

أولاً - القوانين

$$v = \frac{x}{t} \quad \lambda = \frac{x}{n} \quad v = \frac{1}{T} = \frac{n}{t}$$

حيث: (x) المسافة بالمترا (t) الزمن
الكل بالثانية (T) الزمن الدوري
بالثانية (n) عدد الموجات القابلة
العلاقة بين T و λ لنفس المصدر

$$T \times v = 1 \quad \therefore T = \frac{1}{v}$$

$$T = \frac{t}{n} = 4 \times 10^{-8} \text{ s}$$

للمقارنة بين λ و v

في حالة موجتين في نفس الوسط

$$v_1 = v_2 \quad \therefore \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{v_1}{v_2}$$

عند انتقال الموجة من وسط لآخر

$$v_1 = v_2 \quad \therefore \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{v_1}{v_2}$$

في هائل صدق الصوت

$$v = \frac{2x}{t}$$

و معامل الانكسار (n)

المطلوب: $n = \frac{c}{v}$

$$n_2 = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2 \sin \phi}{n_1 \sin \theta}$$

قانون سنيل

$$n_1 \sin \phi = n_2 \sin \theta$$

عند تكون $\phi = \theta$ تكون $n_2 = 1$ وبذلك تكون

إذا كان الوسط الأقل كثافة ضوئية

هو الهواء تكون $n_2 = 1$ وبذلك تكون

$$\sin \phi_c = \frac{1}{n}$$

في تجربة الشد المزدوج ليبي

ليبي يغير من نصف النوع

$$\Delta y = \frac{\lambda R}{d}$$

للمقارنة عند استخدام ألته من ضوء

$$\frac{\Delta y_1}{\Delta y_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \quad (d \text{ و } R \text{ عند ثبات})$$

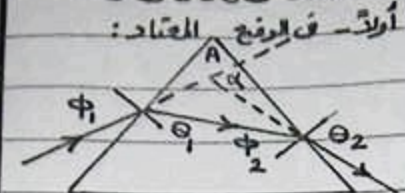
فرد المسار

فرد المسار الناتج $m\lambda$

المرجع $(m + \frac{1}{2})\lambda$

حيث (m) رتبة التداخل = 26140

المشور الثلاثي



زاوية راس المنشور: $A = \theta_1 + \phi_2$

الانحراف: $\alpha = \phi_1 + \theta_2 - A$

ناتجا في وضع الزاوية:

$$n = \frac{\sin \theta_2}{\sin \phi_1} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \phi_2}$$

ثانياً في وضع الزاوية:

$$\phi_1 = \theta_2 = \phi_0 \quad \theta_1 = \phi_2 = \theta_0$$

$$\therefore A = 2\theta_0 \quad \alpha = 2\phi_0 - A$$

$$\therefore n = \frac{\sin \phi_0}{\sin \theta_0} = \frac{\sin(\frac{A+\alpha}{2})}{\sin(\frac{A}{2})}$$

المنشور الرقيق

دائماً في وضع الزاوية الصغرى للانحراف

زاوية راسة $10^\circ \geq A$

$$\therefore n = \frac{\phi_0}{\theta_0} \quad \alpha = A(n-1)$$

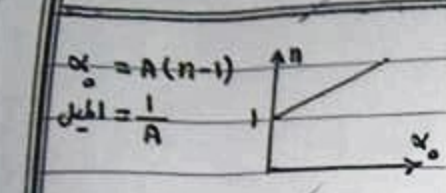
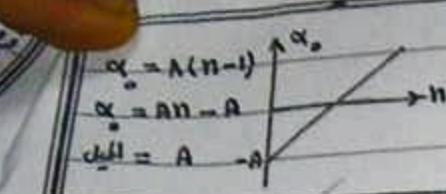
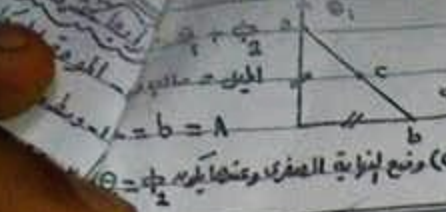
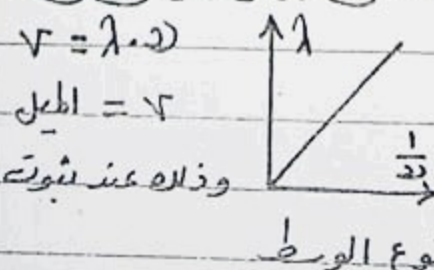
حيث: $n_y = \frac{n_b + n_r}{2} \quad n_2 = \frac{n_2}{n_1}$

قوة التقريب للوسط α

$$\omega = \frac{(\alpha_0)_b - (\alpha_0)_r}{(\alpha_0)_y} = \frac{A(n_b - n_r)}{A(n_y - 1)}$$

لا تتوقف على زاوية راس المنشور

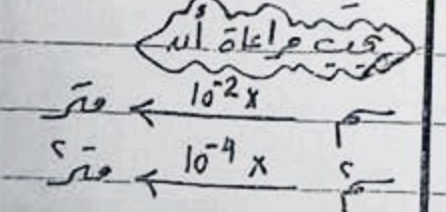
ثانياً - العلاقات البيانية



مثالاً - استخدام كل منه

- 1- تجربة توفاين يانج: تعيين القوة الموج للصغرى للضوء
- 2- المنشور القاسي: إدارة الشعاع الضوئي القاطع عليه بزاوية قدرها 90° أو 180° أو صناعة البيروكوب «منظار القواسمة»
- 3- المنشور الرقيق: تحليل الضوء الأبيض القاطع عليه إلى ألوان الطيف البنية لأنه دائماً في وضع الزاوية الصغرى للانحراف
- 4- الليقة الضوئية: عمل لمناظير الطبية لتوصيل الضوء إلى الأماكن التي يصعب رؤيتها بالعمر مثل المعدة

حيث مراعاة أنه



الموجة الميكانيكية:

1- مصدر متحرك
 2- نوع من الاضطراب

3- تداخل بناء طول موجة الضوء
 4- تردد الميزية الموجية $m\lambda$

5- صيود الضوء
 6- أن تكون أبعاد فتحة الفتحة مقاربة

للطول الموجي طوية الضوء
 7- انعكاس كل الأشعة الضوء

8- سقوط الأشعة من وسط أكبر إلى
 9- أقل كثافة ضوئية بحيث تكون زاوية

السقوط أكبر من الزاوية الحرجية يولد
 10- النهاية الصغرى للاختلاف في

المنشور الثلاثي
 11- زاوية السقوط = زاوية الخروج $\theta = \theta$

12- زاوية الانكسار الأولى θ_1 = زاوية
 السقوط الثانية θ_2

علاما - ما معنى قولنا أنه

1- المافة يبر قوة وقاع متناهي

طوية مستعرضة = 5 سم

2- الطول الموجي لهذه الموجة = 10 سم

3- المافة يبر القوة الأولى ولقمة

الثالثة طوية = 15 سم

4- الطول الموجي للموجة المستعرضة = 5 سم

5- جسم متحرك يصنع 1200 ذبذبة كاملة

في دقيقة واحدة

6- $\lambda = 2.5$

7- هذا التداخل هو ترتيبية = 2

8- معامل الانكسار المطلق لوسط = 1.4

9- النية يبر سرعة الضوء في الهواء

10- سرعة ذلك هذا الوسط = 1.4

11- معامل الانكسار النسبي يبر الزجاج

والماء = 6

12- النية يبر سرعة الضوء في الزجاج

13- سرعة في الماء = 6

14- الزاوية الحرجية لوسط بلاتية للبول

40°

15- زاوية سقوط قدرها 40° في الوسط

الأكبر كثافة ضوئية «الماء» يقابلها

زاوية انكسار في الوسط الأقل كثافة

ضوئية «الهوى» مقدارها 90°

16- قوة التقريب للولت منشور

رقبيد = 2

17- النية يبر الانقراج الزاوي للونيه

اللازهر والأحمر إلى زاوية اقتراف

اللون الأصفر = 2

18- النهاية الصغرى للاختلاف منشور

ثلاثي = 35°

19- أقل زاوية محصورة يبر امتداد

الضاميه الساقط والخارج = 35°

20- قوة الاضطراب في جسم = 5 سم

21- أقصى إزاحة يصل إليها الجسم

المرتد متبعا عند موضع ساكنة = 5 سم

22- $\lambda = 2.5$

23- كلما زاد تردد موجة في وسط ما

قل الطول الموجي لها

24- لأية العلاقة يبر λ عند ثبوت

نوع الوسط حيث $\lambda \times v = 2$

25- أقل لوبر عند الاخر

26- يجب مراعاة أنه

27- الانجسار $m = 10$ و

28- الزاوية $\theta = 90^\circ$

29- $n = \frac{c}{v}$

30- المنشور الثلاثي في وضع انحراف

الصغرى للاختلاف يحلل الضوء إلى

الانق عليه إلى اللولب الضيف لبعق

31- لأية أقل لوبر معامل انكسار مختلف

عنه الآخر وينتج عنه اختلاف زاوية الانق

32- أقل لوبر عند الاخر

33- يجب مراعاة أنه

34- الانجسار $m = 10$ و

35- الزاوية $\theta = 90^\circ$

36- $n = \frac{c}{v}$

37- المنشور الثلاثي في وضع انحراف

الصغرى للاختلاف يحلل الضوء إلى

الانق عليه إلى اللولب الضيف لبعق

38- لأية أقل لوبر معامل انكسار مختلف

عنه الآخر وينتج عنه اختلاف زاوية الانق

39- أقل لوبر عند الاخر

40- يجب مراعاة أنه

41- الانجسار $m = 10$ و

42- الزاوية $\theta = 90^\circ$

43- $n = \frac{c}{v}$

44- المنشور الثلاثي في وضع انحراف

الصغرى للاختلاف يحلل الضوء إلى

الانق عليه إلى اللولب الضيف لبعق

45- لأية أقل لوبر معامل انكسار مختلف

عنه الآخر وينتج عنه اختلاف زاوية الانق

46- أقل لوبر عند الاخر

47- يجب مراعاة أنه

48- الانجسار $m = 10$ و

49- الزاوية $\theta = 90^\circ$

50- $n = \frac{c}{v}$

51- المنشور الثلاثي في وضع انحراف

الصغرى للاختلاف يحلل الضوء إلى

الانق عليه إلى اللولب الضيف لبعق

52- لأية أقل لوبر معامل انكسار مختلف

عنه الآخر وينتج عنه اختلاف زاوية الانق

53- أقل لوبر عند الاخر

54- يجب مراعاة أنه

55- الانجسار $m = 10$ و

56- الزاوية $\theta = 90^\circ$

57- $n = \frac{c}{v}$

58- المنشور الثلاثي في وضع انحراف

الصغرى للاختلاف يحلل الضوء إلى

الانق عليه إلى اللولب الضيف لبعق

59- لأية أقل لوبر معامل انكسار مختلف

عنه الآخر وينتج عنه اختلاف زاوية الانق

60- أقل لوبر عند الاخر

61- يجب مراعاة أنه

62- الانجسار $m = 10$ و

63- الزاوية $\theta = 90^\circ$

64- $n = \frac{c}{v}$

65- المنشور الثلاثي في وضع انحراف

الصغرى للاختلاف يحلل الضوء إلى

الانق عليه إلى اللولب الضيف لبعق

66- لأية أقل لوبر معامل انكسار مختلف

عنه الآخر وينتج عنه اختلاف زاوية الانق

67- أقل لوبر عند الاخر

68- يجب مراعاة أنه

69- الانجسار $m = 10$ و

70- الزاوية $\theta = 90^\circ$

71- $n = \frac{c}{v}$

72- المنشور الثلاثي في وضع انحراف

الصغرى للاختلاف يحلل الضوء إلى

الانق عليه إلى اللولب الضيف لبعق

73- لأية أقل لوبر معامل انكسار مختلف

عنه الآخر وينتج عنه اختلاف زاوية الانق

74- أقل لوبر عند الاخر

75- يجب مراعاة أنه

76- الانجسار $m = 10$ و

77- الزاوية $\theta = 90^\circ$

78- $n = \frac{c}{v}$

79- المنشور الثلاثي في وضع انحراف

الصغرى للاختلاف يحلل الضوء إلى

الانق عليه إلى اللولب الضيف لبعق

80- لأية أقل لوبر معامل انكسار مختلف

عنه الآخر وينتج عنه اختلاف زاوية الانق

81- أقل لوبر عند الاخر

82- يجب مراعاة أنه

83- الانجسار $m = 10$ و

84- الزاوية $\theta = 90^\circ$

85- $n = \frac{c}{v}$

86- المنشور الثلاثي في وضع انحراف

الصغرى للاختلاف يحلل الضوء إلى

الانق عليه إلى اللولب الضيف لبعق

87- لأية أقل لوبر معامل انكسار مختلف

عنه الآخر وينتج عنه اختلاف زاوية الانق

88- أقل لوبر عند الاخر

89- يجب مراعاة أنه

90- الانجسار $m = 10$ و

91- الزاوية $\theta = 90^\circ$

92- $n = \frac{c}{v}$

93- المنشور الثلاثي في وضع انحراف

الصغرى للاختلاف يحلل الضوء إلى

الانق عليه إلى اللولب الضيف لبعق

94- لأية أقل لوبر معامل انكسار مختلف

عنه الآخر وينتج عنه اختلاف زاوية الانق

95- أقل لوبر عند الاخر

96- يجب مراعاة أنه

97- الانجسار $m = 10$ و

98- الزاوية $\theta = 90^\circ$

99- $n = \frac{c}{v}$

100- المنشور الثلاثي في وضع انحراف

الصغرى للاختلاف يحلل الضوء إلى

الانق عليه إلى اللولب الضيف لبعق

101- لأية أقل لوبر معامل انكسار مختلف

عنه الآخر وينتج عنه اختلاف زاوية الانق

102- أقل لوبر عند الاخر

103- يجب مراعاة أنه

104- الانجسار $m = 10$ و

105- الزاوية $\theta = 90^\circ$

106- $n = \frac{c}{v}$

107- المنشور الثلاثي في وضع انحراف

الصغرى للاختلاف يحلل الضوء إلى

الانق عليه إلى اللولب الضيف لبعق

108- لأية أقل لوبر معامل انكسار مختلف

عنه الآخر وينتج عنه اختلاف زاوية الانق

109- أقل لوبر عند الاخر

110- يجب مراعاة أنه

111- الانجسار $m = 10$ و

112- الزاوية $\theta = 90^\circ$

113- $n = \frac{c}{v}$

114- المنشور الثلاثي في وضع انحراف

الصغرى للاختلاف يحلل الضوء إلى

الانق عليه إلى اللولب الضيف لبعق

115- لأية أقل لوبر معامل انكسار مختلف

عنه الآخر وينتج عنه اختلاف زاوية الانق

116- أقل لوبر عند الاخر

117- يجب مراعاة أنه

118- الانجسار $m = 10$ و

119- الزاوية $\theta = 90^\circ$

120- $n = \frac{c}{v}$

121- المنشور الثلاثي في وضع انحراف

الصغرى للاختلاف يحلل الضوء إلى

الانق عليه إلى اللولب الضيف لبعق

122- لأية أقل لوبر معامل انكسار مختلف

عنه الآخر وينتج عنه اختلاف زاوية الانق

123- أقل لوبر عند الاخر

124- يجب مراعاة أنه

125- الانجسار $m = 10$ و

126- الزاوية $\theta = 90^\circ$

127- $n = \frac{c}{v}$

128- المنشور الثلاثي في وضع انحراف

الصغرى للاختلاف يحلل الضوء إلى

الانق عليه إلى اللولب الضيف لبعق

129- لأية أقل لوبر معامل انكسار مختلف

عنه الآخر وينتج عنه اختلاف زاوية الانق

130- أقل لوبر عند الاخر

131- يجب مراعاة أنه

132- الانجسار $m = 10$ و

133- الزاوية $\theta = 90^\circ$

134- $n = \frac{c}{v}$

135- المنشور الثلاثي في وضع انحراف

الصغرى للاختلاف يحلل الضوء إلى

الانق عليه إلى اللولب الضيف لبعق

136- لأية أقل لوبر معامل انكسار مختلف

عنه الآخر وينتج عنه اختلاف زاوية الانق

137- أقل لوبر عند الاخر

138- يجب مراعاة أنه

139- الانجسار $m = 10$ و

140- الزاوية $\theta = 90^\circ$

141- $n = \frac{c}{v}$

142- المنشور الثلاثي في وضع انحراف

الصغرى للاختلاف يحلل الضوء إلى

الانق عليه إلى اللولب الضيف لبعق

143- لأية أقل لوبر معامل انكسار مختلف

عنه الآخر وينتج عنه اختلاف زاوية الانق

144- أقل لوبر عند الاخر

145- يجب مراعاة أنه

146- الانجسار $m = 10$ و

147- الزاوية $\theta = 90^\circ$

148- $n = \frac{c}{v}$

149- المنشور الثلاثي في وضع انحراف

الصغرى للاختلاف يحلل الضوء إلى

الانق عليه إلى اللولب الضيف لبعق

150- لأية أقل لوبر معامل انكسار مختلف

عنه الآخر وينتج عنه اختلاف زاوية الانق

151- أقل لوبر عند الاخر

152- يجب مراعاة أنه

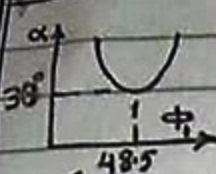
153- الانجسار $m = 10$ و

154- الزاوية $\theta = 90^\circ$

155- $n = \frac{c}{v}$

بـ $\theta_2 > \theta_1$ في انحراف الشعاع
عند الحدود المقابلة طابعا زاوية انحراف
$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = 1.3 = \frac{\sin \theta_2}{\sin 45^\circ}$$

 $\theta_2 = 66.81^\circ$



أ- من الشكل
زاوية الخروج θ_2
زاوية الرأس θ_1 - معامل الانكسار

(1) $\theta_2 = \theta_1 = 30^\circ$ في وضع الانعكاس

1) $\theta_2 = \theta_1 = 30^\circ$ $\theta_2 = 48.5^\circ$

2) $\alpha_0 = 2\theta_0 - A$
 $37 = 2 \times 48.5 - A \therefore A = 60^\circ$

3) $n = \frac{\sin \theta_0}{\sin \theta_2} = \frac{\sin 48.5}{\sin 30} = 1.49$

ب- معقدور قيم زاوية رأس 8° معامل
انكسار مادته للون الأصفر 1.52 وللون
الأزرق 1.54 أم ب

أ- زاوية انحراف كل لون

ج- الانحراف الزاوي بين اللونين

د- قوة التقريب للونين المنكسرين

(1) $(\alpha_0)_b = A(n_b - 1)$
 $(\alpha_0)_b = 8(1.54 - 1) = 4.32^\circ$

$(\alpha_0)_r = 8(1.52 - 1) = 4.16^\circ$

2) $(\alpha_0)_b - (\alpha_0)_r = 4.32 - 4.16 = 0.16^\circ$

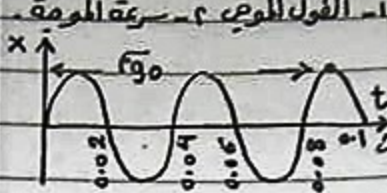
3) $n_y = \frac{n_b + n_r}{2} = \frac{1.54 + 1.52}{2} = 1.53$

$\omega = \frac{n_b - n_r}{n_y - 1} = \frac{1.54 - 1.52}{1.53 - 1} = 37.7 \times 10^{-3}$

وضع الزاوية المقابلة للانحراف تكونه
زاوية القوة الثابتة θ_2
« 60 45 30 »

تأملنا - المثال

أ- من الشكل الموضح بالرسم أوجد:



(1) $\lambda = \frac{x}{n} = \frac{0.9}{2.25} = 0.4 \text{ m}$
 $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0.4}{0.04} = 10 \text{ m/s}$

(2) $\lambda_1 < \lambda_2$ $\nu_1 > \nu_2$
 $\lambda_2 = \lambda_1 + 0.3$
 $\nu_2 = \nu_1 + 0.3$

$\lambda_1 \nu_1 = \lambda_2 \nu_2$
 $\lambda_1 \nu_1 = (\lambda_1 + 0.3)(\nu_1 + 0.3)$
 $680 \lambda_1 = 425(\lambda_1 + 0.3)$
 $1.6 \lambda_1 = \lambda_1 + 0.3 \therefore \lambda_1 = \frac{1}{2}$
 $\nu = \lambda_1 \nu_1 = \frac{1}{2} \times 680 = 340 \text{ Hz}$

ب- تفحص ترددها 425 و 680 هرتز
فإن أطوال الفول الموجب لاصداها تزيد
عند الفول الموجب للأخرى بمقدار

30 سم أم ب سرعة الصوت في الهواء

(1) $\lambda_1 < \lambda_2$ $\nu_1 > \nu_2$
 $\lambda_2 = \lambda_1 + 0.3$
 $\nu_2 = \nu_1 + 0.3$

$\lambda_1 \nu_1 = \lambda_2 \nu_2$
 $\lambda_1 \nu_1 = (\lambda_1 + 0.3)(\nu_1 + 0.3)$
 $680 \lambda_1 = 425(\lambda_1 + 0.3)$
 $1.6 \lambda_1 = \lambda_1 + 0.3 \therefore \lambda_1 = \frac{1}{2}$
 $\nu = \lambda_1 \nu_1 = \frac{1}{2} \times 680 = 340 \text{ Hz}$

$\lambda_2 = \lambda_1 + 0.3 = \frac{1}{2} + 0.3 = 0.8 \text{ m}$
 $\nu_2 = \nu_1 + 0.3 = 340 + 0.3 = 340.3 \text{ Hz}$

$\lambda_1 \nu_1 = \lambda_2 \nu_2$
 $\lambda_1 \nu_1 = (\lambda_1 + 0.3)(\nu_1 + 0.3)$
 $680 \lambda_1 = 425(\lambda_1 + 0.3)$
 $1.6 \lambda_1 = \lambda_1 + 0.3 \therefore \lambda_1 = \frac{1}{2}$
 $\nu = \lambda_1 \nu_1 = \frac{1}{2} \times 680 = 340 \text{ Hz}$

$\lambda_2 = \lambda_1 + 0.3 = \frac{1}{2} + 0.3 = 0.8 \text{ m}$
 $\nu_2 = \nu_1 + 0.3 = 340 + 0.3 = 340.3 \text{ Hz}$

$\lambda_1 \nu_1 = \lambda_2 \nu_2$
 $\lambda_1 \nu_1 = (\lambda_1 + 0.3)(\nu_1 + 0.3)$
 $680 \lambda_1 = 425(\lambda_1 + 0.3)$
 $1.6 \lambda_1 = \lambda_1 + 0.3 \therefore \lambda_1 = \frac{1}{2}$
 $\nu = \lambda_1 \nu_1 = \frac{1}{2} \times 680 = 340 \text{ Hz}$

$\lambda_2 = \lambda_1 + 0.3 = \frac{1}{2} + 0.3 = 0.8 \text{ m}$
 $\nu_2 = \nu_1 + 0.3 = 340 + 0.3 = 340.3 \text{ Hz}$

$\lambda_1 \nu_1 = \lambda_2 \nu_2$
 $\lambda_1 \nu_1 = (\lambda_1 + 0.3)(\nu_1 + 0.3)$
 $680 \lambda_1 = 425(\lambda_1 + 0.3)$
 $1.6 \lambda_1 = \lambda_1 + 0.3 \therefore \lambda_1 = \frac{1}{2}$
 $\nu = \lambda_1 \nu_1 = \frac{1}{2} \times 680 = 340 \text{ Hz}$

$\lambda_2 = \lambda_1 + 0.3 = \frac{1}{2} + 0.3 = 0.8 \text{ m}$
 $\nu_2 = \nu_1 + 0.3 = 340 + 0.3 = 340.3 \text{ Hz}$

$\lambda_1 \nu_1 = \lambda_2 \nu_2$
 $\lambda_1 \nu_1 = (\lambda_1 + 0.3)(\nu_1 + 0.3)$
 $680 \lambda_1 = 425(\lambda_1 + 0.3)$
 $1.6 \lambda_1 = \lambda_1 + 0.3 \therefore \lambda_1 = \frac{1}{2}$
 $\nu = \lambda_1 \nu_1 = \frac{1}{2} \times 680 = 340 \text{ Hz}$

$\lambda_2 = \lambda_1 + 0.3 = \frac{1}{2} + 0.3 = 0.8 \text{ m}$
 $\nu_2 = \nu_1 + 0.3 = 340 + 0.3 = 340.3 \text{ Hz}$

$\lambda_1 \nu_1 = \lambda_2 \nu_2$
 $\lambda_1 \nu_1 = (\lambda_1 + 0.3)(\nu_1 + 0.3)$
 $680 \lambda_1 = 425(\lambda_1 + 0.3)$
 $1.6 \lambda_1 = \lambda_1 + 0.3 \therefore \lambda_1 = \frac{1}{2}$
 $\nu = \lambda_1 \nu_1 = \frac{1}{2} \times 680 = 340 \text{ Hz}$

$\lambda_2 = \lambda_1 + 0.3 = \frac{1}{2} + 0.3 = 0.8 \text{ m}$
 $\nu_2 = \nu_1 + 0.3 = 340 + 0.3 = 340.3 \text{ Hz}$

أ- إذا كان الزاوية المقابلة للانحراف تكونه
زاوية القوة الثابتة θ_2
« 60 45 30 »
الطاقة التي يحدثها الجسم المرن
في ثباته هو

« 10 10 10 » اهتزازة
 $T = \frac{t}{n} = \frac{100}{10} = 10 \text{ s}$

ب- معقدور صوتيات ترددها
600 و 300 هرتز تفحص في الهواء

فتكون النتيجة بعد سرعتيهما

« 1 1 2 2 »
ب- نفس الوسط $\nu_1 = \nu_2$ « 1 1 »

ج- يحدث الراب نتيجة صوت

« هيدروجين » أنابيب « انقاس »

د- إذا كانت الزاوية الحرة لوسط

بالنسبة للهواء 45 فإنه معامل انكسار

هذا الوسط ياي

« 2 1.7 2 »
 $n = \frac{1}{\sin \theta_c} = \frac{1}{\sin 45} = \sqrt{2}$

هـ- النتيجة بعد زاوية سقوط شعاع

ضوء عارفي الزجاج ($n_g = 1.5$) إلى

زاوية انكسار في الماء ($n_w = 1.33$)

« أقل منه » أكبر منه « تساوي » الواسد

« أقل منه » $n_w = \frac{n_g}{n_g} = \frac{1.33}{1.5}$

ج- عندما ينتقل الضوء من وسط أكبر

كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة

ضوئية فإنه أكبر قيمة لزاوية الانكسار

في الوسط الأقل كثافة ضوئية

« 90 45 42 »
فتكون ثلاث متساوي الاضلاع في

« 90 45 42 »

معامل اللزوجة لائل η_{15}
$$\eta_{15} = \frac{F \cdot d}{A \cdot v} \quad N \cdot s / m^2$$

ثانياً - العلاقات البيانية

$$P = \rho g h + P_a$$

$$P_a = \rho g h$$

$$P_L = \frac{\rho g h}{g}$$

($P = P_a$) حيث نقطة التقاطع مع محور

$$\eta = \frac{F}{f}$$

$$\eta = \frac{F}{f}$$

$$Q_v = A \cdot v$$

$$Q_v = A \cdot v$$

ثالثاً - وحدات القياس

- 1- الكثافة: كجم / م³
- 2- القوة: النيوتن = كجم / م / ث²
- 3- الضغط: نيوتن / م² = جول / م³
- 4- الريخال = كجم م / ث²
- 5- معامل اللزوجة: نيوتن م / م² = كجم م / ث²

رابعاً - على ملابيح

- 1- تختلف الكثافة مع عنصر الآخر
- 2- لا تختلف الموزن الذري وكذلك
- 3- المافات البيئية مع عنصر آخر
- 4- في المانومتر يقبل الماء عند الارتفاع
- 5- لأن العلاقة بين (P_a) و (P_g)
- 6- كثافة الماء أقل كثيراً من كثافة الزئبق
- 7- في حالة الماء كثر من

في حالة المانومتر المائي: تحول فروق الارتفاع المائي إلى فروق زئبقية مع العلاقة:

$$\frac{P_{Hg}}{P_w} = \frac{h_w}{h_{Hg}}$$

البارومتر الزئبقي

عند تعيين ارتفاع «المائي» الجبال:

$$P h = \rho (h_1 - h_2)$$

علو من زئبق من صواء

الملايين الريبروليك

$$P_1 = P_2$$
 صغير $\frac{F}{A} = \frac{F}{a}$
حيث: $F = mg$ و $A = \pi R^2$
إذا كان السائل يرتفع بالفرق الضيق:

$$\frac{F}{A} = \frac{F}{a} + \rho g h$$

الفائدة الآلية للقياس « η »
مقيس $\eta = \frac{F}{f} = \frac{A}{a} = \frac{R^2}{r^2}$
كبير γ
قوايت الملايين هي:

معدل الانسياب الحجمي « Q_v »

فلاذ ثنائية:

$$Q_v = A \cdot v = \frac{V}{t} \quad m^3/s$$

لأكثر من ثنائية:

معدل الانسياب الكتلي « Q_m »

لأكثر من ثنائية:

$$Q_m = Q_v \cdot \rho = A \cdot v \cdot \rho \quad Kg/s$$

$$Q_m = A \cdot v \cdot \rho \cdot t$$

معادلة الاستمرار «الاتصال»

- 1- أنبوبية غير متغيرة: $A_1 v_1 = A_2 v_2$
- 2- تفرعات متغيرة: $A_1 v_1 = A_2 v_2 + A_3 v_3$
- 3- تفرعات غير متغيرة:
- 4- حيث: $A = \pi R^2$

أولاً - القوانين

الاشارة الخاصة بمقارنة

$$\rho = \frac{m}{V} \quad Kg/m^3$$

الكثافة النسبية

الضغط عند نقطة P

$$P = \frac{F}{A} \quad N/m^2$$

في حالة سائل

$$P = \rho g h$$

$$P = \rho g h + P_a$$

الأفقية ذات الأفقية

في حالة سائل لا تحت ضغط ابتدائي

مع سطح الفاصل يكون:

$$P_1 h_1 = P_2 h_2$$

حيث: $V = A h$ و $A = \pi R^2$

معدلات قياس P_a والعلاقة بينها

$$m = \rho V \quad Kg$$

وحال

بار

حيث: البار = 10⁵ ريخال

المانومتر الزئبقي

إذا كان (P_a) بومرة سم ن

$$P_g = P_a \pm h$$

إذا كان (P_a) بومرة الريخال
$$P_g = P_a \pm \rho g h$$

جميع: عند يكون سطح السائل بالفرق

الخاص أعلى من سطحه بالفرق لم يقبل

باطمودج 6 طرح: التمس

(قراءة المانومتر)

$$\Delta P = P_g - P_a$$

$$\Delta P = \rho g h$$

والأثر الفاعل قابلية للانقباض
 فيكونه الثقل الخارج أقل منه
 الثقل الداخل
 ٤- تقل سرعة الدم في الشعيرات
 الصغيرة عنها في الأوعية الدموية الكبيرة
 لأنه مجموع مساحة الشعيرات محقة
 وهذا أكبر من مساحة الشرايين حيث
 $A \propto \frac{1}{r^4}$ مما يحقق صحة معادلة الريابيد
 ٥- يزداد معدل استهلاك الأيالة
 للوقود عند زيادة سرعة جريان الدم
 لأن في السرعات العالية عن هذا
 الحد تنقص قوة مقاومة لزوجة
 الهواء طردياً مع مربع سرعة الأيالة
 (F_{air}^2) لذلك يزداد استهلاك
 الوقود ضد مقاومة الهواء وليس
 في زيادة سرعة الأيالة
 ٦- أفتبار سرعة ترويض الدم يساعد
 الطبيب على معرفة بعض الأمور أهمها
 : لأنه $(\propto r^3)$ فعندما تتلاصق
 كرات الدم الحمراء يزداد (r) وتزداد
 $(\propto r^3)$ وإصابة الأناس بالنقرس
 والحمى الروماتيزمية وعندما تتكسر
 كرات الدم الحمراء يقل (r) وتقل
 السرعة ويصاب بالأنيميا واليرقان
 خلافاً لما عرفت قوليلاً أنه
 ١- اللثاثة التي تبيد للأومينوم 2.7
 النية به ككثافة الأومينوم إلى
 كثافة الماء 2.7 عند ثبوت درجة الحرارة
 ٢- الضغط الجوي عند سطح البحر
 1.013 بار

١- قوة مقدارها 1.013 نيوتن تؤثر
 عمودياً على وحدة المساحات المحيطة
 بتلك النقطة
 ٢- الفأنة الآلية للكبس = 100
 : النية به مائة فقط الكبس
 الكبس (A) إلى مائة فقط الكبس
 الصغير (a) = 100
 ٤- معدل انسياب سائل 3 م³/ث
 : حجم من السائل مقداره 3 م³ ينساب
 خلال مائة دقيقة في الثانية
 ٥- معامل اللزوجة لسائل = 0.002
 : قوة محاسبية قدرها 0.002 نيوتن
 تؤثر على وحدة المساحات عند سطح
 السائل عند ما يكونه عند السرعة
 مساوية للوحدة بهم طبقاً لقيم البعد
 العمودي بينهما واحد متر
 ١- الأنيوية ذات الشجيتيم
 : تقييمه اللثاثة النية لسائل لا يخرج
 بالماء
 ٢- البارومتر الزئبقي
 : تقييمه قيمة الضغط الجوي عملياً
 ٣- البارومتر الزئبقي
 : تقييمه الفرق بين ضغط الغاز
 المحيط والضغط الجوي
 ٤- الملبس الريديوليائي
 : تحويل القوة الصغيرة إلى
 قوة كبيرة «تأثير القوة»
 ٥- البارومتر الزئبقي
 : تقييمه الفرق بين ضغط الغاز
 المحيط والضغط الجوي
 ٦- الملبس الريديوليائي
 : تحويل القوة الصغيرة إلى
 قوة كبيرة «تأثير القوة»
 ٧- البارومتر الزئبقي
 : تقييمه الفرق بين ضغط الغاز
 المحيط والضغط الجوي

١- قاعدة بـ كمال :
 إذا أثر ضغط على سائل محبوس في
 إناء فأي ضغط ينقل تمامه
 إلى جميع أجزاء السائل وبقدر
 الإناء الحاوي له
 ٢- الضغط الانقباضي :
 أكبر قيمة لضغط الدم بالشرايين
 ويحدث عند تقلص عضلة القلب
 وقيمة في الشخص العادي 120 تور
 ٣- الريابيد الهادي :
 ريابيد خال من التيارات الدوامية
 تنساب طبقاته المتجاورة في
 اقووة وير
 ثامناً اخترا الإجمالية لقيمة
 ١- في الملبس الريديوليائي المثالي
 تكون النية به الثقل الخارج إلى
 الثقل الداخل
 «أبهره - أقل منه - تباين» لخواص
 ٢- إذا كانت النية به مائة
 الكبس هي 9 : 2 فإدانة الضغط
 المؤثر إلى الضغط الخارج تكون
 « $\frac{9}{2}$ ، $\frac{3}{4}$ ، $\frac{1}{1}$ »
 ٣- إذا زادت مائة فقط الأنيوية
 في الريابيد الهادي إلى الضغط فإدانة
 معدل الريابيد الجني
 « يزداد - يقل - يقل ثانياً »
 ٤- عند زيادة القوة المحاسبية إلى
 الضغط فإدانة معامل اللزوجة لسائل
 « يزداد للضعف - يقل للضعف »
 - يقل ثانياً -

$$1.25 = \frac{\Delta h}{100}$$

$$13600 = \frac{\Delta h}{100}$$

$$\Delta h = 9.1 \times 10^{-3} \text{ m}$$

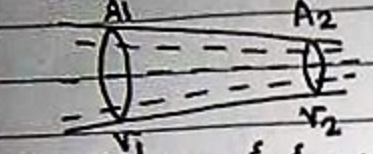
على h في h Δh

$$h = h - \Delta h$$

$$h = 74 \times 10^2 - 9.1 \times 10^3$$

$$h = 0.73 \text{ m}$$

البيانات - معادلة الاتصال



نفسه من أنبوب غير منتظمة المقطع

يسمى A_1 وأخر A_2

مستويين عموديين على خطوط

الانسياب V_1 و V_2 السرعة عند كل

منها على الترتيب

بـ السريان هادي «مستقر»

$$(V_{01})_1 = (V_{01})_2$$

$$A_1 \Delta x_1 = A_2 \Delta x_2$$

$$\Delta x = v \times t = v \times 1 = v$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$v \propto \frac{1}{A} \quad v \propto \frac{1}{r^2}$$

يجب مراعاة أنه:

النبة يمد عند خطوط الانسياب

الداخله إلى الخارجة تساوي

الواحد الصحيح

بجانب وإكالة أم:

معك التدفق الحجمي (٥.٧)

مقدار ثابت أنه $(A \propto \frac{1}{r^2})$

$$Q_{01} = A \cdot v$$

١- مكعب صيدوي، قطر مكية الصغير

٢- وتوتر عليه قوة مقدارها 200 نيوتن

وقطر مكية الكبير 24 فإذا علمت أنه

($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\pi = 3.14$) أوجد

الكتلة المعلقة فيكون ضغط بواسطة

المكبب الكبير = الفائرة الآلية

٢- الضغط الواقع على المكبب

$$F = A \cdot mg = R^2$$

$$\frac{F}{A} = \frac{mg}{R^2}$$

$$\frac{10 \text{ m}}{200} = \frac{(12)^2}{r^2} \quad \therefore m = 2880 \text{ kg}$$

$$2) \eta = \frac{R^2}{r^2} = \frac{(12)^2}{(1)^2} = 144$$

$$3) \rho = \frac{F}{A} = \frac{200}{\pi \times 10^4}$$

$$\therefore P_1 = P_2 = 636.94 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

٤- شرايين رئيسي يتدفق فيه الدم

بسرعة 0.08 م/ث فإذا كان الشريان

الرئيسي يتشعب إلى 150 شعيبة

قطر كل منها $\frac{1}{8}$ قطره - ام ب

السرعة في كل شعيبة

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \quad (1)$$

$$\therefore r_1^2 v_1 = r_2^2 v_2 \quad \therefore r_1 = 8 r_2$$

$$\therefore 64 r_2^2 \times 0.08 = 150 \times r_2^2 \times v_2$$

$$\therefore v_2 = \frac{64 \times 0.08}{150} = 34 \times 10^{-3} \text{ m/s}$$

٥- ما قراءة بارومتر زئبقي عند

الطابعير العلوي طينى ارتفاعه 10 م

إذا كان البارومتر يقرأ عند الطابعير

الأرضي 74 سم وفتوة كثافة

الهواي يمد هنريه الطابعير 1.25 كجم/م³

وعجلة الجاذبية 9.8 م/ث²

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\Delta h \text{ زئبق}}{\Delta h \text{ هواي}} \quad (2)$$

١- أثناء سقوطه مائة قاعته

٢- صبت فيه ماء إلى ارتفاع

٨ م ثم أضيف إليه زيت

مقدار ارتفاع سطح الزيت 2 م

بمساعدة الإزدي إذا كانت الكثافة

الزيتية للزيت 8 م/م ب

الضغط الناشئ عند السطح

على قاعدة الزئبق

٢- القوة المؤثرة على قاعدته

على ب ($\rho_w = 10^3 \text{ Kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

$$P = \rho_w h_g + \rho_o h_g \quad (1)$$

$$\therefore P = 10^3 \times 0.8 \times 10 + 800 \times 1.2 \times 10$$

$$\therefore P = 17.6 \times 10^3 \text{ N/m}^2$$

$$2) F = P \cdot A$$

$$\therefore F = 17.6 \times 10^3 \times 2 = 35.2 \times 10^3 \text{ N}$$

٢- أنبوبية على شكل حرف U منتظمة

المقطع بها زيت كثافته 900 كجم/م³

صبت في أحد فرعيها بيل و كوك

فانخفض سطح الزيت بمقدار 5 سم

ام ب كثافة الكوك إذا علمت أنه

ارتفاع عمود الكوك فوق سطح الفاصل

13.5 سم ثم ام ب ثلاثة إذا علمت

أنه مائة المقطع لكل منها 2 سم²

$$P_1 h_1 = P_2 h_2 \quad (2)$$

$$900 \times 12 = P_2 \times 13.5$$

$$\therefore P_2 = 800 \text{ Kg/m}^3$$

$$\therefore m = \rho V_o = \rho A h$$

$$\therefore m = 800 \times 2 \times 10^{-4} \times 13.5 \times 10^{-2}$$

$$\therefore m = 2.16 \times 10^{-2} \text{ Kg}$$

أولاً - القوانين

القانون العام للغازات

بعد $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ قبل التغيير
مع حذف الثابت

1- بويل : ثابت (T)

بعد $P_1 V_1 = P_2 V_2$ قبل

2- شارل : ثابت (P)

بعد $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ قبل

3- الضغط : ثابت (V)

بعد $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ قبل

أثناء الخلط يكون:

$$\frac{P V}{T} = \frac{P_1 V_1}{T_1} + \frac{P_2 V_2}{T_2}$$
 مع حذف الثابت

حيث: $T_K = t_c + 273$

صورة أخرى للقانون العام

$P V = n R T$

لتغيير عدد المولات (n)

$n = \frac{m}{M} = \frac{V \rho}{M} = \frac{N}{N_A}$

معامل التمدد الحجمي للغاز α_v

كلية $\alpha_v = \frac{V_t - V_0}{V_0 \times \Delta t} = \frac{1}{273}$

معامل زيادة ضغط الغاز β_p

كلية $\beta_p = \frac{P_t - P_0}{P_0 \times \Delta t} = \frac{1}{273}$
يجب مراعاة أنه

1- في الغازات العلاقة بين الضغط والدرجة (P α P₀)

2- في الغازات يتضاعف حجم أي كمية

من الغاز عند رفع درجة حرارتها من 0°

صحت 273°

ثانياً - معامل التمدد

1- معامل التمدد الحجمي للغاز تحت ضغط ثابت = $\frac{1}{273}$ كلية

2- مقدار الزيادة في درجة الحرارة للجسم من

الغاز وهو في درجة الصفر لإذارتته

درجته حرارة واحدة كل دقيقة

= $\frac{1}{273}$ عند ثبوت الضغط

3- الثابت العام للغازات (R)

= 8.31 جول/مول.كلفن

4- طاقة مقدارها 8.31 جول تلازم

رفع درجة حرارة مول من الغاز

درجة واحدة كلفينية

ثالثاً - العلاقة بين

1- الحجم المتأوية للغازات المختلفة

تزداد بتقل القيمة عند رفع درجته حرارة

لنفس الدرجة عند ثبوت الضغط

2- لأند معامل التمدد الحجمي ثابت

لجميع الغازات عند ثبوت الضغط

3- معامل التمدد الحجمي تحت ضغط ثابت

متساوي لجميع الغازات

4- لأند الحجم المتأوية للغازات

المتأفة تتحدد بمقادير متساوية عند

رفع درجة حرارتها بمقادير متساوية

بشرط ثبوت الضغط

5- يوضع في ارتفاع جهاز هو

$\frac{1}{\gamma}$ حجمه زئيد

الأنثوية القابلة للارتفاع

قبل البدء في تيريد الانتفاخ

لأنه ففقد درجة الحرارة يؤدي

إلى ففقد ضغط الغاز الموجود

وبذلك يصبح الضغط الخارج أكبر من

الضغط الداخل مما يسبب انتفاخ

جزيء من الزئيد داخل الانتفاخ

رابعاً - التعريف

قانون أفوميادو:

الحجم المتأوية من الغازات المختلفة

تحتوي على نفس العدد من الجزيئات

عند نفس الظروف من الضغط

ودرجة الحرارة

1- الصفر المطلق (صفر كلفن):

2- درجة الحرارة التي يتقدم عنها

حجم الغاز نظرياً عند ثبوت الضغط

أو: درجة الحرارة التي يتقدم عنها

ضغط الغاز نظرياً عند ثبوت الحجم

ويقال (-273°)

خامساً - العلاقة بين

1- α_v = الميل

$\alpha_v = \frac{\Delta V}{V_0 \Delta t}$

$\alpha_v = \frac{1}{V_0} = \frac{1}{273} = 3.6 \times 10^{-3}$

ولذلك بالزيادة لمعامل زيادة

الضغط صحت

$\beta_p = \frac{1}{P_0} = \frac{1}{273}$ كلية $= 3.6 \times 10^{-3}$

الاشعاعات

قانون الانكسار:

$$n = \frac{\sin(\alpha_0 + A)}{\sin(\alpha_2)}$$

بالقوة الضوئية = الانحراف

$$n = \frac{\sin(\alpha_0 + A)}{\sin(\alpha_2)}$$

بالقوة الضوئية = الانحراف

$$n = \frac{\sin(\alpha_0 + A)}{\sin(\alpha_2)}$$

$$n = \frac{\alpha_0 + A}{\alpha_2}$$

$$\alpha_0 + A = n \alpha_2$$

$$\alpha_0 = A(n - 1)$$

القانون العام للغازات

$$V \propto \frac{1}{P}$$

$$V \propto T$$

$$V \propto \frac{T}{P}$$

$$PV = RT$$

$$PV = nRT$$

$$R = \frac{PV}{T}$$

$$R = \frac{1.013 \times 10^5 \times 22.4 \times 10^{-3}}{273}$$

$$R = 8.31 \text{ جول/مول.كلفن}$$

يجب مراعاة أنه:

في حالة الموصلة المتفرقة

حركة الجزيء مول موضع الكون

تكون عمودية على اتجاه انتشار

الموجة.

في حالة الموجة الطولية حركة الجزيء

مول موضع الكون تكون في نفس

اتجاه انتشار الموجة.

قاعة من الماء عمق 28 سم على

عمق 10.13 تحت سطح الماء عند

الماء عمق قليل أنه يصل إلى سطح

الماء مباشرة بفرصة أنه في عمق 70

الماء عند العمق المباشر إلى 70

وبدقة الحرارة عند سطح 270 اعتبر

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$P_2 = P_1 + \rho g h = 1.013 \times 10^5 + 10 \times 10$$

$$P_2 = 2 P_1$$

$$P_1 \times V_1 = 2 P_1 \times 28$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = 60 \text{ cm}^3$$

أنبوبية عميقة منتظمة المقطع

مقلقة من أحد طرفيها يتحرك

بافتحجوس يعود من الزفير

طوله 5 أفرادًا طوله عمود

الرواء 20 عندما تكون الأنبوبية

رأسية وقتها الأعلى وعند ما

توضع أفقيًا يصبح طول عمود الرواء

24 أصب:

الضغط الجوي.

طول عمود الرواء الجيوس عندما

تكون الأنبوبية رأسية وقتها الأسفل

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)

(1) (2) (3)