la densité élémentaire d'énergie $d\gamma$ au rayonnement total γ est égal à celui de la limite de cette hypersphère, multipliée par la largeur élémentaire $d\varphi$, à celle de l'hypersphère unité à m dimensions.

L'aire d'une hypersphère de rayon R, à m dimensions est

$$S_m = \frac{2\pi^{\frac{m}{2}} R^{m-1}}{\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)} \ .$$

$\Gamma(x)$ est la fonction eulérienne.

Après quelques simplifications, il vient

$$\frac{d\gamma}{\gamma} = \frac{\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{m-1}{2}\right)\sqrt{\pi}} \sin^{m-2}\varphi\, d\varphi \ .$$

Calculons le rapport $K = p/\gamma$ de la pression de radiation à la densité d'énergie. Intégrant sur une demi-hypersphère unité, il vient

$$K = \frac{2\,\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)}{\sqrt{\pi}\,\Gamma\left(\frac{m-1}{2}\right)} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^{m-2}\varphi \cos^2\varphi\, d\varphi \ .$$

L'intégration donne les résultats suivants. Avec $m = 2q + 1$, donc impair,

$$K = \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdots (2q-1)}{2^{q-1}(q-1)!}\left(\frac{1}{3} - \frac{q-1}{1 \cdot 5} + \frac{(q-1)(q-2)}{2!\,7} - \cdots\right),$$

et, pour $m = 2q$, donc pair,

$$K = \frac{(q+1)(q+2)\cdots(2q-2)}{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdots (2q-3)\,2^q} \ .$$

Pour de petites valeurs de m, le calcul numérique donne

$$Km = 1 \ .$$

Une étude plus poussée des deux fonctions K montrerait probablement que cette règle est générale, à cause de la présence de groupes de facteurs entiers ou impairs consécutifs. Posons donc

$$p = \frac{\gamma}{m} \ .$$

Une démonstration classique, basée sur les deux principes de la thermodynamique montre que le rayonnement d'un radiateur intégral est proportionnel à la puissance $1 + \frac{1}{K}$ de la

température. Dans l'hyperespace, cet exposant est supérieur d'une unité au nombre de dimensions.

Contrairement à toute thermodynamique saine, imaginons un radiateur intégral à une température inférieure au zéro absolu. Dans un espace à un nombre impair de dimensions, le corps rayonnerait de l'énergie et verrait sa température décroître indéfiniment. On aurait ainsi une source gratuite d'énergie, de puissance indéfiniment croissante.

Dans un espace à un nombre pair de dimensions, le corps rayonnerait une puissance négative; il verrait sa température tendre asymptotiquement vers le zéro absolu. On imagine mal un radiateur intégral placé dans le vide et en soutirant de l'énergie. Y a-t-il là une raison à l'imparité du nombre de dimensions de notre espace physique ?

Paul Rossier. — *Sur les congruences de droites et les congruences de normales.*

On sait que toute congruence de droites peut être considérée comme l'ensemble des droites tangentes à deux surfaces. Les points de contact d'une droite de la congruence avec ces deux surfaces (dites focales) sont appelés les foyers de la droite, tandis que les plans focaux sont les plans tangents des surfaces focales aux foyers.

Une classe de congruences est celle des normales à une surface, mais toute congruence n'est pas nécessairement une congruence de normales: il faut pour cela que les paires de plans focaux relatifs à une droite de la congruence soient rectangulaires. Nous nous proposons de donner une démonstration intuitive de cette propriété.

Soient d une droite de la congruence, σ et τ les surfaces focales, σ' et τ' les plans focaux de d. Coupons la figure par le plan focal σ': soit t la courbe d'intersection sur la seconde surface focale τ. Déplaçons infiniment peu la droite d dans le plan en restant tangente à t: elle continue à appartenir à la congruence; un point M de d décrit un arc t' de développante de la courbe t. Les positions de d occupées durant ce déplacement infinitésimal appartiennent à une surface développable.