Application de la théorie de "l'élasticité à liaisons internes" à l'équilibre des arcs

Autor(en): **Volterra, E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH Kongressbericht**

Band (Jahr): **2 (1936)**

PDF erstellt am: **18.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-3073

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

IVb 12

Application de la théorie de „l'élasticité à liaisons internes" à l'équilibre des arcs.

Anwendung der „Bindungs-Elastizitäts-Theorie" für das Studium der Bogen.

Application of the Theory of „Internal Elastic Bond" to the Equilibrium of Arches.

Prof. Ing. E. Volterra,
Rome.

L'étude des déformations des solides élastiques peut être conduite d'une manière simple en partant, non pas des hypothèses spéciales sur les tensions (de Saint-Venant), mais des hypothèses spéciales sur les déplacements.

Dans bien des cas on peut supposer avec une grande approximation que les déplacements des corps élastiques s'effectuent comme si ces derniers étaient assujettis à des liaisons internes. L'introduction de ces liaisons réduit en partie la liberté du système. Cela produit une simplification importante au point de vue analytique, en ramenant les problèmes de l'élasticité à des équations différentielles ordinaires (au lieu des équations à dérivées partielles). En cela consiste la simplification de la nouvelle méthode. J'appelle cette méthode « méthode de l'élasticité à liaisons internes ». Elle est très utile pour l'étude des déformations des solides élastiques à axe rectiligne ou curviligne.

Les liaisons qu'on impose dans ce cas au solide élastique consistent en ce que les sections transversales (c'est-à-dire normales à l'axe) restent planes. Par conséquent chaque section plane est soumise à une déformation dans son plan et à un déplacement rigide.

Ainsi l'étude analytique des déformations se résume, dans le cas le plus simple d'un arc plan, à la résolution d'un système de quatre équations différentielles ordinaires avec quatre inconnues. Leur détermination nous donne les composantes du déplacement élastique.

Considérons le cas d'une poutre d'épaisseur constante ayant un axe rectiligne. Les équations différentielles correspondantes s'intègrent immédiatemment et l'on obtient l'effort tranchant et le moment fléchissant.

Supposons maintenant que la poutre à section constante possède un axe curviligne. On démontre alors qu'on peut calculer les déplacements en ajoutant à ceux qu'on obtient dans le cas d'un axe rectiligne des termes de correction où l'on tient compte de la courbure de l'axe.

Il est aussi possible d'étendre la solution au cas où l'épaisseur est variable en introduisant de nouveaux termes de correction.

Il est impossible d'exposer en peu de mots les détails du calcul. On les trouvera dans les Notes que j'ai publiées dans les « Rendiconti dell'Accademia dei Lincei » de Rome et dans les « Comptes Rendus de l'Académie des Sciences » de Paris.[1]

Les différents types d'arc que l'on rencontre dans la pratique, c'est-à-dire les arcs à axe circulaire, elliptique, parabolique, etc. rentrent tous dans la théorie dont je viens de donner un court aperçu.

---

[1] Voir *E. Volterra:* 1° Elasticità vincolata e sua schematizzazione matematica. Rend. Acc. R. dei Lincei, vol. XVI — série 6 — 2e semestre, fasc. 5 et 6 — septembre 1932. — 2° Questioni di elasticità vincolata: I° Componenti di deformazione e potenziale elastico in coordinate qualsivogliono, id., id., vol. XX id., id. fasc. 11 — décembre 1934. — 3° Id., id., id.: II° Forma appropriata del ds^2 e conseguenze del vincolo geometrico. Id., id., id., vol. XX id., id., fasc. 12 — décembre 1934. — 4° Id., id., id.: III° Espressioni della Θ e della Ψ nel caso generale. Le equazioni dell'elasticità vincolata pei solidi la cui fibra baricentrica è piana. Id., id., id.: vol. XXI, id., id., fasc. 1 — janvier 1935. — 5° Id., id., id.: IV° Significato del vincolo geometrico. Id., id., id. — Séance du 1 mars 1936. — 6° Sugli archi elastici piani: I. Le equazioni differenziali delle deformazioni. Id., id., id. — Séance du 15 mars 1936. — 7° Id., id., id.: II. Direttrice rettilinea. Id., id., id. — Séance du 5 avril 1936. — 8° Id., id., id.: III.Direttrice qualsiasi. Id., id., id. — Séance du 19 avril 1936. — 9° Sur la déformation des arcs élastiques. Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. 202, p. 1558.

Voir aussi *E. Volterra:* 10° Elasticità libera ed elasticità vincolata. Applicazioni del concetto di elasticità vincolata. «Comptes-rendus du Congrès International de Mathématique», Zurich, septembre 1932. — 11° Ricerche sugli archi elastici: I° Metodo generale ed applicazione alle travi ad asse rettilineo. «Annali dei Lavori Pubblici», 1936 — XIV°.