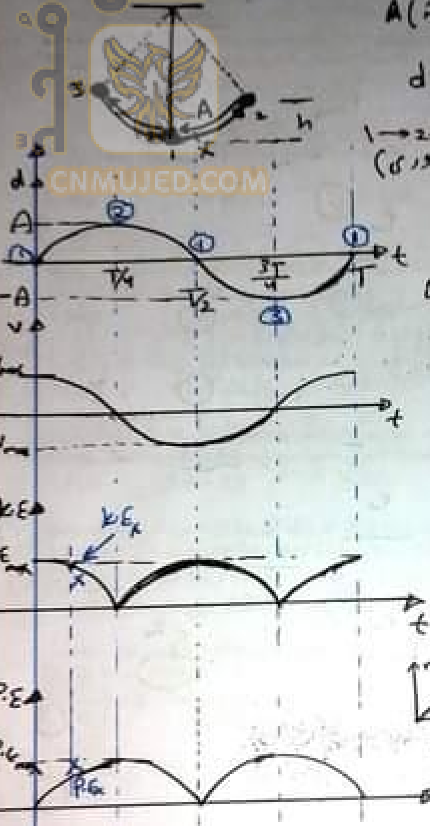
محمد سامي
01006866403

الحركة الاهتزازية



١- A سعة الاهتزازة (كمية قياسية) A
وتساوي المسافة من ٤ ← ١

٢- d الإزاحة (كمية متجهة) $d \leq A$

٣- الاهتزازة الكاملة $1 \to 2 \to 1 \to 3 \to 1$

٤- T زمن الاهتزازة الكاملة (الزمن الدوري)

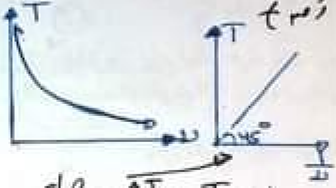
٥- t_A زمن سعة الاهتزازة

٦- $T = 4 t_A$

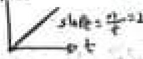
٧- ν التردد (عدد الاهتزازات التي تحدث في الثانية الواحدة)

٨- $T = \frac{t}{n} = \frac{1}{\nu}$

حيث n عدد الاهتزازات التي تحدث خلال زمن t



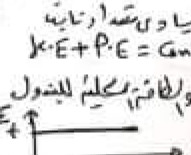
$$slope = \frac{\Delta T}{\Delta(\frac{1}{\nu})} = \frac{T}{1/\nu} = 1$$
$$= \tan 45$$



٩- مجموع طاقتي الوضع والحركة للبندول عند نقطة معينة يساوي مقدار ثابت

$$K.E + P.E = Const = E_t$$

وهذا المقدار هو الطاقة الكلية للبندول



عند النقطة x

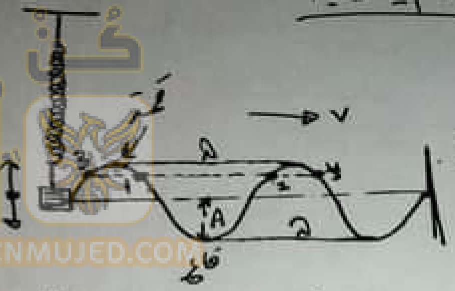
$$K.E_x + P.E_x = E_t$$

$$E_t = K.E_{max} = P.E_{max}$$
$$= \frac{1}{2} m v_{max}^2 = m g h$$

١- الحركة التوافقية البسيطة تمثل منحنى جيبي [illegible]

الموجات الميكانيكية

محمد سامي
٠١٠٠686463



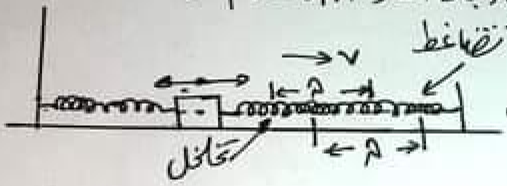
* الموجات المستعرضة
تهتز فيها جزيئات الوسط عموديًا
على اتجاه انتشار الموجة

* تتكون من قمم وقيعان

* المسافة بين قمتين متتاليتين او قاعين متتاليين أو نقطتين متتاليتين لهما نفس الطور λ

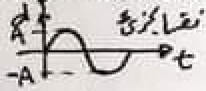
* النقاط ١، ٤ لهما نفس الطور وكذلك 2,3 لهما نفس الطور

* A سعة الموجة (أقصى ازاحة لجزيئات الوسط مقدارا)
* من امثلتها :- الموجات على سطح الماء والموجات المتكونة في الأوتار المهتزة

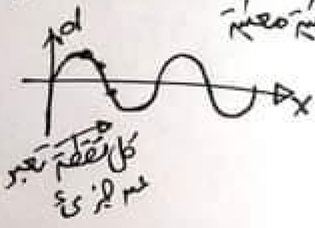


* الموجات الطولية :
تهتز فيها جزيئات الوسط موازيًا لاتجاه
انتشار الموجة

* تتكون من تضاغطات وتخلخلات
* المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين أو نقطتين متتاليتين لهما نفس الطور λ



* عكس تمثيل العلاقة بين ازاحة جزيئات الوسط والزمن ←
" " " " ازاحة الجزيئات والمسافة عند لحظة زمنية معينة



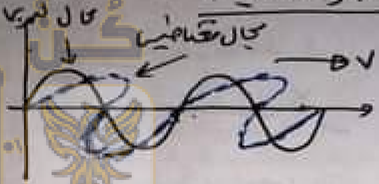
كل نقطة تعبر عن جزيء

* من أمثلتها :- موجات الصوت في الهواء
: الموجات في باطن الماء

جميع الموجات الميكانيكية تحتاج لوسط تنتشر فيه
تزاز جزيئات الوسط

الموجات الكهرومغناطيسية

محمد سامي
01006866403



١. الموجات الكهرومغناطيسية

مجالين أحدهما مغناطيسي والآخر كهربي متعامدين على بعضهما البعض وكلاهما عمودي على اتجاه انتشار الموجة.

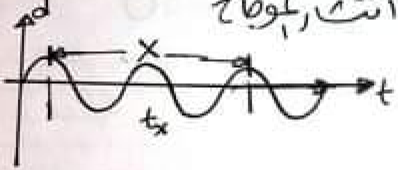
* جميعها موجات مستعرضة

* لا تحتاج لوسط مادي لانتشارها وبالتالي تنتشر في الفراغ وفي الأوساط المادية

* تنتشر في الفراغ بسرعة ثابتة وهي $C = 3\times10^8$ م/ث وتختلف السرعة من موجة لأخرى في الأوساط المادية

* من أمثلتها موجات الراديو – موجات الضوء – الأشعة السينية

سرعة انتشار الموجات

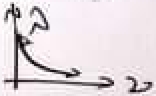


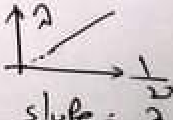
$$v = \frac{X}{t_x} = \frac{\lambda}{T} = \lambda\nu$$

$$\lambda = \frac{X}{n} \qquad T = \frac{t_x}{n}$$

* إذا انتشرت موجتان ميكانيكيتان مختلفتان في نفس الوسط يكون $v = const$

$\therefore \lambda \propto \frac{1}{\nu}$



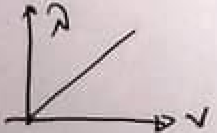


slope = λ

* إذا انتقلت موجة من وسط لآخر فإن
* لأن التردد يعتمد على مصدر الموجة وتقل الموجة إذاً التردد ثابت

$\nu = Const$

$\therefore \lambda \propto v$



$$slope = \frac{\lambda}{v} = \frac{1}{\nu} = T$$

محمد سالم
٠١٠٠٦٨٦٦٤٠٣

الضوء

CNMOJED.COM

* للموجات الكهرومغناطيسية طبيعة مزدوجة ← ١- موجية (موجات مستعرضة)
٢- جسيمية (فوتونات)

* يتألف الطيف الكهرومغناطيسي من الموجات

موجات الراديو	الموجات الدقيقة (الميكروويف)	الأشعة تحت الحمراء	الضوء المرئي	الأشعة فوق البنفسجية	الأشعة السينية (X)	أشعة جاما

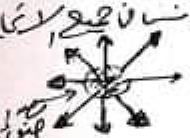
← يزداد التردد ويقل الطول الموجي

* تنتشر الموجات الكهرومغناطيسية جميعها بنفس السرعة في الفراغ $C = 3\times10^{8}$ m/s
وتختلف فيما بينها فقط في الترددات وأطوال الموجية $\nu \propto \frac{1}{\lambda}$

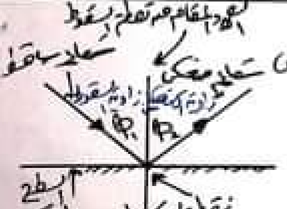
* بينما تختلف سرعة الموجات الكهرومغناطيسية في نفس الوسط وكذلك تختلف في التردد والطول الموجي

* التردد هو الذي يحدد طبيعة الموجة الكهرومغناطيسية فهو لا يتغير عند الانتقال من وسط لآخر (يعتمد على مصدر الموجة) فمثلاً الضوء تقل سرعته عند انتقاله من الهواء للماء وكذلك يقل طول الموجة ولكن يظل التردد ثابت

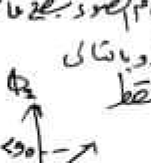
* انتشار الضوء :- ينتشر الضوء في الوسط المتجانس في جميع الاتجاهات في خطوط مستقيمة



انعكاس الضوء



* يحدث انعكاس الضوء عند اصطدام الضوء بسطح عاكس
* يحدث انعكاس الضوء في نفس الوسط وبالتالي كل من ν, λ, v ثوابت ويتغير الاتجاه فقط
* يخضع انعكاس الضوء لقانونين



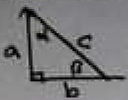
إذا $\phi_1 = 0$
$\phi_2 = 0$

١- $\phi_1 = \phi_2$

٢- الشعاع الساقط والشعاع المنعكس والعمود المقام ... تقع في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس

٣- تذكر أن

$\alpha + \beta + \gamma = 180°$



$a^2 + b^2 = c^2$

$\sin\alpha = \frac{b}{c} \quad \cos\alpha = \frac{a}{c}$

$\tan\alpha = \frac{b}{a} = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$

$\sin\alpha = \cos\beta = \frac{b}{c}$

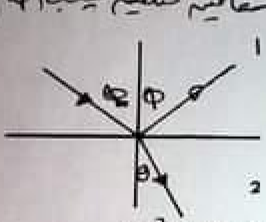
$\beta = 90 - \alpha \quad \therefore \cos\beta = \sin(90 - \beta)$

β , α متتامتان

مستر سالم 01006866902

انكسار الضوء

* يحدث الانكسار عند انتقال الضوء بين وسطين شفافين مختلفين بسبب اختلاف سرعته في كل منهما

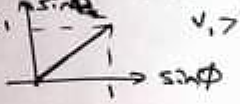


* ينعكس جزء وينكسر جزء ويمتص جزء من الضوء
* قانونا الانكسار ١) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin\phi}{\sin\theta}$

٢) الشعاع الساقط والشعاع المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل تقع في مستوى واحد عمودي على السطح الفاصل

* تتغير زاوية الانكسار بتغير زاوية السقوط لنفس الوسطين بينما v_1 , v_2 ثابتة لنفس الوسطين

بفرض $v_1 > v_2$



$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1} = {}_1n_2 = \frac{1}{{}_2n_1} = \frac{\sin\phi}{\sin\theta}$$

* النسبة الثابتة لنفس الوسطين هو المقدار [illegible] ولا يساوي ١ إلا إذا كانت $\phi = 0$
* $n_1 \sin\phi = n_2 \sin\theta$ يسمى قانون سنل

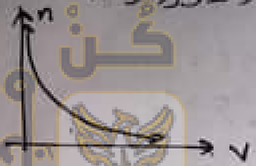
$\underline{\phi = 0 \quad \therefore \theta = 0}$

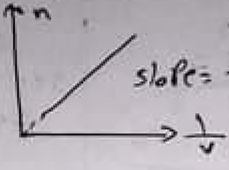
* معامل الانكسار النسبي ${}_1n_2$ ممكن أن يكون أكبر أو أقل من الواحد بينما معامل الانكسار المطلق $n = \frac{c}{v} = \frac{\lambda_{air}}{\lambda} = \frac{\sin\phi_{air}}{\sin\phi}$ دائماً أكبر من الواحد

$\boxed{n_{air} = 1}$

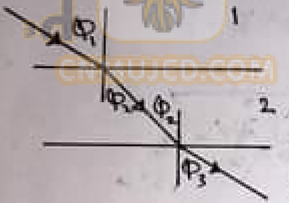
$v_{air} \simeq c$

* بزيادة الكثافة الضوئية تقل سرعة الضوء في الوسط وتزداد n





$$\text{slope} = \frac{n}{1/v} = n v = C$$



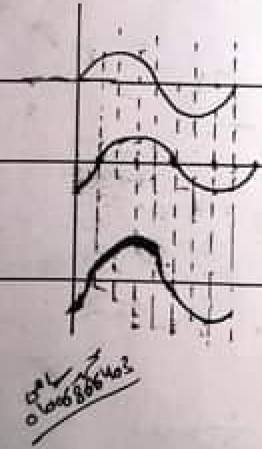
$$\frac{\sin\phi_1}{\sin\phi_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1} = {}_1n_2 = \frac{1}{{}_2n_1}$$

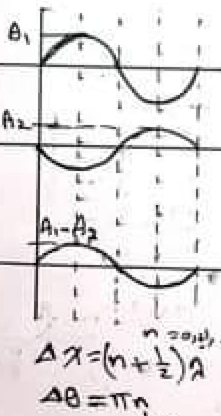
$$\frac{\sin\phi_2}{\sin\phi_3} = \frac{v_2}{v_3} = \frac{\lambda_2}{\lambda_3} = \frac{n_3}{n_2} = {}_2n_3 = \frac{1}{{}_3n_2}$$

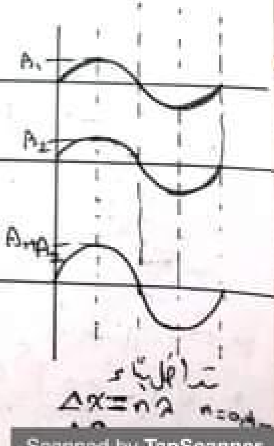
$$\therefore \frac{\sin\phi_1}{\sin\phi_3} = \frac{v_1}{v_3} = \frac{\lambda_1}{\lambda_3} = \frac{n_3}{n_1} = {}_1n_3 = \frac{1}{{}_3n_1}$$

* ~~[illegible]~~ يعني انه اذا انتقل الضوء بين عدة أوساط مختلفة فإنه يمكن التعامل مع كل وسطين بمعزل عن باقي الأوساط ، مثال متوازي مستطيلات زجاج موضوع في الهواء زاوية سقوط الشعاع الضوء من الهواء على أحد أوجه ~~[illegible]~~ المتوازي تساوي زاوية خروجه من الوجه المقابل $\phi_1 = \phi_3$ والانحراف الكلي للشعاع يساوي صفر

التداخل







محمد سامي
01006886403

$\Delta x = (n + \frac{1}{2})\lambda$ n عدد صحيح ...

$\Delta \theta = \pi n$
فردي

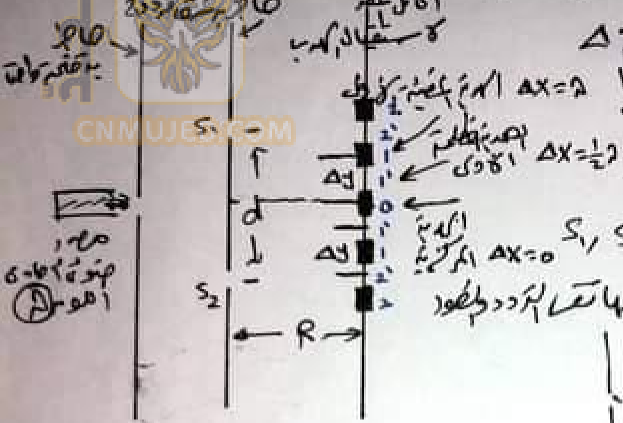
تداخل بناء

$\Delta x = n\lambda$ n = 0, 1, ...

تجربة توماس يونج

محمد سامي
٠١٠٠٦٨٦٦٠٥٤

* ما استفاد منها اثبات الطبيعة الموجية للضوء عن طريق اثبات ان الضوء يتداخل

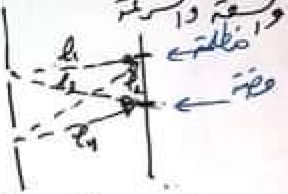

حاجز به فتحة واحدة
حاجز به فتحتين
الحائل لاستقبال الهدب
مصدر ضوء أحادي اللون λ
S1
S2
d
R
Δy
Δy
الهدبة المضيئة الأولى Δx=λ
هدبة مظلمة الأولى Δx=½λ
الهدبة المركزية Δx=0
2
2
1
1
0
1
1
2
2

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

المسافة بين مركزي هدبتين متتاليتين من نفس النوع

يعتبر المصدرين مترابطين S_1, S_2

* الموجات الصادرة منهما لهما نفس التردد والطول والسعة والسرعة

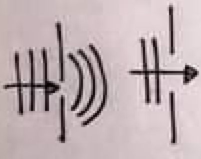

l_1
l_2
l_4
مظلمة
مضيئة

$l_2 - l_1 = (m+\frac{1}{2})\lambda$ هدبة مظلمة
$m = 0$ المظلمة الأولى

$l_3 - l_4 = m\lambda$ هدبة مضيئة
$m = 0$ ← الهدبة المركزية

* يزداد وضوح الهدب بشكل افضل بزيادة Δy

حيود الضوء



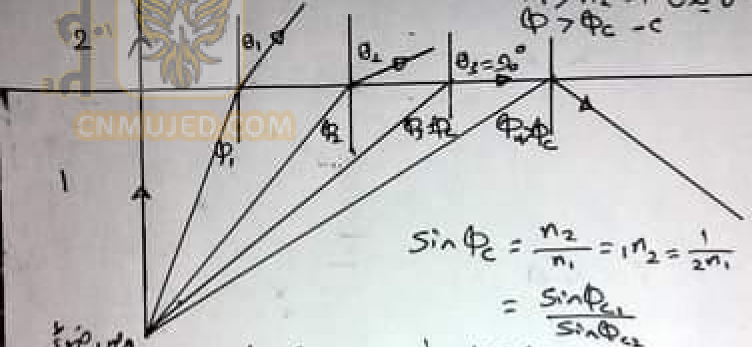
* يحدث الحيود في الضوء عند انتقال الضوء خلال فتحة بعدها مقارب للطول الموجي للضوء
* لا يتغير f , λ , v ولكن يتغير الاتجاه
* يكون الحيود اوضح ما يمكن اذا كانت $\lambda = d$ وتقل بزيادة بعد الفتحة
* الحيود حالة خاصة من التداخل

تحصل هدب بشكل افضل عند حيود الضوء خلال فتحة دائرية

الانعكاس الكلي

يحدث الانعكاس الكلي: اذا انتقل الشعاع الضوئي من وسط اكبر كثافة ضوئية لوسط اقل كثافة ضوئية وكانت $\phi > \phi_c$

كما يجب لكي يحدث
1- $n_1 > n_2$
2- $\phi > \phi_c$


2
1
θ_1
θ_2
$\theta_2 = 90^\circ$
ϕ_1
ϕ_2
$\phi = \phi_c$
$\phi > \phi_c$
مصدر ضوئي

$$\sin\phi_c = \frac{n_2}{n_1} = {}_1n_2 = \frac{1}{{}_2n_1}$$

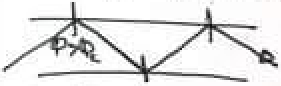
$$= \frac{\sin\phi_{c1}}{\sin\phi_{c2}}$$

حيث ϕ_{c1} ، ϕ_{c2} الزوايا الحرجة للوسطين 2، 1 على الترتيب مع الهواء

$$\sin\phi_{c1} = \frac{1}{n_1} \quad , \quad \sin\phi_{c2} = \frac{1}{n_2}$$

تطبيقات الانعكاس الكلي

1- الألياف الضوئية

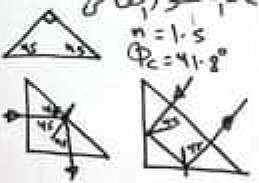


* تصنع من مادة زجاجية شفافة للضوء معامل انكسارها كبير نسبيا
$n >> \quad \phi_c <<$

* الألياف المكونة من طبقتين

$n_1 > n_2$
حتى تكون ϕ_c بين الوسطين
[illegible]

2- المنشور العاكس

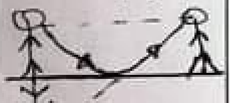

45
45
45
45
45
45

$n = 1.5$
$\phi_c = 41.8^\circ$

الاستخدامات
1- البيرسكوب (الغواصات)
2- منظار الميدان

محمد سعد
01006866403

3- السراب



* يحدث في الأيام الحارة
* تكون درجة حرارة الطبقة الهواء الملاصقة لسطح الأرض كبيرة وتقل بالارتفاع
تكون معامل الانكسار للطبقة العليا اكبر من السفلى
* يرى الشخص الأشياء على امتداد الشعاع [illegible]

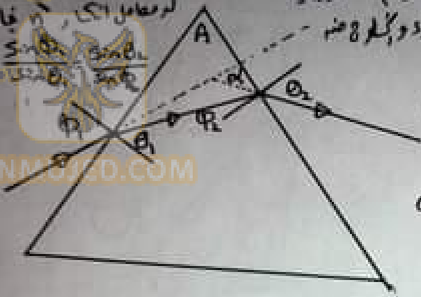
المنشور الثلاثي

محمد سيد
01006868403

A: زاوية رأس المنشور، الزاوية المحصورة بين الوجهين اللذان يداخل منه الضوء ويخرج منه مباشرة

اذا كان الوسط الخارجي غير الهواء له معامل انكسار n فإن

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin\phi_1}{\sin\theta_1} = \frac{\sin\theta_2}{\sin\phi_2}$$


A
ϕ_1
θ_1
ϕ_2
θ_2

$$A = \theta_1 + \phi_2$$

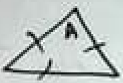
$$n = \frac{\sin\phi_1}{\sin\theta_1} = \frac{\sin\theta_2}{\sin\phi_2}$$

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

ملاحظة

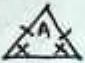
١- منشور متساوي الأضلاع

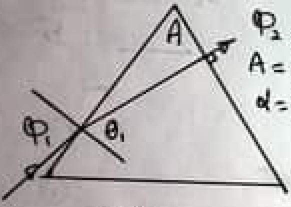
$A = 60°$



٢- منشور متساوي الساقين

$A = 180 - 2X$




A
ϕ_1
θ_1

$\phi_2 = \theta_2 = 0$

$A = \theta_1$

$\alpha = \phi_1 - A$

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

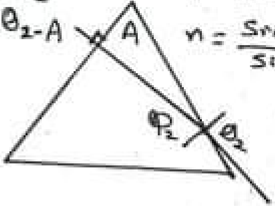
حالة خاصة

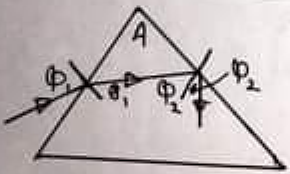
$\phi_1 = \theta_1 = 0$

$A = \phi_2$

$\alpha = \theta_2 - A$

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


A
ϕ_2
θ_2

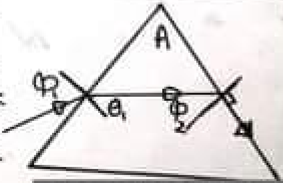

A
ϕ_1
θ_1
ϕ_2
ϕ_2

$\theta_2 = 90°$

$\therefore \phi_2 = \phi_c$

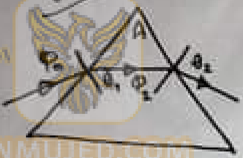
$A = \theta_1 + \phi_c$

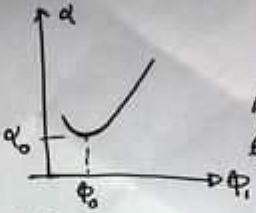
$$n = \frac{1}{\sin\phi_c}$$

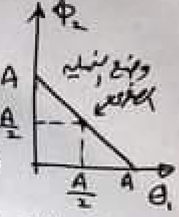

A
ϕ_1
θ_1
ϕ_2

CNMOJOD.COM

المنشور في وضع النهاية الصغرى للانحراف







$$\phi_1 = \theta_2 = \phi_0$$

$$\theta_1 = \phi_2 = \frac{A}{2}$$

$$\alpha_0 = 2\phi_0 - A$$
$$= 2\theta_2 - A$$

$$\phi_2 = A - \theta_1$$
$$\theta_2 = A - \phi_2$$

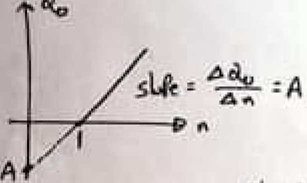
$$n = \frac{\sin\phi_0}{\sin\theta_1} = \frac{\sin\theta_2}{\sin\phi_2} = \frac{\sin\left(\frac{\alpha_0 + A}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$ ①

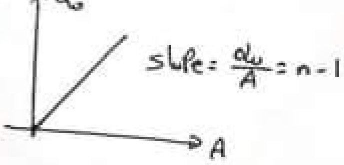
المنشور الرقيق: منشور صغير زاوية رأسه وكذلك زاوية السقوط الأولى لا تتعدى 10° وبالتالي يكون دائمًا في وضع النهاية الصغرى للانحراف

* عندما تكون قيمة الزاوية صغيرة فإن $\sin\theta \simeq \theta$ بالتقدير الدائري

$$\therefore n = \frac{\frac{\alpha_0 + A}{2}}{\frac{A}{2}} = \frac{\alpha_0 + A}{A} \quad \therefore nA = \alpha_0 + A$$

$$\therefore \alpha_0 = nA - A = A(n-1)$$ ②





إذا كان الوسط الخارجي عن المنشور ليس هواء فإن

المعادلة ① $$\frac{n}{n'} = \frac{\sin\phi_0}{\sin\theta_1} = \frac{\sin\theta_2}{\sin\phi_2} = \frac{\sin\left(\frac{\alpha_0 + A}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}}$$

حيث n' معامل انكسار الوسط الموجود فيه المنشور

$$\alpha_0 = \frac{n}{n'} - A = A($$

محمد بيان
010[illegible]86694

تحليل الضوء في المنشور

- يتكون الضوء الأبيض من ألوان الطيف السبعة

أحمر | برتقالي | أصفر | أخضر | أزرق | نيلي | بنفسجي

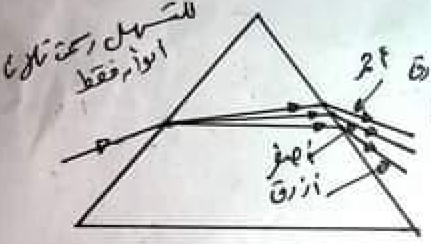
← يقل الطول الموجي ويزداد التردد وتقل السرعة (الأصفر الوسط)

- الأحمر أكبر الألوان في الطول الموجي والسرعة وأقلهم في التردد (والأصفر الوسط)

- عند سقوط شعاع ضوئي أبيض على أحد جوانب منشور ثلاثي فإن ألوان الطيف جميعها تسقط بنفس الزاوية ϕ_1 ولكن هنا معامل انكسار مختلف $n \propto \frac{1}{v} \propto \frac{1}{\lambda}$

وحيث أن $n = \dfrac{\sin\left(\frac{\alpha_0 + A}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$ (في وضع النهاية الصغرى) فإنه يكون لكل لون زاوية انحراف مختلفة

- الأحمر أكبر الألوان في الطول الموجي وأقلهم في معامل الانكسار وبالتالي أقلهم في زاوية الانحراف



- يتم استخدام الألوان الأحمر والأصفر والأزرق لحساب الانفراج الزاوي وقوة التفريق اللوني لأنهما أكثر الألوان وضوحا

$$(\alpha_0)_r = A(n_r - 1)$$

$$(\alpha_0)_y = A(n_y - 1)$$ الانحراف المتوسط

$$(\alpha_0)_b = A(n_b - 1)$$

$$(\alpha_0)_b - (\alpha_0)_r = A(n_b - n_r)$$ الانفراج الزاوي

$$n_y = \frac{n_b + n_r}{2}$$ معامل الانكسار المتوسط

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

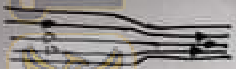
ويعتمد على

محمد سامي
01006866403

السريان

GNMUJED.COM

في السريان الهادئ (المستقر)



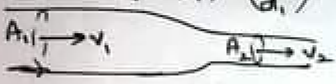
* عدد خطوط الانسياب في المقطع الواسع تساوي عددها في المقطع الضيق اي لا يتغير عدد خطوط الانسياب

* تتناسب سرعة السائل عكسيا مع مساحة مقطع الانبوب $v \propto \frac{1}{A}$

* تتناسب سرعة السائل طرديا مع كثافة خطوط الانسياب

* كل من معدل السريان الحجمي Q_m والكتلي Q_v ثابتين عند اي مقطع في الانبوبة

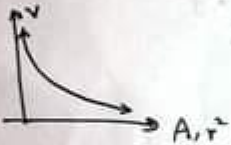
$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2$$

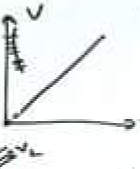


$$Q_{v_1} = Q_{v_2} \quad (m^3/s)$$

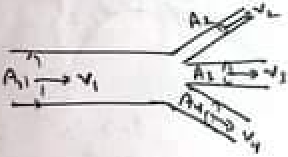
$$\frac{Vol_1}{t} = \frac{Vol_2}{t} = A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$Q_m = \rho Q_v = \frac{m}{t} = \rho A v \ (kg/s)$$





$$slope = \frac{v}{1/A} = Av = Q_v$$



$$Q_{v_1} = Q_{v_2} + Q_{v_3} + Q_{v_4}$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 + A_3 v_3 + A_4 v_4$$

$$r_1^2 v_1 = r_2^2 v_2 + r_3^2 v_3 + r_4^2 v_4$$

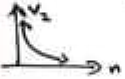
$$d_1^2 v_1 = d_2^2 v_2 + d_3^2 v_3 + d_4^2 v_4$$

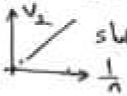
* اذا كانت الانابيب الفرعية متماثلة وعددها n فإن

$$A_1 v_1 = n A_2 v_2$$

$$r_1^2 v_1 = n r_2^2 v_2$$

$$d_1^2 v_1 = n d_2^2 v_2$$





$$slope = \frac{v_2}{1/n} = v_2 n = \frac{A_1}{A_2} v_1$$

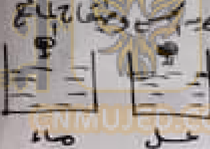
ان زيادة عدد الانابيب الفرعية تقلل سرعة سريان السائل في الانابيب ولها تطبيقات في ذلك (سرعة الدم في الاوعية الدموية الشعيرية صغيرة جدا مقارنة بسرعته في الشريان مما يسمح بتبادل الغازات الاكسجين وثاني اكسيد الكربون والغذاء

محمد سامي
200692643

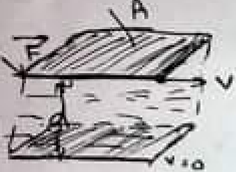
اللزوجة

* اللزوجة: إحدى خواص الموائع وتنشأ نتيجة وجود قوى التماسك بين جزيئات المائع مما يعوق انزلاقها بعضها فوق بعض.

* يقاوم المائع حركة الأجسام خلاله بسبب قوى التماسك بين جزيئات المائع فنلاحظ في الشكل المقابل عند رمي كرتين معدنيتين لهما نفس الكتلة بنفس السرعة تجاه الحركة في حالة الوصول إلى القاع في وقت أقل (الماء) أقل لزوجة من العسل)



GNMUJED.COM

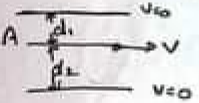


η_{vs} N.s/m² = J.s/m³ = Kg/m.s

$$\xrightarrow{N} F = \eta_{vs}\frac{A v}{d}$$

m²
m/s
m

* يتوقف معامل اللزوجة على: ١- نوع المائع ٢- درجة الحرارة ($T\uparrow$ $\eta_{vs}\downarrow$)

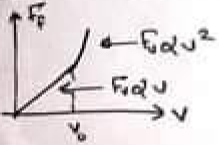


لتحريك لوح موضوع بين لوحين آخرين ثابتين لتحريكه بسرعة v يجب التغلب على مقاومة المائع بين اللوح المتحرك واللوح العلوي وكذلك قوة مقاومة المائع بين اللوح المتحرك واللوح السفلي

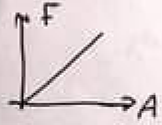
$$F = F_1 + F_2$$

$$= \eta_{vs}\frac{Av}{d_1} = \eta_{vs}\frac{Av}{d_2} = \eta_{vs}Av\left(\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2}\right)$$

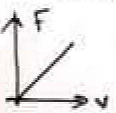
بعض المنحنيات الهامة



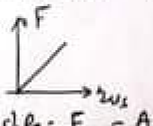
في السرعات المتوسطة والصغيرة نسبياً تتناسب مقاومة الهواء مع سرعة الكرة بينما في السرعات العالية تتناسب مقاومة الهواء مع مربع سرعة الكرة



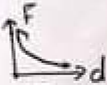
slope = $\frac{F}{A} = \eta_{vs}\frac{v}{d}$

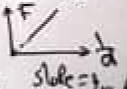


slope = $\frac{F}{v} = \eta_{vs}\frac{A}{d}$



slope = $\frac{F}{\eta_{vs}} = \frac{Av}{d}$





slope = η_{vs} AV