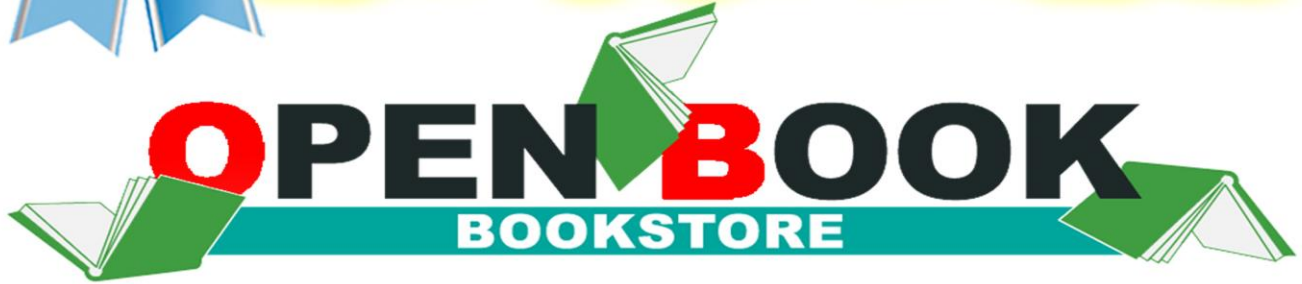




للثانوية العامة

إنهض بنفسك لتكن عوناً للآخرين



MOHAMED NASR

YES!
YOU
CAN!

فيزياء

محمد نصر



رسائل
مهارات
أشكال وألوان



**انتشار الموجات الميكانيكية
في الأوساط المادية**

غاز

سائل

صلب

تنتشر
الطولية
فقط
ضعف تماسك

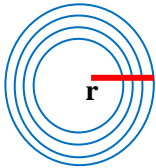
المستعرضة
في السطح
الطولية
في الباطن

تنتشر
الطولية
أكبر من
المستعرضة

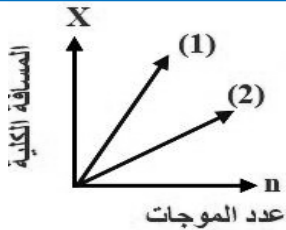
تنتشر الموجات المستعرضة

في الأوتار

عند لقاء حجر بالماء يحدث موجات



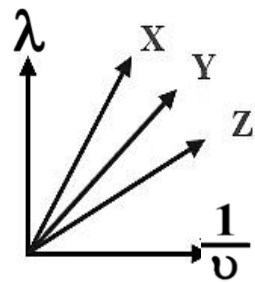
تكون مسافة الموجات $r = n\lambda$
 $\lambda = \frac{\text{المسافة}}{\text{عدد الأمواج}}$



بياني

$$\frac{\text{المسافة}}{\text{عدد الموجات}} = \lambda$$

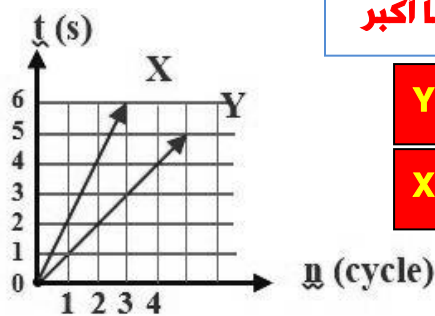
(λ_1) أكبر (λ_2) لأنها أكبر زاوية ميل



$$v = \lambda u$$

(X)
أكبر سرعة
لأنها أكبر
زاوية ميل

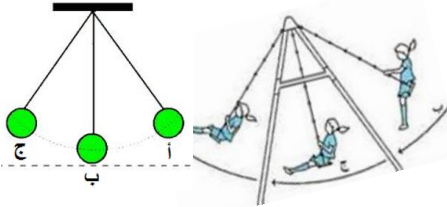
أيهما أكبر



تردد
Y U
زمن دوري
X T

الحركة التوافقية البسيطة

هي الحركة الاهتزازية في أبسط صورها .
أو : هي حركة اهتزازية في خط مستقيم .
أمثلة : (١) الأرجوحة .
(٢) البندول البسيط .



للمقارنة بين موجتين

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{u_1 \lambda_1}{u_2 \lambda_2}$$

نفس الوسط السرعة ثابتة

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{u_1}{u_2}$$

عند ثبات أو تساوي التردد

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

ثبات أو تساوي الطول الموجي

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{u_1}{u_2}$$

T

$$\frac{\lambda}{v} \quad \frac{\text{الزمن بالثواني}}{\text{عدد الموجات}} \quad \frac{1}{u}$$

$$T = 4 \times \text{زمن السعة}$$

u

$$\frac{v}{\lambda} \quad \frac{\text{عدد الموجات}}{\text{الزمن بالثواني}} \quad \frac{1}{T}$$

لا يتغير الا بتغير المصدر

λ

$$T \cdot v \quad \frac{\text{المسافة}}{\text{عدد الموجات}} \quad \frac{v}{u}$$

يتناسب عكسياً مع التردد

v

$$\lambda \cdot u \quad \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} \quad \frac{\lambda}{T}$$

ثابتة في نفس الوسط

$$\text{عدد الموجات } n \propto u \propto \frac{1}{\lambda}$$



(ب) أهم القوانين والعلاقات الرياضية بالفصل الأول

١ - سعة الاهتزازة = $\frac{1}{4}$ المسافة التي يقطعها الجسم المهتز عندما يعمل اهتزازة كاملة .

٢ - التردد : $\frac{\text{عدد الذبذبات الكاملة}}{\text{الزمن بالثواني}} = \frac{1}{\text{الزمن الدوري}}$ $v = \frac{1}{T}$ هرتز (ذ / ث)

٣ - الزمن الدوري : $\frac{\text{الزمن الكلي بالثانية}}{\text{عدد الذبذبات الكاملة}}$ أو $T = \frac{1}{v}$

٤ - الزمن الدوري $T \times$ التردد $v = 1$

$$V = v \times \lambda$$

٥ - المعادلة الموجية العامة لحساب سرعة انتشار الموجة

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

٦ - إذا كانت الموجتان لهما نفس السرعة ، يكون :

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

٧ - إذا كانت الموجتان لهما نفس التردد ، يكون :

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{v_1}{v_2}$$

٨ - إذا كانت الموجتان لهما نفس الطول الموجي ، يكون :

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

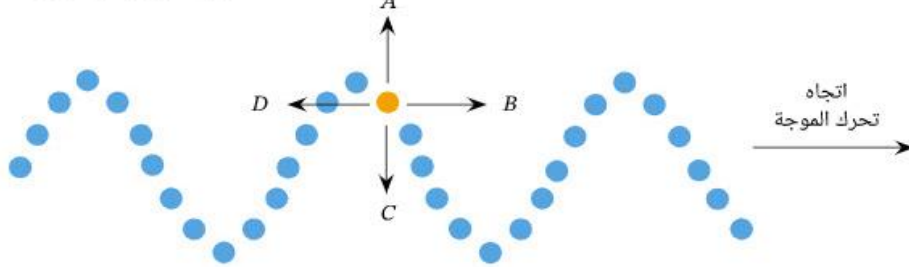
٩ - المقارنة بين موجتين :

(ج) الرسوم البيانية واستنتاجاتها بالفصل الأول

العلاقة بين	العلاقات البيانية	القانون	الميل
الطول الموجي λ ومقلوب التردد $\frac{1}{v}$ عند ثبوت سرعة الموجة :		$V = \lambda \times v$	$\frac{\lambda}{\frac{1}{v}} = \lambda \times v = V$ الميل = سرعة انتشار الموجة V
سرعة انتشار الموجة V والطول الموجي :		$V = \lambda \times v$	$\frac{V}{\lambda} = v$ الميل = التردد v
التردد (v) ، والطول الموجي λ :		$V = \lambda \times v$	_____

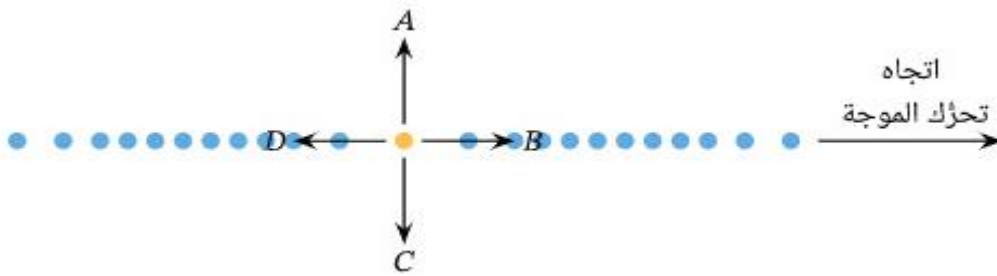


س١: تتكوّن موجة مُستعرضة من جسيمات منفردة يمكن أن تتحرك في الاتجاهات A, B, C, D الموضّحة في الشكل. أيّ الاتجاهات التالية يمكن أن يتحرك فيها الجسم الأصفر مع تحرك الموجة إلى اليمين؟



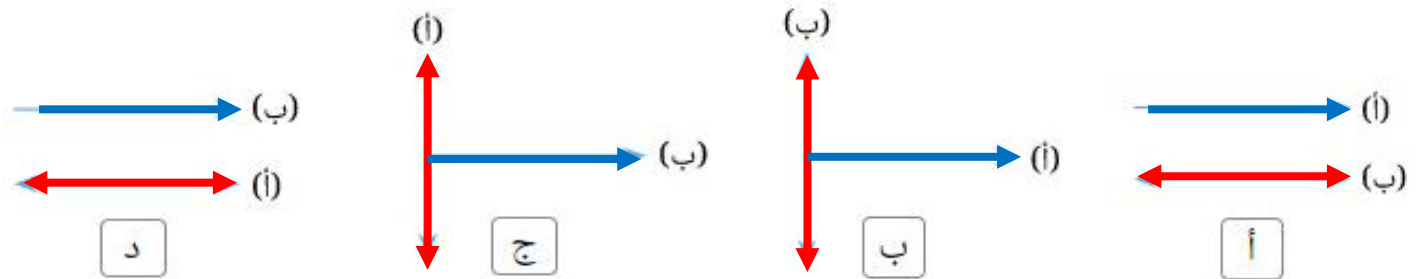
- أ الاتجاه B .
ب الاتجاه A ، والاتجاه C .
ج الاتجاه A ، والاتجاه B .
د الاتجاه A ، والاتجاه B ، والاتجاه C .
ه الاتجاه B ، والاتجاه D .

س٢: تتكوّن موجة طولية من جسيمات منفردة يمكن أن تتحرّك في الاتجاهات A, B, C, D الموضّحة في الشكل. أيّ الاتجاهات الآتية يمكن أن يتحرّك فيها الجسم الأصفر الموضّح بالشكل مع تحرك الموجة إلى اليمين؟



- أ الاتجاه A والاتجاه B .
ب الاتجاه B .
ج الاتجاه B والاتجاه D .
د الاتجاه D .
ه الاتجاه A والاتجاه C .

٣ أيّ الأشكال الآتية يوضّح اتجاه انتشار الموجة الطولية (أ)، بالنسبة إلى اتجاه اهتزاز جسيمات الوسط (ب)؟



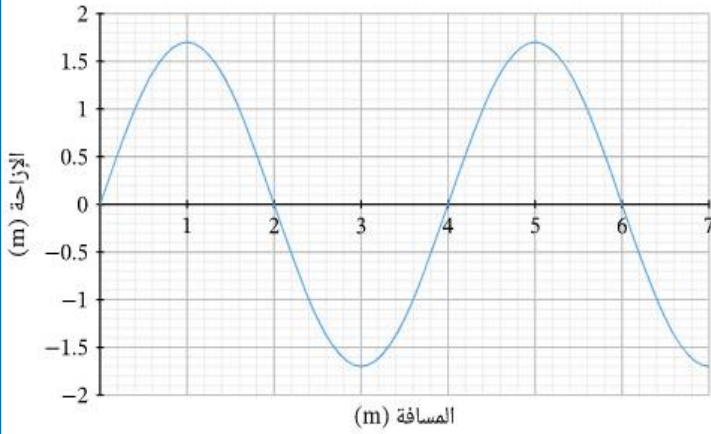
٤ يوضح الشكل الآتي موجة تنتقل خلال زنبرك. أي من الخيارات الآتية يُشير إلى نوع الموجة المنتقلة خلال الزنبرك واتجاه حركة جزيئات الوسط بالنسبة إلى اتجاه حركة الموجة على الترتيب؟



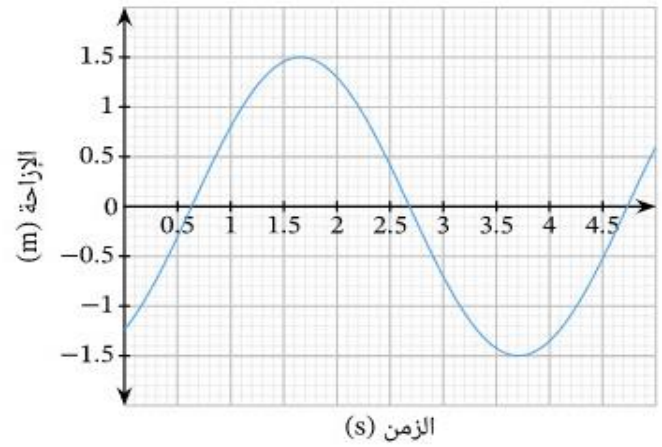
- أ موجة مُستعرضة، نفس الاتجاه
ب موجة طولية، اتجاه عمودي
ج موجة مُستعرضة، اتجاه عمودي
د موجة طولية، نفس الاتجاه



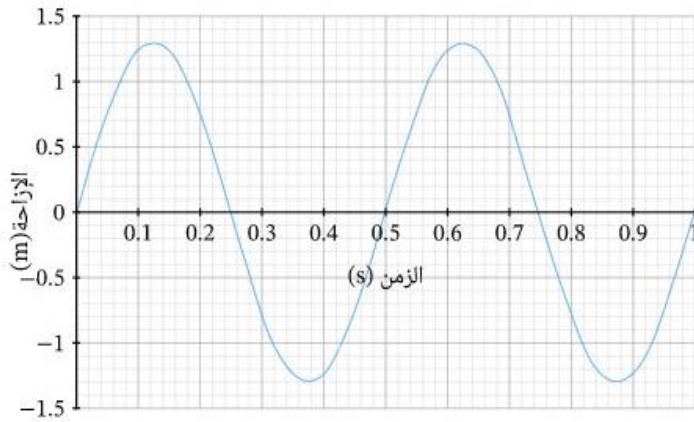
٦ يوضح التمثيل البياني موجة مُستعرضة. ما الطول الموجي للموجة؟



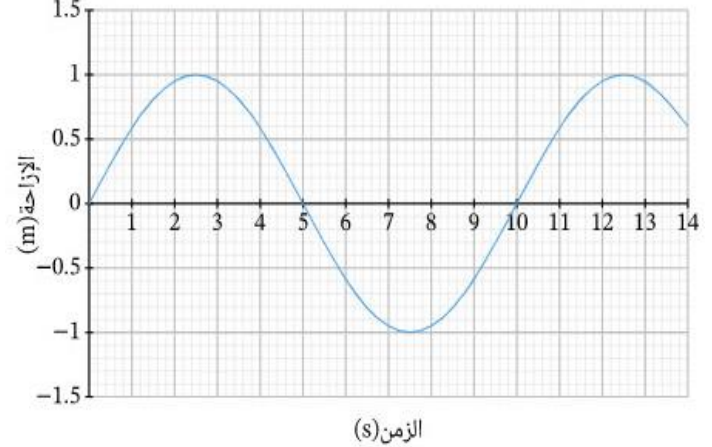
٥ يوضح الشكل التالي موجة مُستعرضة. ما سعة هذه الموجة؟



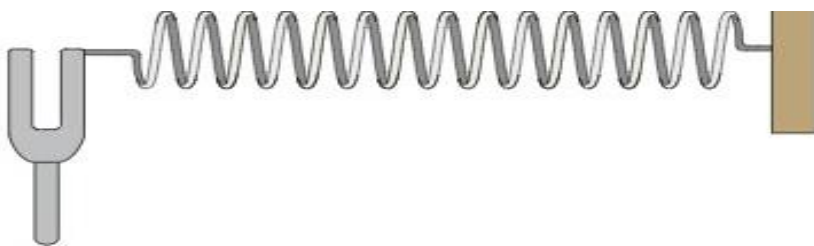
٨ ما تردد الموجة الموضحة في التمثيل البياني؟



٧ موجة مُستعرضة موضحة بالشكل. ما الزمن الدوري للموجة؟

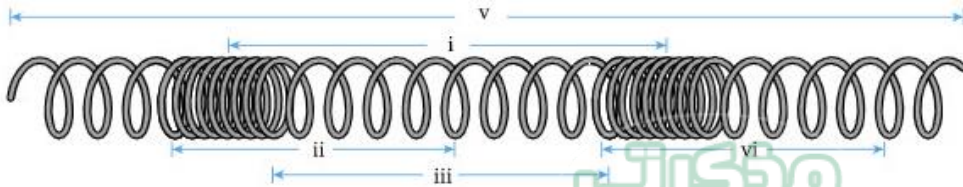


٩ التفت قطعة من السلك المرن ووُضلت بشوكة رنانة عند أحد طرفيها، وثبتت من عند الطرف الآخر، كما هو موضح في الشكل. عند اهتزاز الشوكة الرنانة، ما نوع الموجة الناتجة؟



- أ طولية
ب مُستعرضة
ج كهرومغناطيسية
د ليس مقاسبق

يوضح الشكل انتشار موجة طولية عبر زنبرك. أي من الأسهم الموضحة في الشكل طوله يساوي الطول الموجي للموجة الطولية؟



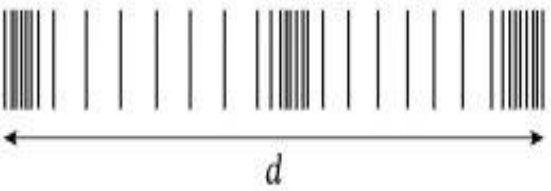
- أ i
ب v
ج ii
د iv



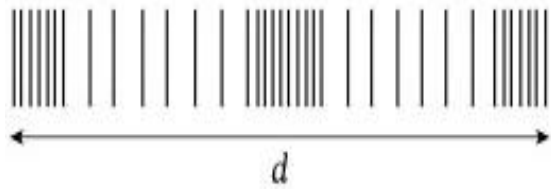
١١ أي الموجات الصوتية الآتية لها التردد الأعلى:
علماً بأنها تتحرك جميعها المسافة نفسها
عبر الوسط نفسه؟



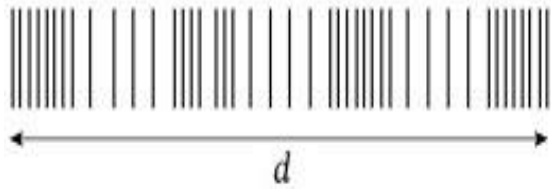
أ



ب



ج



د

١٢ ما نوع الموجة

التي تنتشر عبر حبل مشدود
بسبب الاضطراب الذي يحدث خلاله؟

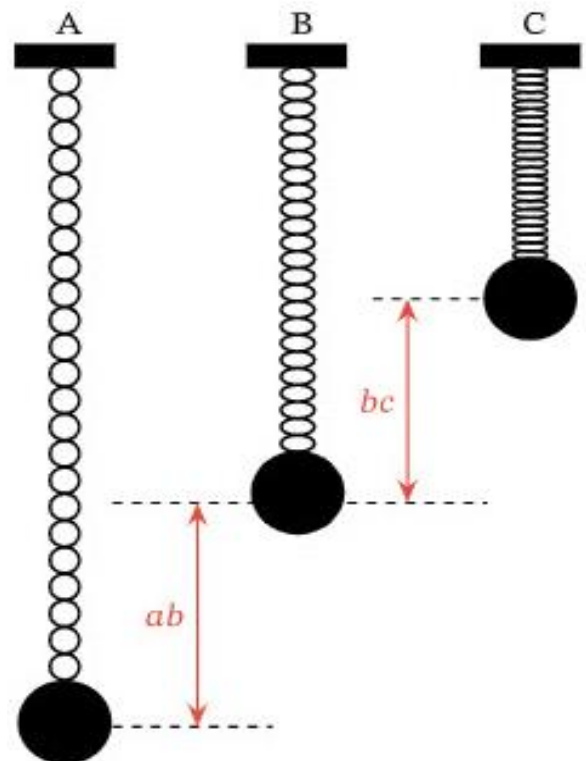
أ موجة مستعرضة ميكانيكية

ب موجة مستعرضة كهرومغناطيسية

ج موجة طولية ميكانيكية

د موجات مستعرضة وطولية ميكانيكية

١٠ يتحرك نظام الزنبرك والكتلة الموضح في الشكل
حركة اهتزازية؛ حيث يكون في وضع الاتزان عند A.
إذا كانت المسافتان ab ، bc متساويتين، فأين من الآتي
يصف وصفاً صحيحاً العلاقة بين الزمن الذي تستغرقه
العلاقة بين الزمن الذي تستغرقه الكتلة لتتحرك
المسافة ab والمسافة bc ؟



أ $t_{ab} > t_{bc}$

ب $t_{ab} < t_{bc}$

ج $t_{ab} = t_{bc}$

د لا توجد معلومات كافية.

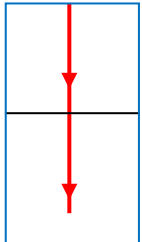


(٦) عند الانتقال بين وسطين مختلفين في الكثافة الضوئية

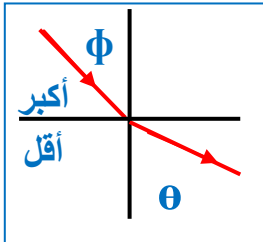
أ - سقط من أقل إلى أكبر ينكسر مقترباً من العمود

ب - سقط من أكبر إلى أقل ينكسر مبتعداً عن العمود

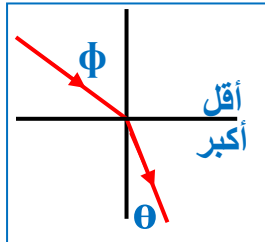
ج - سقط عمودياً ينفذ دون أن يعاني انكسار والإتجاه ثابت



$$0 = \theta = \phi$$



$$\theta < \phi$$



$$\theta > \phi$$

(٧) علاقة مهمه جدا تناسب

السرعه v طردى مع λ طول الموجه عكسياً مع n الإنكسار

$$\lambda \propto v \propto \frac{1}{n} \propto \frac{1}{\text{الكثافة الضوئية}}$$

إذا انكسر مبتعداً عن العمود تزيد v و λ و التردد ثابت

إذا انكسر مقترباً من العمود تقل v و λ و التردد ثابت

سبب حدوث الإنكسار

(٨)

إختلاف الكثافة الضوئية و السرعه و سقوط الشعاع مائل
العوامل التي يتوقف عليها معامل الإنكسار النسبي لوسطين

١- الطول الموجي للضوء الساقط

٢- سرعة الضوء في وسط السقوط

٣- سرعة الضوء في وسط الإنكسار

$$n = \frac{n_{\text{صغير}}}{n_{\text{كبير}}} = \frac{\sin \phi_c}{\sin \phi_c} = \frac{\sin \phi_c}{\sin \phi_c}$$

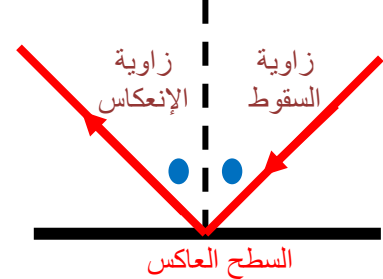
$$n = \frac{n_{\text{ماء}}}{n_{\text{زجاج}}} = \frac{\sin \phi_c}{\sin \phi_c} = \frac{\sin \phi_c}{\sin \phi_c}$$

(١) الطيف أو الموجات الكهرومغناطيسية
تتشابه في سرعه وأمكن ترتيبها وتصنيفها
لأنها تختلف وتباين في التردد والطول الموجي



(٢) في الإنعكاس يتغير للشعاع (الإتجاه فقط)

العمود المقام



(٣) زاوية السقوط = زاوية الإنعكاس

زاوية الإنعكاس



(٤) سقوط الشعاع عمودياً على سطح عاكس

يرتد على نفسه

زاوية السقوط = صفر

زاوية الإنعكاس = صفر



(٥) في الإنكسار

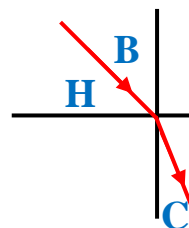
العلاقة طردية بين زاوية السقوط و الإنكسار

B سقوط طردى مع C انكسار

لذلك عندما تزيد H

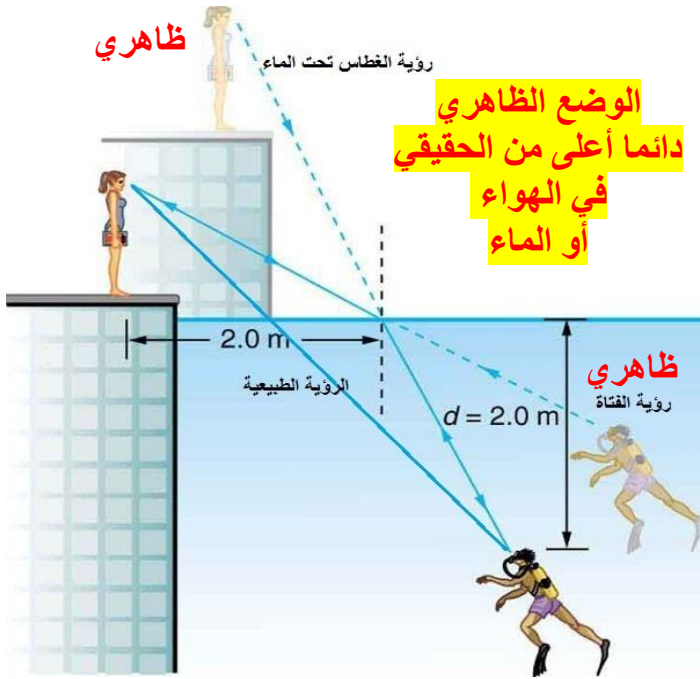
تقل B وبالتالي تقل C

لأن



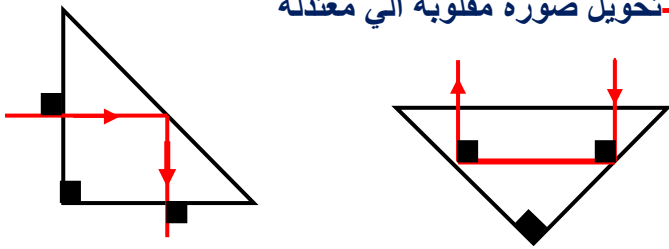
النسبه = مقدار ثابت =

$$\frac{\sin \phi}{\sin \theta} = \frac{v_1}{v_2} = n$$



المنشور العاكس : قائم الزاوية متساوي الساقين
الإستخدامات :

- تغيير مسار حزمة ضوئية بزاوية ٩٠ - ١٨٠
- في بيرسكوب الغواصات
- في منظار الميدان للعمليات العسكرية
- تحويل صورة مقلوبة الي معتدلة



طبقة الكريوليت : (الطلاء الخارجي للمنشور)

طبقة غير عاكسة - من الفلوريدات - فلوريد ماغنسيوم
فلوريد الومنيوم - معامل انكسارها أقل من معامل
انكسار قلب المنشور

الوظيفة : تعمل على تقليل فقد الضوء

لاحظ المنشور العاكس أفضل من المرايا العاكسة

الألياف الضوئية البصرية (أنايبب نقل الضوء)

ذات طبقتين الطبقة الخارجية منها أقل معامل
انكسار من الداخلية لتقليل فقد الضوء
تستخدم في الإتصالات حيث تعمل على نقل وتحويل
الإشارات الكهربائية الي ومضات ضوئية لتتحرك في
كابلات من الألياف الضوئية

(٢٢) المادة ذات معامل الإنكسار الكبير
الدرجة لها صغيرة وتكون أكثر بريقاً ولمعان
مثل الماس أكثر بريق من الزجاج

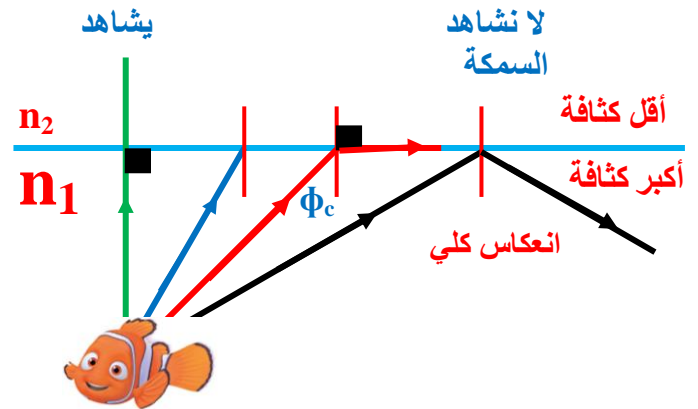
$$\frac{1}{\phi_c} \propto \text{البريق} \propto n \propto \text{الكثافة الضوئية}$$

(٢٣) حالات خاصة

$$\phi_c < \phi \quad \text{انعكاس كلي لن يمر الشعاع}$$

$$\phi_c > \phi \quad \text{ينكسر الشعاع ينفذ للوسط الأخر}$$

$$\phi_c = \phi \quad \text{يخرج مماساً وزاوية الخروج = 90}$$



أكبر زاوية إنكسار في الوسط الأقل كثافة = 90°

$$\frac{1}{\lambda} \propto \frac{1}{\phi_c} \propto \text{البريق} \propto n \propto \text{الكثافة الضوئية}$$

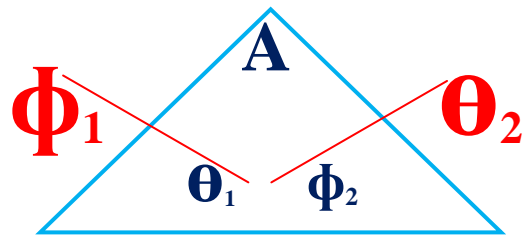
لذلك الطول الموجي λ احمر أكبر من λ الأزرق
فتكون ϕ_c الدرجة للأحمر أكبر من ϕ_c الدرجة للأزرق

ظاهرة السراب : رؤية صورة تخيلية عند تفاوت درجات
الحرارة المرتفعة وكأنها على سطح ماء

الفكرة العلمية : الانعكاس الكلي حيث ينتقل الضوء من
طبقات هواء أعلى كثافة (بارد) الي أقل كثافة (ساخن)



المنشور الثلاثي العادي



الزاوية في الهواء
 $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$
الزاوية في المنشور للمنشور

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

$$\sin \phi_c = \frac{1}{n_{\text{المنشور}}}$$

$$A = \theta_1 + \phi_2$$

$$\alpha = \phi_1 + \theta_1 - A$$

خلي بالك لو قال

منشور ثلاثي متساوي الأضلاع تعني

رأس المنشور $A=60$

سقط شعاع عمودياً على منشور

$\phi_1 = \theta_1 = \text{صفر}$ $A = \phi_2$

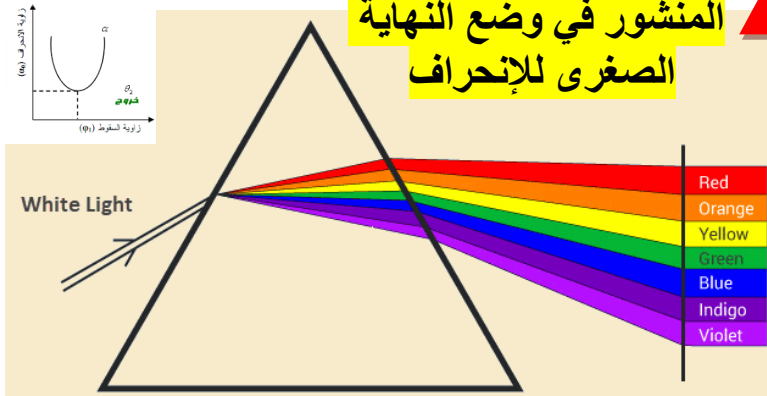
خرج شعاع عمودياً من منشور

$\phi_2 = \theta_2 = \text{صفر}$ $A = \theta_1$

خرج شعاع مماساً لمنشور

$\phi_2 = \phi_c$ $\theta_2 = 90$

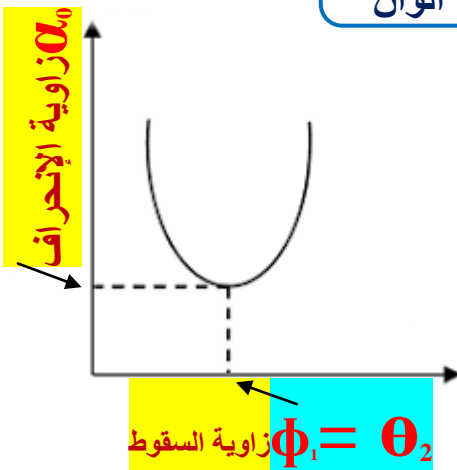
المنشور في وضع النهاية الصغرى للانحراف



يمكن استخدام الإنكسار في تحليل وتشخيص الضوء الأبيض إلى مكوناته (ألوان الطيف السبعة) وذلك بسبب لأن ألوان الطيف السبعة تختلف في الطول الموجي مما يؤدي لإختلاف معامل الإنكسار المطلق

حالة وضع النهاية الصغرى للانحراف

يتحلل الضوء الي 7 الوان



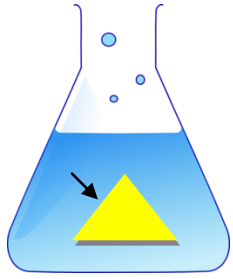
$$\phi_1 = \theta_2$$

$$\theta_1 = \phi_2$$

$$\therefore n = \frac{\sin \left(\frac{\alpha_0 + A}{2} \right)}{\sin \left(\frac{A}{2} \right)}$$

$$\phi_0 = \frac{\alpha_0 + A}{2}$$

$$\theta_0 = \frac{A}{2}$$



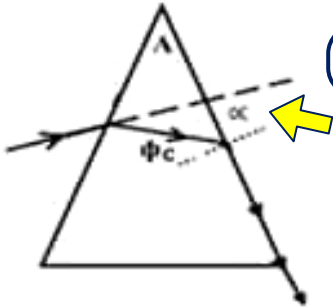
▲ المنشور مغمور في سائل

$$n = \frac{n_{\text{منشور}}}{n_{\text{سائل}}}$$

لو كان منشور رقيق مغمور

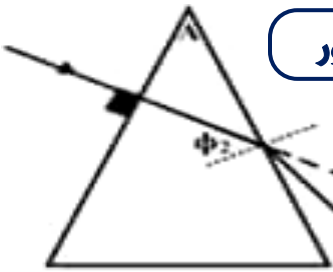
$$\alpha_0 = A \left(\frac{n_{\text{منشور}}}{n_{\text{سائل}}} - 1 \right)$$

متى تقع زاوية الانحراف خارج المنشور



خرج شعاع مماساً لمنشور

$$\phi_2 = \phi_c \quad \theta_2 = 90$$

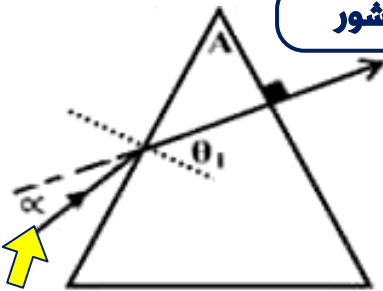


سقط شعاع عمودياً على منشور

$$\phi_1 = \theta_1 = \text{صفر}$$

$$A = \phi_2$$

خرج شعاع عمودياً من منشور



$$\phi_2 = \theta_2 = \text{صفر}$$

$$A = \theta_1$$

▲ المنشور الرقيق

دائماً في وضع النهاية الصغرى للانحراف

يحلل الضوء الأبيض الي ۷ الوان

زاوية رأس المنشور A لا تزيد عن 10°

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

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

زاوية انحراف اللون الأحمر

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

زاوية انحراف اللون الأزرق

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

الإنفراج الزاوي للونين أزرق و أحمر

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

قوة التفريق اللوني

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

لا تتوقف قوة التفريق اللوني على A

معامل الإنكسار المتوسط للأصفر

$$n_y = \frac{n_b + n_r}{2}$$



(ب) أهم القوانين والعلاقات الرياضية الواردة بالفصل الثالث

١ - قانون الانعكاس :

* القانون الأول : زاوية السقوط = زاوية الانعكاس .

* القانون الثاني : الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس .

٢ - قانون الانكسار :

* القانون الأول : النسبة بين جيب زاوية السقوط ϕ في الوسط الأول إلى جيب زاوية الانكسار θ في الوسط الثاني تعتبر نسبة ثابتة لهذين الوسطين تسمى (معامل الانكسار من الوسط الأول إلى الوسط الثاني) .

* القانون الثاني : الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح الفاصل .

٣ - لتعيين معامل الانكسار المطلق لوسط n :

$$n = \frac{\sin \phi}{\sin \theta} = \frac{\text{جيب زاوية السقوط في الهواء}}{\text{جيب زاوية الانكسار في الوسط}}$$

$$n = \frac{c}{v} = \frac{\text{سرعة الضوء في الهواء أو الفراغ}}{\text{سرعة الضوء في الوسط}}$$

٤ - لتعيين معامل الانكسار بين وسطين (n_1, n_2) :

$${}_1n_2 = \frac{\sin \phi}{\sin \theta} = \frac{\text{جيب زاوية السقوط في الوسط الأول (١)}}{\text{جيب زاوية الانكسار في الوسط الثاني (٢)}}$$

$${}_1n_2 = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\text{سرعة الضوء في الوسط الأول (١)}}{\text{سرعة الضوء في الوسط الثاني (٢)}}$$

٥ - العلاقة بين معامل الانكسار النسبي لوسطين ومعامل الانكسار المطلق لكل منهما :

$$n_{1 \rightarrow 2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\therefore {}_1n_2 = \frac{1}{{}_2n_1}$$



٦ - قانون سنل : جيب زاوية السقوط في الوسط الأول \times معامل الانكسار المطلق له = جيب زاوية الانكسار في الوسط الثاني \times معامل الانكسار المطلق له .

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

مع مراعاة أنه إذا كان أحد الوسطين هواءً ، فإن (n) للهواء يساوى (1) .

٧ - تعيين الطول الموجى بتجربة الشق المزدوج ليونج : $\Delta y = \frac{\lambda R}{d}$

المسافة بين هذبتين = المسافة بين هذبتين \times المسافة بين الشق المزدوج والحائل الذى تكون عليه الهدب متاليتين من نفس النوع = المسافة بين فتحتى الشق المزدوج (الأبعاد كلها بالمتر)

٨ - تعيين الزاوية الحرجة بين وسطين ϕ_c : حيث n_2 للوسط الأقل كثافة .

$$\sin \phi_c = \frac{n_2}{n_1} = n_2$$

$$\sin \phi_c = \frac{1}{n} = \frac{1}{\text{معامل الانكسار المطلق}}$$
 وفى حالة الهواء

٩ - قوانين المنشور :

$$n = \frac{\sin \phi_1}{\sin \theta_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \phi_2} \quad A = \theta_1 + \phi_2 \quad \alpha = \phi_1 + \theta_2 - A$$

١٠ - فى وضع النهاية الصغرى للانحراف فإن :

$$n = \frac{\sin \left(\frac{\alpha_0 + A}{2} \right)}{\sin \left(\frac{A}{2} \right)} \quad \phi_1 = \theta_2 = \phi_0 \quad \theta_1 = \phi_2 = \theta_0$$

$$\therefore \phi_0 = \frac{\alpha_0 + A}{2} \quad \therefore \theta_0 = \frac{A}{2}$$

١١ - حساب زاوية الانحراف فى المنشور الرقيق :

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

١٢ - حساب الانحراف الزاوى بين الشعاعين الأزرق والأحمر :

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

١٣ - قوة التصريق اللونى ω_α :

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

١٤ - معامل الانكسار المتوسط n_y :

$$n_y = \frac{n_b + n_r}{2}$$



العلاقة بين	العلاقات البيانية	القانون	ملاحظات
معامل الانكسار المطلق ومقلوب جيب الزاوية الحرجة له :		$n = \frac{1}{\sin \phi_c}$	$\therefore \text{الميل} = 1$
لمنشور في وضع النهاية الصغرى للانحراف :		$n = \frac{\sin\left(\frac{\alpha_0 + A}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$	معامل انكسار مادة المنشور $n = \text{الميل}$
زاوية انحراف المنشور رقيق $\alpha_0 \approx (n - 1)A$ لمادته :		$\alpha_0 = A(n - 1)$	$\frac{\alpha_0}{(n-1)} = \text{الميل}$ $\therefore \text{الميل} = A$ حيث A زاوية رأس المنشور الرقيق
معامل انكسار مادة منشور رقيق ، وزاوية الانحراف فيه :		$n = \frac{\alpha_0}{A} + 1$	$\therefore \text{الميل} = \frac{1}{A}$ حيث $\frac{1}{A}$ مقلوب زاوية رأس المنشور الرقيق والجزء المقطوع من محور الصادات يساوي واحد .
زاوية الانحراف لمنشور رقيق ومعامل انكساره :		$\alpha_0 = An - A$	$\therefore \text{الميل} = \frac{\alpha_0}{n}$ $\therefore \text{الميل} = A$
جيب زاوية السقوط $\sin \phi$ ، وجيب زاوية الانكسار $\sin \theta$		$n = \frac{\sin \phi}{\sin \theta}$	١ - الميل = معامل الانكسار من الوسط الأول للثاني . ٢ - إذا كان وسط السقوط هواء فإن الميل = معامل الانكسار المطلق . ٣ - العلاقة بينهما طردية .
زاوية الانحراف α الحادثة في منشور ثلاثي وزاوية السقوط ϕ .		$n = \frac{\sin\left(\frac{\alpha_0 + A}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$	عند النهاية الصغرى للانحراف يكون : $\phi_1 = \theta_2$ $\theta_1 = \phi_2$



العوامل ونوع العلاقة	القانون	الكمية الفيزيائية
نوع المادة ، وطول موجة الضوء .	$n = \frac{\sin \phi}{\sin \theta}$	معامل الانكسار المطلق لمادة :
نوع كل من المادتين .	$n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$	معامل الانكسار النسبي لمادتين :
١ - زاوية سقوط الشعاع . ٢ - سمك المتوازي . ٣ - معامل انكسار مادته .	_____	مقدار الإزاحة الحادثة لشعاع ضوئي يسقط مائلاً على متوازي مستطيلات :
١ - طول موجة الضوء أحادي اللون المستخدم λ (طردى). ٢ - البعد بين الشق المزدوج والحائل R (طردى) . ٣ - المسافة بين فتحتي الشق المزدوج d (عكسى) .	$\Delta y = \frac{\lambda R}{d}$	المسافة بين هدبتين متتاليتين من نفس النوع في تجربة يونج (الشق المزدوج) :
معامل الانكسار المطلق للوسط (عكسى) .	$\sin \phi_c = \frac{1}{n}$	الزاوية الحرجة لوسط مع الهواء :
معامل انكسار الضوء لكل من المادتين .	$\sin \phi_c = \frac{n_{\text{لأقل كثافة}}}{n_{\text{لأكبر كثافة}}}$	الزاوية الحرجة بين وسطين :
١ - زاوية السقوط . ٢ - زاوية رأس المنشور . ٣ - معامل انكسار مادته .	$\alpha = \phi_1 + \theta_2 - A$	زاوية الانحراف في منشور ثلاثي :
١ - زاوية رأس المنشور . ٢ - معامل انكسار مادته .	$n = \frac{\sin \left(\frac{\alpha_0 + A}{2} \right)}{\sin \left(\frac{A}{2} \right)}$	النهاية الصغرى للانحراف في المنشور العادي :
١ - زاوية رأس المنشور (طردى) . ٢ - معامل انكسار مادته (طردى) .	$\alpha_0 = A (n - 1)$	زاوية الانحراف في المنشور الرقيق :



(٦) عند **زيادة المساحة للضعف** ماذا يحدث لقيمة **معدل التدفق الحجمي** (تزيد - تقل - تظل ثابتة)

(٧) عند **زيادة مساحة المقطع للضعف** **تقل السرعة للنصف**

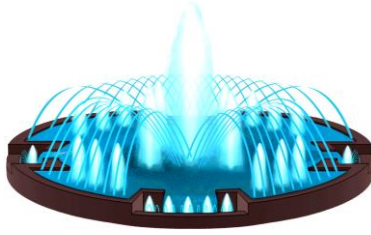
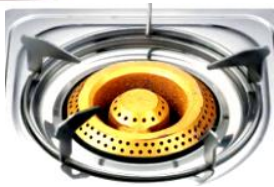
عند **زيادة نصف القطر للضعف** **تقل السرعة للربع**

(٨) السرعة V (تناسب عكسياً مع) المساحة A

التطبيقات

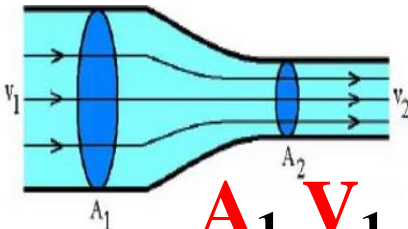
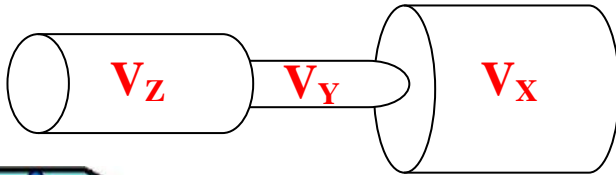


ينتهي خرطوم الإطفاء بقطعه معدنية موقد الغاز يحتوي على ثقب صغير نافورة الميدان تزيد مساحة الماء لأعلى



(9) في الشكل السرعات

$$V_Y > V_Z > V_X$$



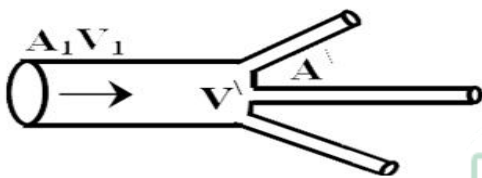
(10) معادلة الإستمرارية

$$A_1 V_1 = A_2 V_2$$

$$r_1^2 V_1 = r_2^2 V_2$$

(11) حالة فروع متساوية

$$A_1 V_1 = N A V$$



(١) **السريان الطبقي المضطرب (الدوامي)**

زيادة السرعة ودوامات دائرية صغيرة و احتكاكات مثال بالنسبة للغازات تتحرك حركة دواميه عند الانتقال من **حيز صغير الي حيز كبير** أو من **ضغط عالي الي ضغط أقل**

(٢) **السريان الهادئ (الطبقي) أو (الانسبابي)**

في نعومه ويسر تتخذ كل كمية من السائل مسار متصل وهمي يطلق عليه **خط الانسياب**

شروط السريان الهادئ :

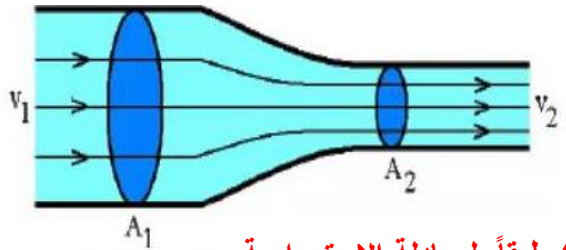
- 1- لا دوامات : السريان غير دوار
- 2- لا احتكاك : عدم وجود احتكاك بين طبقات السائل
- 3- ثبات معدل الانسياب : المعدل ثابت على طول مساره
- 4- ثبات السرعة : عند النقطة الواحدة مع مرور الزمن

خلي بالك : لو سريان سائل في أنبوية

- 1- يجب أن يملأ السائل الأنبوية تماماً
- 2- كمية السائل الداخلة تساوي كمية السائل التي تخرج

(٣) **خصائص خطوط الانسياب :**

- 1- وهمية لا تتقاطع
- 2- عدد خطوط الانسياب ثابت عند أي مقطع ثابت
- 3- المماس لأي نقطة لخط الانسياب يحدد اتجاه السرعة
- 4- سرعة المانع تتحدد بعدد الخطوط في وحدة المساحة (كثافة الخطوط) حيث تزيد السرعة بزيادة كثافة الخطوط



(٤) طبقاً لمعادلة الإستمرارية

- هناك ثوابت لاتتغير على جانبي الأنبويه
- (معدل السريان الحجمي Q_v) - (كثافة السائل)
 - (معدل السريان الكتلي Q_m) - (عدد خطوط الانسياب)

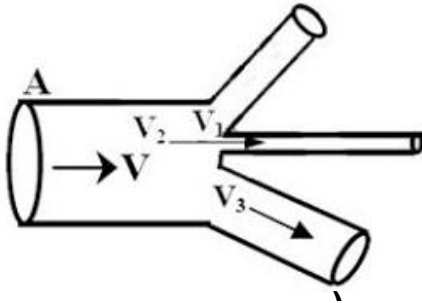
(٥) **كثافة الخطوط** تتناسب (طردي مع) السرعة

و تتناسب (عكسياً مع) المساحة

$$\text{كثافة خطوط الانسياب} \propto V \propto \frac{1}{A} \propto \frac{1}{r^2}$$



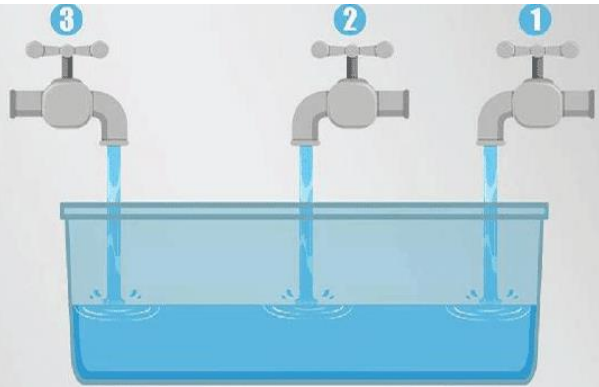
(١٢) حالة فروع غير متساوية



$$AV = A_1 V_1 + A_2 V_2 + A_3 V_3$$

$$r^2 V = r_1^2 V_1 + r_2^2 V_2 + r_3^2 V_3$$

(١٣) في مسائل ملئ الصنابير لخران



$$Q_v = Q_{v1} + Q_{v2} + Q_{v3}$$

$$\frac{V_{ol}}{t} = \frac{V_{ol}}{t_1} + \frac{V_{ol}}{t_2} + \frac{V_{ol}}{t_3}$$

الكثافة

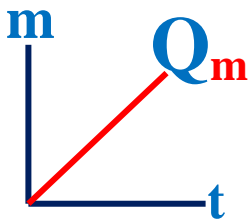
$$\rho = \frac{m}{V_{ol}}$$

الحجم

$$V_{ol} = A l$$

المساحة

$$A = \pi r^2$$



معدل التدفق الكتلي Q_m

$$Q_m = \frac{m}{t}$$

$$Q_m = \rho Q_v$$

$$Q_m = \rho A V$$

وحدة القياس Kg / s

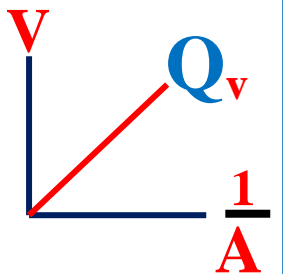
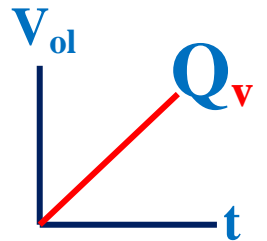
معدل التدفق الحجمي Q_v

$$Q_v = \frac{V_{ol}}{t}$$

$$Q_v = A V$$

$$Q_v = \pi r^2 V$$

وحدة القياس m^3 / s



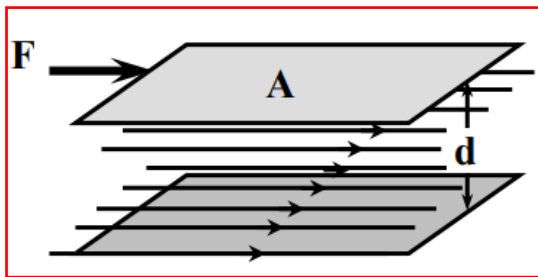
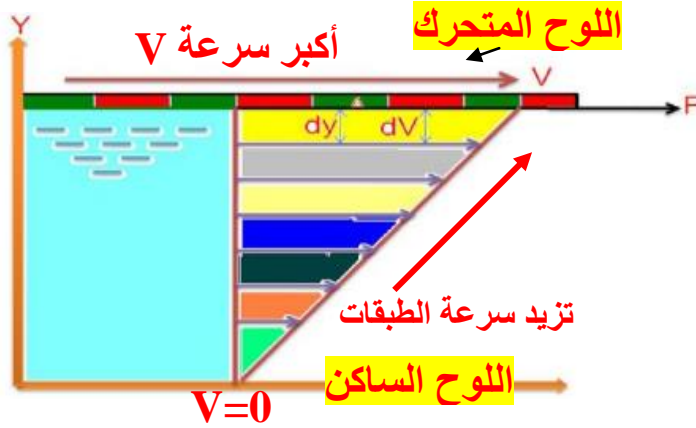


(١٧) تحليل سرعة ترسيب كرات الدم

يحدث التصاق لكرات الدم و زيادة نصف القطر (نق) و يزيد حجم الكرات و تزيد سرعة الترسيب	يحدث تكسير لكرات الدم و نقص نصف القطر (نق) و يقل حجم الكرات و تقل سرعة الترسيب
مؤشر لأمراض حمى روماتيزمية نقرص مفاصل	مؤشر لأمراض فقر الدم - الأنيما - اليرقان

(١٨) **لاحظ**

- تتواجد النباتات المائية بالقرب من الشاطئ
- يشعر سكان الأدوار العليا بسرعة الرياح
- أكبر سرعة لماء النهر في المنتصف



$$F = \eta_{vs} \frac{A V}{d}$$

قوة اللزوجة

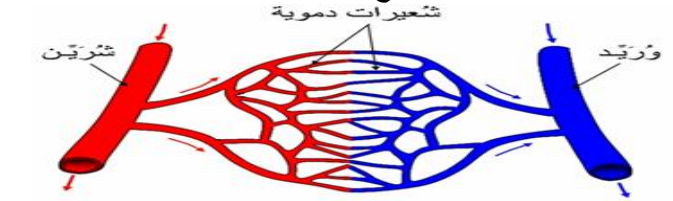
$$\eta_{vs} = \frac{F d}{A V}$$

معامل اللزوجة

وحدات معامل اللزوجة
N.s / m² ، kg / ms

(١٤) **سريان الدم في الشعيرات الدموية**

سرعة الدم في **الشعيرات الدموية أقل** من السرعة في **الشريان** لأن مساحة مقطع الشعيرات مجتمعة أكبر من مساحة الشريان مما يسمح بتبادل الغازات وتزويدها بالغذاء



(١٥) **خاصية اللزوجة**

هي **الخاصية** التي تسبب وجود **مقاومة أو احتكاك** بين طبقات السائل بحيث **تتوق** انزلاق بعضها فوق بعض



(١٦) عند ارتفاع درجة الحرارة **تقل** اللزوجة (عكسه)

(١٧) عند **زيادات** اللزوجة **تزيد** مقاومة الأجسام (وتقل حركتها و تقل سرعتها و تقل كمية حركتها)

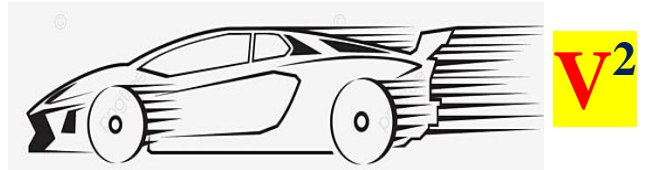
(١٨) في استهلاك الوقود في السيارات

- في السرعات المنخفضة **المنتظمة الصغيرة** مقاومة الهواء تتناسب **طردياً** مع سرعة المركبة)



- في السرعات العاليه

(مقاومة الهواء تتناسب **طردياً** مع مربع السرعة)



(١٩) في الطب (اختبار سرعة الترسيب)

عند سقوط كرة في سائل لزج سقوطاً حراً تؤثر عية ثلاث قوي هي

- 1- وزنها لأسفل
- 2- قوة دفع السائل لأعلى
- 3- قوة الإحتكاك بينها وبين السائل لأعلى (قوة اللزوجة)



OPEN BOOK
Simple Physics
MOHAMED NASR

**YES
YOU
CAN!**

محمد نصر



فيزياء للثانوية العامة

مسموح بنشرها

