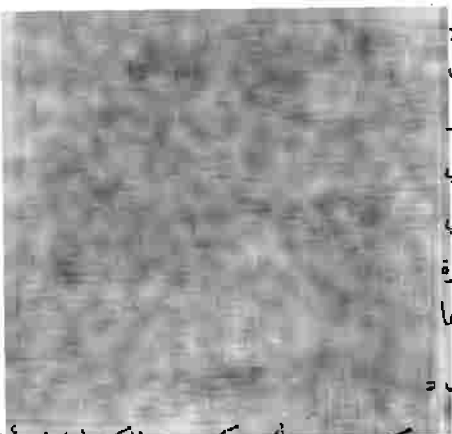
باب الرياضيات

حل المسألة الهندسية المدرجة وجه ٦٩٦ من السنة الحادية عشرة



ليكن ا د ح قطع المخروط بمستوٍ عمودي على قاعدته مارّ بمحوره ا ه فيكون ا د ا ح راسمي المخروط وح د قطر قاعدته فاذا رسمنا الاعمدة ا ه ح ةَ د ةَ التي تنصف الاضلاع ا د د ح ح ا فتتقاطع في نقطة و التي هي مركز دائرة قطع الكرة المرسومة داخل المخروط والتي نصف قطرها $\text{نق} = \text{و ه} = \frac{\text{اه}}{٣}$ وحجمها $= \frac{٤ \, \text{نق}^٣ \, \text{ط}}{٣}$ (حيث ط نسبة المحيط الى القطر) فاذا فرضنا ا ه = ك يكون $\text{نق} = \frac{\text{ك}}{٣}$ ويكون حجم الكرة الاولى $\frac{٤ \text{ط}}{٣} \times \frac{\text{ك}^٣}{٣^٣} = \frac{٤ \text{ط} \text{ك}^٣}{٣ \times ٣^٣}$. واذا رسمنا الخط حَ دَ موازيًا للقاعدة ح د ومماسًا للدائرة في النقطة غ يحدث مثلثان متشابهان وهما ا د ح ا دَ حَ وفيهما $\text{دَ حَ} = \frac{\text{د ح}}{٣}$ لان $\text{ا غ} = \frac{\text{اه}}{٣}$ فاذًا يكون نصف قطر الدائرة المرسومة داخل المثلث ا دَ حَ (هي قطع الكرة الثانية المماسّة للاولى ولراسمَي المخروط) مساويًا لثلث نصف قطر الدائرة الاولى ويكون حجم الكرة الثانية $= \frac{١}{٢٧}$ من حجم الكرة الاولى اي ان حجم كرة وَ $= \frac{٤ \text{ط} \text{ك}^٣}{٣ \times ٣^٣ \times ٣^٣}$. وهكذا حجم الكرة وً الثالثة المماسّة للكرة الثانية ولراسمي المخروط يساوي $\frac{٤ \text{ط} \text{ك}^٣}{٣ \times ٣^٣ \times ٣^٣ \times ٣^٣}$ وكذا باقي الكرات.

فيكون مجموع حجوم تلك الكرات $= \frac{٤ \text{ط} \text{ك}^٣}{٣ \times ٣^٣} + \frac{٤ \text{ط} \text{ك}^٣}{٣ \times ٣^٣ \times ٣^٣} + \frac{٤ \text{ط} \text{ك}^٣}{٣ \times ٣^٣ \times ٣^٣ \times ٣^٣} + \ldots$ الخ $= \frac{٤ \text{ط} \text{ك}^٣}{٣} \left(\frac{١}{٣^٣} + \frac{١}{٣^٣ \times ٣^٣} + \frac{١}{٣^٣ \times ٣^٣ \times ٣^٣} + \ldots\ldots \right)$

ثم ان الكمية المحصورة بين القوسين هي مجموع نهاية متوالية هندسيّة تنازلية فيها الحد الاول $= \frac{١}{٣^٣}$ والاساس $\frac{١}{٣^٣}$ ايضًا فمجموع الحدود يساوي $\frac{\text{ل} - \text{ل} \times \text{س}^\text{ن}}{\text{ل} - \text{س}}$ حيث فرض ان ل الحد الاول س الاساس ن عدد الحدود فيكون المجموع $= \frac{\frac{١}{٣^٣} - \frac{١}{٣^٣} \times \left(\frac{١}{٣^٣}\right)^\text{ن}}{\frac{١}{٣^٣} - \frac{١}{٣^٣}} = \frac{١}{٣^٣} - \left(\frac{١}{٣^٣}\right)^{\text{ن}+١}$

واذا اخذنا النهاية اي جعلنا ن = ما لانهاية له ∞ يكون الحد الثاني معدومًا والمجموع = $\frac{١}{٣}$
فيكون مجموع حجوم الكرات المذكورة يساوي $\frac{١}{٣}$ X $\frac{٤ ط ك^٣}{٣}$ = $\frac{٤ ط ك^٣}{٩}$ وهو المطلوب

مصر قاسم هلالي

مهندس بديوان الاشغال

(المقتطف) وقد ورد علينا حلها ايضًا من الياس افندي زهيري مهندس بديوان الاشغال بمصر

المسالة الطبيعية المدرجة وجه ٦٩٦ من السنة الحادية عشرة

ذكرنا وجه ٤٧ من الجزء الماضي الحلول التي وردت علينا لهذه المسألة وأبنا اوجه القصور في بعضها وافتنا من قال انها لا تحل على مبدا تغطيس الاجسام في الماء واقترحنا على الرياضيين ان يفيدوا هل يمكن تغيير المفروض في المسألة على وجه تحل فيه بقواعد الطبيعيات . فورد علينا جواب من محمد افندي منيب المهندس بطنطا يقول انه لما كان الكرتان متفاوتتين في مقدار الذهب والرصاص وكان قطرها واحدًا فلا تتساويان وزنًا خلافًا لما في المسألة وقد فاته ان الكرتين قد فرضتا مجوَّفتين في المسألة فيصح ان تتساويا وزنًا مع ذلك * وورد علينا حلها بقلم محمود افندي كامل المهندس بديوان الاشغال وقد زعم فيه بامكان حل المسألة حلاًّ جبريًّا مبنيًّا على مبدإ تغطيس الاجسام في الماء. وسبب السهو في حلهِ زعمهُ ان وزن الجسم يخفُّ في الماء عنهُ في الهواء بالنسبة الى ثقلهِ والصواب انه يخف بالنسبة الى جرمهِ وليس الى ثقلهِ فاذا وزنا سبيكة ذهب في الهواء ثم في الماء فقد يخف ثقلها اكثر او اقل ما يخفُّ وزن ذهب احدى الكرتين لو وزن كذلك بحسب كون جرمها اكبر من جرمهِ او اصغر ولو تساويا ثقلاً (اي ان ح : س :: حَ : سَ في الحل غير صحيح) * وورد حلها بقلم الدكتور سليم افندي داود من دمشق وهو ان الكرة السبيكة الذهب تميز عن الرقيقتهِ باخذ الحرارة النوعية لها وذلك بان تُحمى كل كرة منها الى ٦٦° فارنهيت مثلاً ثم تغمسها في ما يعادل وزنها من الماء على درجة ٣٢° ومتى تساوت حرارة الماء وحرارة الكرة المغموسة فيهِ تقسم حرارة الكرة على ارتفاع حرارة الماء فالخارج هو الحرارة النوعية لتلك الكرة . نقول هذا الحل نظري لا عملي ولو ان حضرة الدكتور استوفاهُ لرأى انهُ لا يصحُّ عملاً ما لم يغير المفروض تغييرًا قليلاً حسبما اقترحنا وذلك كابدال احد المعدنين مثلاً وفرض الكرتين مركبتين من الذهب والفضة او من الفضة والرصاص لان حرارة الذهب النوعية هي ٠٫٠٣٢ من حرارة الماء النوعية وحرارة الرصاص النوعية هي ٠٫٠٣١ منها فالفرق بين حرارة المعدنين النوعية طفيف جدًّا لا يعوَّل عليهِ في العمل

هذا وان من يعلم مقدار الصعوبة في تعيين الحرارة النوعية للاجسام المتجانسة قد يرتاب في امكان حل هذه المسألة ولو فرض المعدنان مختلفين كثيرًا في الحرارة النوعية لان استعلام الحرارة النوعية للاجسام الغير المتجانسة اعسر جدًّا من استعلام حرارة الاجسام المتجانسة وربما تعذَّر تمام التعذُّر

حل المسالة الهندسية الطبيعية المدرجة في الجزء الاول

ليكن نق رمزًا الى نصف قطر الاسطوانة و س نصف قطر الكرة المراد معرفة حجمها و ح حجم الكرة و ث ثقلها و ثَ ثقلها النوعي

وحينئذٍ فحجم السائل المرتفع في الاسطوانة بعد غمس الكرة فيهِ يعدل ط نق^٢ X ٠٫٥ .

وهو يعدل حجم الكرة وذلك كما هو مقرَّر في علم الطبيعة اعني ان ط نق^٢ X ٠٫٥ = $\frac{٤}{٣}$

ط × س٢ . و س = $\sqrt[3]{\frac{\text{٣ط نق٢} \times \text{٠.٠٠٥}}{\text{٤ط}}}$ = ١٣٢٨ʼ وعليه يكون ح = ٠.٠٠٠٩٨١٧٥ . اي حجم الكرة

وث = ح × ثَ وثَ = ٣ʼ٤٧٤٣ . ١ بالفرض فيكون ث = ١٠.٣٨٣١٤٤.٥٣ʼ . اعني ١٠٢ كيلو جرام و ٤٤.٣٥ʼ ٨٣١ جرام

ثم ان النقود الفضية الفرنسوية يكون فيها $\frac{٩}{١٠}$ فضة و $\frac{١}{١٠}$ نحاساً فاذا صهرت الكرة الفضية مع ما يناسبها من النحاس وقسم الخليط على ٥ جرامات وزن الفرنك الواحد يكون الخارج ٤٥ʼ ٢٢٨٥١ فرنك وهو المطلوب

محمد كامل

مصر مهندس بديوان الاشغال

(المقتطف) وقد ورد علينا حل هذه المسألة ايضاً من طنطا والقليوبية ومصر وكلها صحيحة في المبدإ ولكنها لا تخلو من السهو او القصور في العمل. ففي الوارد من طنطا سهو في جعل قطر الكرة = ١٨٧٥ʼ . وهو لمحمد افندي منيب المهندس. وفي الوارد من القليوبية قصور في جعل نسبة القطر الى المحيط ١٤ʼ٣ فقط ولذلك كان جوابه ان الكرة = ٧٨ʼ ٢٢٨٢٩ فقط من الفرنكات. وهو بقلم حسين افندي جاد المهندس . وفي الذي من مصر سهو في الضرب لاستخراج ثقل الكرة ولعل السهو كان خطأ عند نقل الحل اذ الجواب صحيح. وهو لقاسم افندي هلالي مهندس بديوان الاشغال.

حل المسألة الهندسية الثانية المدرجة في الجزء الاوّل

لذلك نقول ان حجم الاسطوانة ح = ط نق٢ ع (حيث ط رمز الى النسبة التقريبية بين القطر والمحيط ونق رمز الى نصف القطر) وان سطح الاسطوانة س = ٢ ط نق ع (حيث ع رمز الى الارتفاع في المعادلتين) وبقسمة المعادلة الاولى على الثانية يحدث $\frac{\text{ح}}{\text{س}} = \frac{\text{ط نق٢ ع}}{\text{٢ط نق ع}} = \frac{\text{نق}}{\text{٢}}$ او $\frac{\text{٢ح}}{\text{س}}$ = نق او نق = ٨٥٧١٤٢٨٥ʼ ٢ وبوضع هذا المقدار في احدى المعادلتين يحدث ع = ٠٠١٢٤ . ٦ʼ ١٩ وهو المطلوب ويمكن ايجاد ع من قانون $\frac{\text{س٢}}{\text{٤ ط ح}}$ = ع ويمكن حل ذلك بطريقة استخراج أحد المجهولين من احدى المعادلتين بفرض الآخر معلوماً ووضعهِ في المعادلة الثانية فيؤول الامر الى استخراج مجهول واحد من معادلة معلومة وهو المطلوب

طنطا محمد منيب

مهندس بالتاريع

لم ندرج مسائل جديدة في هذا الجزء لبقاء المسألة الفلكية الجغرافية في الجزء الاول غير محلولة ولتمكن من ادراج اجوبة المسائل المتأخرة عندنا