

tiempo y muchas habrán de ser apreciadas en lo porvenir diferentemente de como pueden serlo en la actualidad. El mismo conocimiento de las tierras y de los demás factores de todo orden que influyen en su producción serán cada vez más conocidos en virtud de los resultados que proporcionen, el estudio y la experiencia. Por todo ello ha de reconocerse que al proyectar o intentar modificar un gran sistema de riegos es forzoso partir de bases amplias y suficientemente elásticas que permitan adaptarlo en todo tiempo a las exigencias y conveniencias cambiantes de la realidad, con frecuencia imposibles de prever y menos de determinar de antemano, lo que explica que estudios como el ordenado, para los fines que se han prescrito, sean cosa no practicada generalmente en casos parecidos ni en España ni fuera de ella.

La disposición ministerial que se examina confía, sin embargo, en que del nuevo estudio agronómico pueda surgir una revisión "de las condiciones de adaptabilidad a la realidad geográfica y económica" del proyecto, capaz de anticipar los beneficios que de la empresa cabe prometerse "para que la Administración pueda hacer honor a sus antiguos compromisos del modo más serio y efectivo y para que los fondos públicos se inviertan del modo más conveniente al interés general e inmediato".

Si todo eso no son más que los corrientes tópicos a que nos tiene acostumbrados hace tiempo la literatura oficial, será poco de temer que de la resolución dictada se deriven otras consecuencias desfavorables que el aumento de gasto que ya en ella se prevé y acaso algunas dilaciones y perturbaciones, más o menos duraderas, en la ejecución de las obras.

Pero si al propósito manifestado, que no difiere de los que suelen guiar en todo tiempo a la Administración y a los poderes públicos del Estado, va anejo el deseo o la contingencia probable de que la zona

señalada para el riego sea substancial e injustificadamente mermada, o que la marcha normal de las obras haya de sufrir menoscabo innecesario, o que el sistema de riegos que se aprobó se varíe en sus disposiciones fundamentales sin que se demuestren las ventajas o la necesidad de hacerlo, peligros todos que ya se han visto apuntar en algunos momentos, entonces deberá advertirse que los Riegos del Alto Aragón, conjugados como ya lo han sido muy acertadamente con los de las comarcas de las Bardenas y Cinco Villas, abarcando entre todos una superficie ininterrumpida de 430 000 hectáreas, merecen la máxima consideración porque representan intereses nacionales del más alto rango, equivalentes a algo así como el aumento de nuestra total producción agrícola en la de media provincia más. Probablemente en ningún otro caso se hallará más justificado empeño parecido, porque la transformación afectará, beneficiándolas en medida grande, tierras en buena parte sólo capaces ahora, por término medio, de una producción mísera, porque las circunstancias que allí se ofrecen son muy apropiadas para convertir con relativa facilidad los secanos en regadíos, dadas las condiciones del terreno y el hecho de poderse disponer de los grandes caudales de agua necesarios, no comprometidos ni de posible y mejor utilización en otras partes, porque la vecindad de extensos regadíos ya establecidos podrá servir de estímulo y de enseñanza y, lo que es aun de mayor interés, de medio para proveer a buena parte de la nueva zona de colonos avezados a las prácticas del riego y habituados a la vida del regante y, finalmente, porque la mejora social que tan enorme regadío hará posible, constituirá directamente un grandísimo bien para miles y miles de familias campesinas que no podrá ser mayor en ninguna otra parte de España.

José NICOLAU,
Ingeniero de Caminos.

La cultura en el ingreso en Caminos

En el proceso cultural de nuestra juventud, la gran laguna se encuentra en los estudios de segunda enseñanza, en los que es un dolor comprobar cómo se deforma el espíritu de los escolares. No es lo más grave lo poco que se les enseña y aprenden para obtener el título de bachiller; pues es tradicional el dicho de "Bachiller en ciencias y artes y borrico en todas partes", sino lo mal que se les enseña a discurrir.

La deficiencia de estos estudios de carácter formativo, obligó a las Escuelas especiales de ingenieros a establecer los exámenes de ingreso, que son rigurosos, no por lo que en ellos se exige en absoluto, sino en relación con la deficiente base cultural que tienen los aspirantes al comenzar los estudios superiores.

Antiguamente, los estudios preparatorios de ingreso en dichas Escuelas tenían el carácter de ampliación de los conocimientos matemáticos, dibujo y lenguas vivas; pero se venía observando en los trabajos escritos, que muchos alumnos carecían de la cultura más elemental, incluso la ortográfica. Redactaban la mayoría desdichadamente.

Por eso se implantó en el ingreso de la Escuela de Caminos un ejercicio llamado de cultura, para comprobar la adquirida en el bachillerato, lo que fué imitado por algunas de las otras Escuelas especiales de ingeniería y últimamente por la Universidad, en la cual, con algunas excepciones, se han establecido unos exámenes de ingreso, que se han celebrado por primera vez en el mes de septiembre último, con gran timidez y benevolencia.

Así, para comprobar el fruto logrado en los dos cursos de francés, se exige que traduzcan los aspirantes un párrafo de dicha lengua al castellano, *utilizando el diccionario*, y de matemáticas (aritmética, álgebra, geometría y trigonometría) sólo se les pide que resuelvan un problema *sencillo de aritmética*, o sea lo que como mínimo debe saber el que pase de la primera enseñanza a la segunda.

A pesar de extremar la prudencia hasta ese punto, y de que con sólo el anuncio de los exámenes de ingreso el número de aspirantes universitarios ha disminuído notablemente — a más de la tercera parte — próximamente una mitad han sido desaproba-

dos. El grado de incultura de los bachilleres es tan grande, que muchos eran incapaces de dar noticias y fecha del descubrimiento de América.

La Escuela de Caminos, que fué la primera que puso en entredicho la base cultural de la segunda enseñanza, al proponer a los aspirantes un ejercicio para comprobar la formación de la indicada base, fué objeto de críticas, que se acentuaron últimamente por la elección de temas, en los que se obligaba a los candidatos a recordar y discutir conceptos literarios, históricos, filosóficos, etc. Así, en los exámenes de ingreso de 1934, algunos quedaron asombrados de que se preguntase quién era el autor de unos versos tan característicos como los de Jorge Manrique, y este año también se ha criticado la exigencia de que se diga algo sobre la vida social, política, artística y religiosa de Atenas en el siglo V, antes de Jesucristo, y que se fundamente históricamente a grandes rasgos una afirmación de Menéndez Pelayo acerca de que fué mayor la honra y prosperidad de España en tiempos de los Reyes Católicos, que en los de Carlos V y Felipe II, de mayor dominación mundial.

A estos críticos les ha parecido que se exige y concreta demasiado en estos temas. Y puede que tengan razón, dado el actual nivel cultural de los bachilleres españoles. Pero, ¿vamos a conformarnos con que se mantenga definitivamente este nivel? ¿Por qué no hemos de aspirar al que alcanzan los bachilleres de otros países?

En el Liceo francés establecido en Madrid, que es filial del de Toulouse, de donde vienen los examinadores, que por cierto han quedado muy satisfechos de la capacidad y aprovechamiento de los alumnos educados en Madrid, se proponen ejercicios como los que vamos a reproducir, cuyo enunciado lo dejaremos en francés ante la seguridad de que nuestros lectores no tengan que recurrir al diccionario para entenderlos, aunque muchos se encontrarían perplejos al contestarlos.

Philosophie.

— Quels sont les moyens dont nous disposons pour résoudre le problème de notre destinée?

— La science peut-elle atteindre la vérité? La science peut-elle donner le bonheur? La science peut-elle fonder la morale?

— Principaux aspects du problème des rapports de l'âme et du corps.

— Étudiez et comparez les perceptions visuelles et les perceptions tactiles que nous avons de l'étendue.

— En quoi consiste l'opération d'abstraction? Déterminez son rôle dans la fonction intellectuelle.

— Montrez comment la notion biologique du réflexe peut servir à éclairer l'ensemble de la psychologie de l'action.

Sciences et méthodes. Le méthode historique. Les sciences inductives.

— Comment concevez-vous le rôle de l'Etat?

— Comment connaître son devoir et le faire?

— Que pensez-vous de la conscience morale? Est-elle par exemple un instinct, une forme de la raison, un produit de l'évolution sociale ou individuelle?

Sciences physiques.

— Loi de la conservation des masses. Loi des proportions définies. Loi des proportions multiples. Loi des nombres proportionnels. — Donner des exemples.

— Action du chlore sur le méthane, l'éthylène, l'acétylène, le benzène.

— Propriétés physiques et chimiques de la glicérine.

— Étude expérimentale de la chute des corps.

— Expérience de Joule: principe de l'équivalence.

— Machines thermiques: rendement.

a) Question de cours.

— Mesure de g , ses variations.

— Equivalence de la chaleur et du travail. Mesure de l'équivalent mécanique de la calorie.

— Rendement d'une machine thermique. Enoncé du principe et du théorème de Carnot.

b) Problème.

Une source ponctuelle monochromatique éclaire symétriquement deux fentes voisines et parallèles. Ces fentes sont très fines par rapport à la distance 100 cm. qui les sépare d'un écran E parallèle à leur plan et sur lequel on observe un système de franges d'interférence (expérience d'Young).

1° La source envoyant une lumière de longueur d'onde $\lambda = 0,60 \mu$, on constate que la distance de deux maxima consécutifs d'éclairement est de 0,60 mm. Calculer la distance des milieux des deux fentes.

2° La lumière λ est remplacée par une autre de longueur d'onde $\lambda' = 0,66 \mu$. Que vaut la nouvelle distance des deux maxima consécutifs? A quelle distance du maximum central verra-t-on un des nouveaux maxima d'éclairement occuper la même place que l'un de ceux précédemment obtenus avec λ ?

3° En opérant toujours avec λ' , on considère la 5ème minimum d'éclairement compté à partir du maximum central. A quelle distance de celui-ci est situé ce minimum et à quelle différence de marche correspond-il?

4° Si l'on opérait en lumière blanche et si l'on recevait dans la fente d'un spectroscope la lumière arrivant à l'endroit où se trouvait ce 5ème minimum, combien y aurait-il de radiations manquantes dans le spectre visible qui va de $0,40 \mu$ à $0,70 \mu$ ($1 \mu = 1/1000 \text{ mm.}$).

a) Question de cours.

— Définition des masses moléculaires et des masses atomiques.

— Détermination numérique de la masse atomique de l'argent et du chlore.

— Relations entre les masses moléculaires ou les masses atomiques et les propriétés physiques (Avogadro, Raoult, Dulong et Petit).

b) Problème:

Le 1er harmonique d'une corde dont la longueur est 1 mètre est à la quinte du 3ème harmonique d'un tuyau ouvert de 0,60 mètre, quand il parle avec du gaz dont la densité par rapport à l'air est 0,49. — La vitesse du son dans l'air est 340 m/sec. Quelle est la vitesse du son dans la corde?

Question de cours:

— Electrolyse. Loi de Faraday.

— Champ magnétique d'un courant (sans applications).

— Force électromotrice d'induction: loi fondamentale.

Problème:

Avec une lanterne de projection, on forme sur un écran l'image réelle d'un cliché sur lequel une cache de papier noir dessine un carré de 0,06 mètre de côté; l'image réelle est un carré de 0,18 mètre de côté.

On interpose ensuite, entre la lanterne et l'écran, une lentille supplémentaire de telle sorte qu'en éloignant l'écran de 1 mètre exactement à partir de sa position première, on retrouve, une image réelle nette, l'image du carré ayant maintenant 0,54 mètre de côté. (On n'a touché ni à la lanterne, ni à son tirage.)

On demande de quelle espèce est cette lentille supplémentaire, quelle est sa convergence en dioptries et à quelle distance elle se trouve par rapport à la position primitive de l'écran.

Sciences naturelles.

— La chlorophylle et la fonction chlorophyllienne.

— Les réserves végétales: leur nature, leur origine, leur localisation dans l'organisme végétal.

- Formation et rôle du pollen.
- Les muscles.
- L'œil et la vision.
- La chaleur animale.

— Question de cours:

Mathématiques.

- Etablir les formules exprimant $\cos(a+b)$ et $\sin(a-b)$ en fonction de $\sin a$, $\cos a$, $\sin b$, $\cos b$.
- Résoudre un triangle connaissant deux côtés et l'angle compris entre ces côtés. — Discussion.
- Résoudre un triangle connaissant les trois côtés. — Discussion.

Problème:

On donne un axe de coordonnées perpendiculaires $x'Ox$ et $y'Oy$. On considère sur l'axe des x un point variable A , d'abscisse α et sur l'axe des y un point variable B d'ordonnée β . Les deux nombres variables satisfont à la relation:

$$2\alpha - 3\beta + 4 = 0$$

On considère enfin le point C dont les coordonnées sont:

$$x = -\frac{8}{13}, \quad y = \frac{12}{13}.$$

1° Trouver l'équation de la droite AB et celle de la perpendiculaire menée de C sur AB .

2° Calculer en fonction de α les coordonnées du point D , projection de C sur AB . En déduire le lieu du point D . Tracer ce lieu.

3° Trouver géométriquement l'enveloppe de la droite AB . Construire le point de contact de AB avec son enveloppe.

4° Montrer que Ox et Oy sont des positions particulières de AB . Construire leur points de contact T et T' avec l'enveloppe. Calculer \overline{OT} et $\overline{OT'}$. Montrer, par le calcul, que la droite TT' passe par le point C et est perpendiculaire à OC . Pourrait-on prévoir ces deux résultats géométriquement?

N. B. — Il sera tenu compte des autres remarques et vérifications géométriques.

Question de cours:

- Axes radicaux.
- Appareil de Peaucellier.
- Projection stéréographique.

Problème:

Soient O , A , B , trois points donnés en ligne droite, A étant entre O et B : on pose $OA = a$, $OB = b$.

Un point M se déplace sur un axe $x'Ox$ dont la direction positive Ox fait avec OAB un angle égal à $\frac{\pi}{3}$.

1° Calculer en fonction de

$$\overline{OM} = x, \text{ le rapport } \gamma = \frac{\overline{HA}^2}{\overline{MB}^2}.$$

2° Étudier les variations de γ et construire la courbe représentative. Indiquer une détermination graphique simple des positions de M qui correspondent au maximum et au minimum de γ .

3° Déterminer M de façon que $\gamma = k$. Discuter le problème.

Question de cours:

- Définition de la dérivée et signification géométrique.
- Le signe de la dérivée indique le sens de la variation de la fonction.

— Définitions de la vitesse et de l'accélération dans un mouvement rectiligne quelconque par les dérivées.

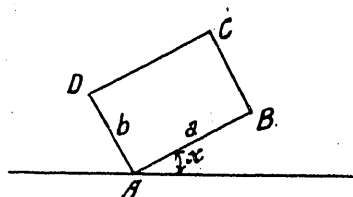
Problème:

On fait tourner un rectangle $ABCD$, de côtés a et b ($b \leq a$), autour d'un axe situé dans son plan, passant par le sommet A et ne traversant pas ce rectangle. Soit x l'angle de AB avec l'axe.

1° Calculer la surface totale S du solide engendré par le rectangle.

2° Calculer le volume V de ce solide et vérifier que V est à S comme la surface du rectangle est à son périmètre.

3° Rendre V et S calculables par logarithmes par le moyen d'un angle auxiliaire ϕ dont on indiquera la signification géométrique. En déduire les variations de S et V lorsque x varie, et les indiquer sur un même tableau.



En particulier, déterminer la position du rectangle pour laquelle S et V sont maximum.

Composition française.

— Vous venez de lire ou de voir représenter pour la première fois une des œuvres de l'Ecole romantique parues de 1820 à 1840: Méditations de Lamartine, drame ou recueil de Victor Hugo, poèmes de Vigny, Nuits de Musset, etc.

Faites connaître vos impressions sous la forme que vous voudrez: lettre, fragment de journal, etc.

— Du siècle de Louis XIV et du siècle de Voltaire, lequel préférez-vous et pourquoi.

— La poésie des ruines.

Espagnol.

* * *

¿No es verdad que si nuestros bachilleres supieran contestar a las preguntas anteriores, se simplificaría enormemente el ingreso en la Universidad y en las Escuelas especiales de ingenieros?

Lo grave es que los exámenes de ingreso, por rigurosos que sean, no pueden suplir la ausencia de la base cultural, que sólo en la edad en que se estudia el bachillerato se puede alcanzar. Tampoco se arregla la segunda enseñanza multiplicando sin ton ni son el número de Institutos e improvisando como consecuencia profesores, cuya selección debe hacerse con mucho tiento.

Así como el multiplicar escuelas de primera enseñanza es plausible, pues es obligación del Estado dar los conocimientos primarios a todos los niños de la Nación, los estudios medios y superiores deben alcanzar sólo a los capacitados. En ellos el problema no es de extensión, sino de profundidad, y una selección cuidadosa se impone, tanto en los alumnos como en el profesorado, para elevar el nivel de estas enseñanzas.

El Ministerio de Instrucción pública tiene suficiente tarea con la organización de estos dos primeros grados de la enseñanza, concediendo autonomía a las Universidades que lo merezcan y suprimiendo las inútiles, lo que puede hacerse sin mengua de la cultura patria. Hay Universidades que mantienen una clientela por la fama, no de enseñar bien, sino de dar facilidades para la obtención de títulos, con el aumento consiguiente de los profesionales sin trabajo, que relajan la disciplina social.

Alguna de las especialidades de la ingeniería adolece del mismo mal; la de ingenieros industriales. Tres Escuelas, las de Barcelona, Bilbao y Madrid, sin apenas conexión, producen un número de ingenieros

superior a las necesidades nacionales, lo que determina una crisis en esa profesión, que de reflejo alcanza a las demás especialidades, malogrando los cuidados que éstas tienen en ajustar su producción a dichas necesidades. La crisis les obliga a pedir la creación de servicios oficiales de inspección y vigilancia — pues el Estado no es industrial — que entorpecen la marcha de las Empresas, y a poner barreras infranqueables en lo que estiman que pertenece a su especialidad en la esfera privada, al mismo tiempo que invaden las de los demás ingenieros, prevaleciéndose de lo indefinido del calificativo de industriales.

Recientemente hemos comentado en esta REVISTA lo que en este orden de invasiones abusivas se ha cometido con el Decreto de Instrucción pública apa-

recido por sorpresa en la *Gaceta* de 20 de septiembre último, en uno de los clásicos testamentos *in articulo mortis* de los ministros.

Es indispensable que el Ministerio de Instrucción pública se limite a llenar su cometido, que principalmente, por el momento, debe concentrarse en una reorganización a fondo de la segunda enseñanza, para que el título de bachiller tenga por sí mismo valor, como ocurre en Francia y en Alemania, y que no sea como actualmente en España una especie de sarampión, que hay que pasar lo más pronto posible, para exhibir el título con otros fines ulteriores.

Cultura, mucha cultura, es lo que está haciendo falta, para elevar el nivel científico y social de nuestra nación.

V. M.

Ensayos en Karlsruhe de las presas de embalse sistema Prof. Peña Bœuf

Previamente distinguido por la elección de la Escuela de Caminos, recibí oficialmente del Ministerio de Obras públicas el honroso encargo de ir a Karlsruhe para cooperar en los ensayos que allí debían hacerse, bajo la dirección del Sr. Rehbock, por encargo del Gobierno español, para estudiar las condiciones elásticas en que realmente trabajan los anillos y las juntas de las presas de embalse concebidas por D. Alfonso Peña Bœuf.

Los ensayos en Karlsruhe se debían hacer sobre modelos reducidos de los que serán las obras del pantano Blasco Ibáñez, emplazado en Benageber (Valencia). Y, esencialmente, el programa que indica cuáles deben ser estos estudios consta de dos partes independientes: "Ensayos isostáticos" y "Ensayos hidráulicos".

Los isostáticos no se circunscriben a las presas de anillos emplazadas en el pantano Blasco Ibáñez, sino que se enfocan al estudio del sistema mismo en general. Los hidráulicos se refieren concretamente al emplazamiento aludido.

Tanto de unos como de otros, he de dar amplia y detallada referencia en sucesivos artículos, desde estas mismas columnas. Perdóneme quien crea que abuso de su atención y de los cortos espacios que a cada cual puede ofrecer la limitación de nuestra Revista; pero estoy dispuesto a hacerlo así, sobre todo porque el nuevo sistema de presas de embalse que ha de ocuparnos, bien exige la máxima atención de todos los ingenieros del mundo, puesto que resuelve el problema de cálculo de presas, tan viejo como la Humanidad. Y, además, mi decidido propósito de no ser demasiado breve se funda en el convencimiento de que en un exagerado laconismo sólo caben ideas generales, ya sobradamente conocidas por los lectores de estos artículos, que serán en su casi totalidad ingenieros. Me propongo llegar a los detalles de los ensayos para ver claramente el recio fundamento de las concordancias encontradas entre cálculos y experiencias, así como la sencilla explicación de las diferencias existentes, achacables siempre, a mi juicio, a deficiencias de los modelos empleados. Por encima de estas discordancias, encontradas y explica-

das, mi convencimiento personal es que el sistema de presas Prof. Peña Bœuf no es el mejor, sino *el único bueno*, pues la claridad de su concepción y de su cálculo, unida al buen resultado de la experimentación y a la sencillez constructiva de tal sistema, nos permite proyectar cierres de valles para embalse con toda la seguridad deseada, sin traiciones en el cálculo ni en la realidad, ni elucubraciones científicas, que no ocultan su falsedad en su pesadez. Con cualquier otro tipo de presa, al final de cada cálculo, hemos basado nuestro criterio de buenas condiciones en los coeficientes de seguridad adoptados (coeficientes de ignorancia, como dijo muy bien nuestro sabio compañero Ribera) o en la comparación de nuestra futura presa con otras que, teniendo dimensiones parecidas, "han resistido bien". Con el sistema de anillos, sabemos calcular nuestra presa sin recurrir a ilusiones ni suposiciones que la experiencia ha demostrado cuán peligrosas son.

Esperamos que esta serie de artículos, ahora iniciada, ha de contribuir a hacer ver sin dudas la confianza que merece la presa de anillos independientes. Y a tan feliz término hemos de llegar directamente si nos asiste la necesaria fortuna al redactar los artículos sucesivos, o tras razonada controversia, que espero y deseo, si algún lector encuentra fundamento para entablarla.

POR QUÉ Y CÓMO FUERON CONCEBIDAS.

La técnica ha sido siempre vencida en su pugna por llegar a resolver el problema de calcular las cargas de trabajo en el seno del hormigón de las presas de embalse.

Los numerosos y distinguidos ingenieros que se ocuparon del asunto siguieron la orientación de encaminar su esfuerzo a la consecución de un procedimiento de cálculo que se ajustara a la realidad elástica de los muros o bóvedas monolíticas que se vienen construyendo desde tiempo inmemorial; pero es indudable que ninguno consiguió su objeto. Ninguno de los métodos de cálculo establecidos lleva a nuestro ánimo el convencimiento; la última reflexión, des-