دافغانستان اسلامی جمهوری دولت
دلـــوړو زده کــړو وزارت
بســت پوهنتـــون
طــب پوهنـځی
معالجوي طب
دپارتمنت

# دهایګن قانون

- مضمون:- عمومي فزیک(میخانیک)
- صنفي پروژه:-د لود ویک هاګن لوئزماری پوازولې(پیزولی) قانون
- ترتیب کوونکی:- اســـدالله (فـــرزاد)
- لارښود استاد:- ښاغلی دیپلوم محمود (سنګین)
- افغانستان-هلمند-لښکرګاه(۱۳۹۶)

Ketabton.com

(c) ketabton.com: The Digital Library


# لړلیک


- لړلیک ---------------------------------------------------------------------- أ
- سرسزه---------------------------------------------------------------------ب
- INTRODUCTION پېژندنه، -------------------------------------------------------- 1
- د لوک هانک او جان لوئیزی ماری پوازولی(پیزولی) قانون ------------------------------ 3
- (FLUIDS)سیال جسمونه: -------------------------------------------------------- 5
- سیالونه: ------------------------------------------------------------------- 5
- ۳:- د سیالاتو فشار -------------------------------------------------------------- 6
- لزوجیت(نښتل) VISCOSITY -------------------------------------------------------- 7
- متن او ثبوت----------------------------------------------------------------- 8
- مثالونه ------------------------------------------------------------------14
- لومړی مثال:- ----------------------------------------------------------------14
- دویم مثال:------------------------------------------------------------------15
- دریم مثال:- -----------------------------------------------------------------17
- خلورم مثال:- ----------------------------------------------------------------18
- پنځم مثال:- -----------------------------------------------------------------19
- اخځلیکونه -------------------------------------------------------------------23


PREPARED BY ASADULLAH (FARZAD)

(c) ketabton.com: The Digital Library


## سرسزه

### د الله ج په ځپېځلي نامه

لکه څنګه چي الله ج په خپل ځپېځلي کلام کښي فرمايي

ژباړه:يقيناً په پيدايښت د اسمانونو او ځمکه کښې او په تغير او بدلون د شپو او ورځو کښې د عقل د خاوندانو لپاره خاماخا د عبرت نښې دی .

په ټولو انسانانو باندی الله تبارک تعالی د علم زده کړه لازمه ګرځولې او د علم په زده کولو يې مکلف کړی دی ،د پوهي په اړه په زياتو حاديثونو کی هم يادونه شوی دی،يو حديث شريف کښې راځي،چي عبدالله بن عباس رض الله فرمايې:تفكروا في خلق الله ولا تفكروا في ذات الله(رواه الطبرانی)

الله تعالی په خپل کتاب قران الکريم کښې (۷۸۰)ځلې د علم کلیمه په بېلا بېلو صيغو سره ذکر کړی ده،او په يوه آيات شريف کښې داسې فرمايي (يعنی په هغه څه چي نه پوهېږئ،د پوهي د خاوندانو نه پوښتنه وکړئ)نو علم په لاندی ګراف کښې په خپلو برخو ويشل شوی دی

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library



## پېژندنه،INTRODUCTION

هایګن پیزولی د فریدریک لوډویګ هایګن(Friedrich Ludwig Hagen) او هالین شارلوټ البرتین هیجن(Helene Charlotte Albertine Hagen) ځوی دی،او هم یې یوه خور درلوده چې والیالما کنیګانډ نیومان (Wilyelma Kunigunde Neumann)نومېده،هایګ پیزولی د ویلهماین اوګویسټ هیجن (Wilhelmine Auguste Hagen)سره واده کړی،او دوی دوو د کارل هاینریچ هېجن(Carl Heinrich Hagen)په نوم یو ځوی درلودی.

هایګ پیزولی یو پیاوړی جرمنی سیول انجینر وو،نوموړی په (۱۹۹۷/مارچ/۳) کال کښې په ختیځه پراسیا کې ځیږېدلی دی،او د شپژ اتیا کلونو په عمر په (۱۸۸۴/مارچ/۳) کال کښې په برلین کې ومړ،څوک چې په ډیرو مهمو برخو لکه :سیال میخانیک،هایدرولیک انجینري(د اوبو خواص په حرکت کې)،احتمالي تیوری په منځته راوړولو کې ونډه لری.

(c) ketabton.com: The Digital Library


SON OF HAGEN

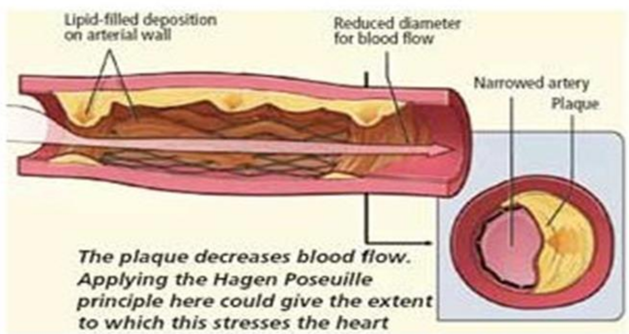
PREPARED BY ASADULLAH (FARZAD)

(علم له عمل نه پرته هيڅ ګټه نه لري ،او عمل له علم نه بغير د يوه ناروغ شخص په شان دی )

(c) ketabton.com: The Digital Library


# د لوک هانګ او جان لوئیزی ماری پوازولی(پیزولی) قانون

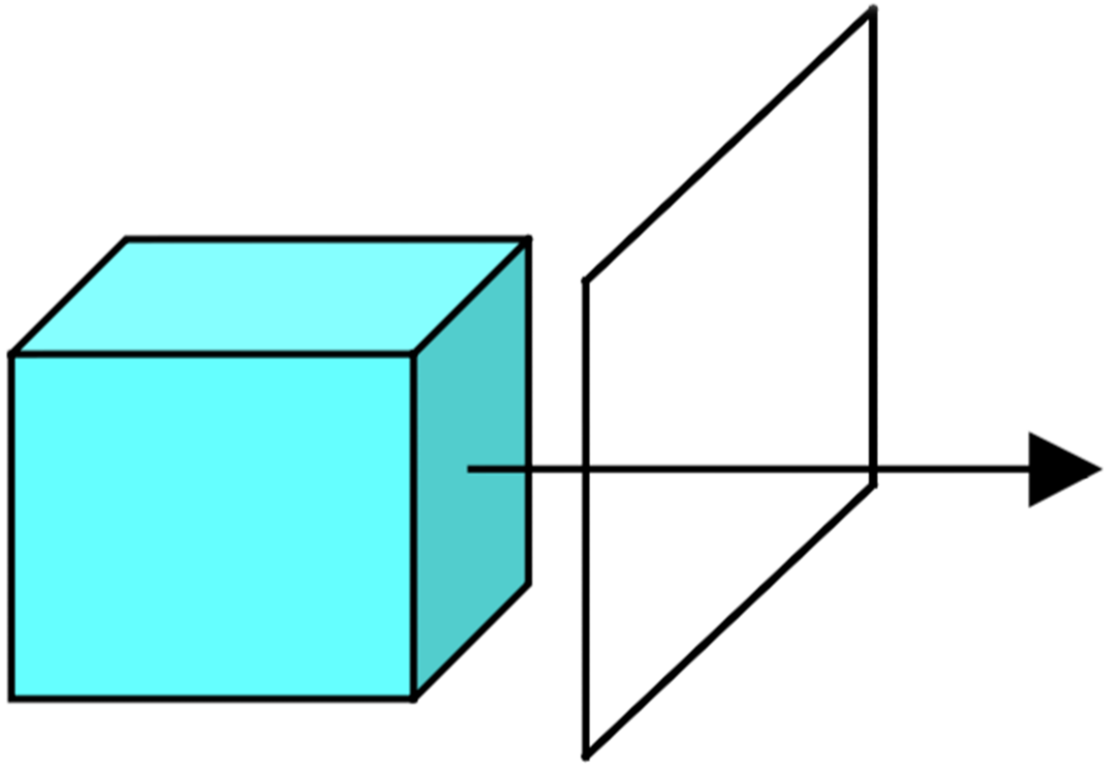
$$Q = \frac{\Delta P \pi r^4}{8 L \eta}$$




⍟نومړی قانون بیانوی چي په یوه ثانیه کښی څومره مقدار مایع د یوی

(c) ketabton.com: The Digital Library


استواني د کيفي مقطع څخه تيرېږي



volume flow rate $Q = dV/dt$

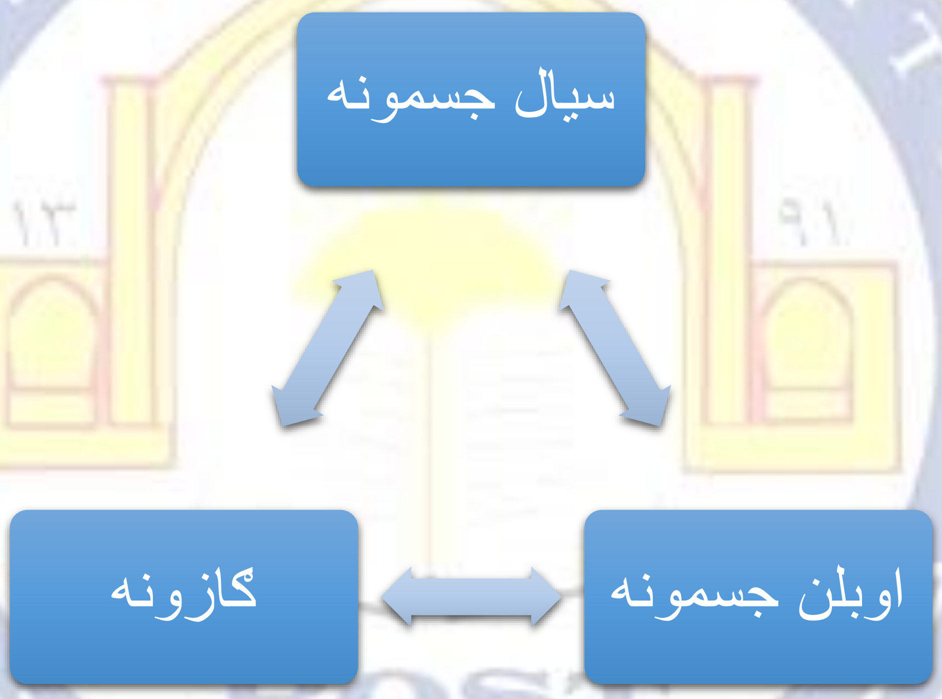
مخکې له دې نه چي د هایک قانون تشریح کړو باید چی هغه اړین مسائل کوم چي ددې قانون د زده کړی لپاره اړین برېښي ،څومره به ښه وی،چی یوه لنډه او دلچسپه یادونه تري وکړو.

(c) ketabton.com: The Digital Library


## (FLUIDS)سیال جسمونه:

⍟ د ګازاتو او مایعاتو حالتونه، د تودوخی درجی، حجم، فشار، سطحی کشیش، لزوجیت، کثافت او داسی نورو فزیکی خواصو پوری اړه لری-

⍟ ټول سیال جسمونه په کینماتیکی، ډینامیکی، او ستاتیکی پدیدو کی څېړل کیږی-




### سیالونه:

۱:-په مایع حالت کې د اجسامو مالیکولونه د اتصال (نښتلو)له کمزورو قوو سره یو له بله سره تړل شوی دی، هغوی ثابتو موقعتونو ته مقید نه دي، بلکې یو د بل پر مخ په ښویدلو په آزاده توګه له یوه موقعت څخه بل موقعت ته د

(c) ketabton.com: The Digital Library


مکان تغیر کوی،بناءً ټکلی حجم لری او کولای شی روان واوسي،او په همهغه لوښي کښي چی اچول کیږي،د هماغه لوښې شکل ځانته غوره کوی.

۲:- په ګاز حات کښې ذرې د مایع په نسبت په خپلو منځونو کښې ډیره فاصله لری،داچي د ذرو تر منځ یې فاصله یې ډیره ده،معلومه خبره ده چی د ذراتو تر منځ قواوي به یې ضعیفي وی،په هغه اندازه چی د طرف نظر وړ وی،له همدې کبله د هغوی مالیکونه د مایع په نسبت آزاد حرکت کولای شي،بناءً ګازونه د متراکم کېدو قابلیت لری،ټکلی شکل او حجم نه لری،او هری خوا ته خپرېږي.

### ۳:- د سیالاتو فشار

فشار په لوښې کښې د سیال په هره نقطه کښې، عبارت دی د سطحې پر واحد باندې د عمودي وارده قوې څخه چې کیدای شی داسې ولیکل شي. $= \frac{\text{قوه}}{\text{سطح}}$ فشار

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

PREPARED BY ASADULLAH (FARZAD)

(c) ketabton.com: The Digital Library


## لزوجیت(نښتل) viscosity

یعنی داخلې اصطحکاک:معمولاً چی کله موږ په مایعاتو کښي له اصطحکاک څخه بحث کوو،دا به داخلې اصطحکاک وی.

لزوجیت په حقیقی مایع کښې د داخلې اصحکاک یا هغه قوه کوم چي په یوه مایع کښې د یو جسم د حرکت په مقابل کی پیدا،یا هم خپله د مایع په مینځ کښې د نوموړی مایع د ددو طبقو د یو پر بل د ښوېدو د کمیدو یا مانع سبب ګرځي.

لزوجیت به ځکه په خیالی مایع کښې نه وی ،ځکه چي لزوجیت په داخلي اصطحکاک پور اړه لری،ولی چي خیالی مایع هغې مایع ته ویل کیږي،کوم داخلي اصحکاک ونه لری،او هم د تراکم کیدو قابلیت ونلری.

(c) ketabton.com: The Digital Library


که چیری د یوی مایع یوه طبقه په بلې وښوېږي،نو یوه قوه د داخلې اصطحکاک په نوم منځته راځي،که چېرې د مایع پاسنۍ طبقه تېزه وی،کولای شی چې خپلې لاندنی طبقې تعجیل ورکړي

η:د لزوجیت د ضریب په نوم یادېږي،د هرې مادې لپاره ټاکلی دی،او یو مهم ثابت دی،معمولاً η په هغه مایعاتو کښې چې په آسانی سره جریان پیدا کوی،کم قیمت اخلی،او برعکس زیات.

$$[\eta] = \left[{}^{d}/_{Av}\right] = {}^{m}/_{m^2 . {}^{m}/_{s}} = {}^{s}/_{m^2}$$

$$= kg\,{}^{m}/_{s^2} \times {}^{s}/_{m^2} = {}^{kg}/_{ms}$$

$$or \quad [kg\,{}^{m}/_{s^2} \times {}^{s}/_{m^2} = pa.s$$

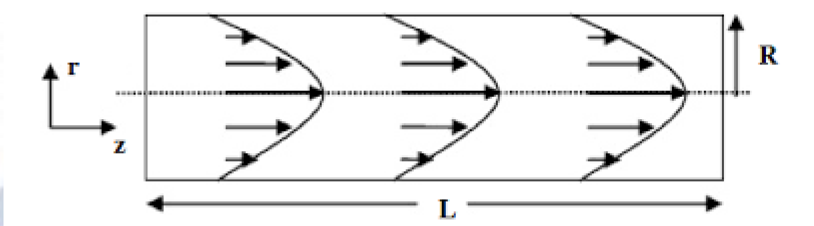
چې په SIنړیوال سیستم کښې د η واحد $pa.s$دی.

## متن او ثبوت

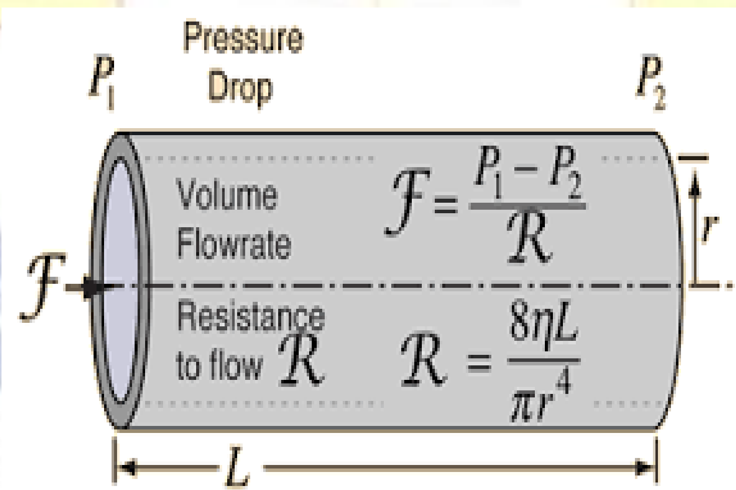
یو مقدار مایع د "η" په لزوجیت د یو نل د مقطع څخه چې اوږدوالی یې"L" او شعاع یې "R"وی ،د وخت دیه واحد کی تیرېږي، دداخلی اصطحکاک له مخی د نل په نیمایی کی د مایع د حرکت سرعت تر ټولو زیات دی،او د بدنې سره تقریباً صفر دی،په دغه نل کی یوه استوانه یی ډوله رشته چې شعاع یې "r" او محور یې د نل د محور سره جوخت او منطبق دی ،تر کتنې لاندی نیسو د نل په پیل او

(c) ketabton.com: The Digital Library


آخیر کی فشار تغیر کوی چي په ترتیب سر $p_1$ او $p_2$ دي $(p_1>p_2)$ د نل په دننه کی د طبقو سرعت د "r" تابع دی یعنی $v=v(r)$ سره دی.




د نل په بدنه کی $R=r$ سره دی،د مایع سرعت صفر او د نل پر محور باندی $r=0$ سره دی،او د مایع سرعت تر ټولو غټ دی،د نل په دننه کی حرکت رژیم(طرز) لا میناری او پر مایع باندی دوی قوی چي یوه د فشار د توپیر قوه$F_p$ او بله د اصطحکاک قوه $F_{fri}$ عمل کوی،عبارت دی له:




$$f_p = \pi r^2(p_1 - p_2)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library


$$f_{fri} = \eta^2 \pi r l \frac{dv}{dt}$$

له بلي خوا $2\pi rl$ د "r" په شعاع سره د مایع د استوانی د ګاونډی مایع سره د تماس سطح ده،چی د جانبي په نوم یادیږي،د تعادل په حالت کی باید د استوانې په سر او پای کی د فشارونو توپیر او د اصطحکاک توپرونه باید یو د بله سره مساوی وی او مخالف الجهته وی،یعنی:-

$$f_p = -f_{fir} => \pi r^2(p_1 - p_2) = -\eta^2 \pi r l \frac{dv}{dt}$$

$$dv = -\frac{1}{2\eta} . \frac{p_1 - p_2}{1} r dr$$

اوس! که چیری د پورته افادې د کیڼې خوا د $v = v(r)$ څخه بیا تر $v = 0$ پوری او د ښی خوا ده د r څخه بیا تر $r = R$ پوری انتګرال ونیسو،نو لرو چی :

$$\int_{v=v(r)}^{v=0} dv = -\frac{1}{2\eta} \frac{p_1 - p_2}{l} \int_r^R r dr$$

$$v|_{v(r)}^{0} = -\frac{1}{2\eta} \frac{p_1 - p_2}{l} \left(\frac{r^2}{2}\right)\Bigg|_r^R$$

$$0 - v(r) = -\frac{1}{2\eta} \frac{p_1 - p_2}{l} \left(\frac{R^2}{2} - \frac{r^2}{2}\right)$$

$$v$$

$$v(r) = \frac{(p_1 - p_2)}{2\eta l}\left(\frac{R^2 - r^2}{2}\right) = \frac{(p_1 - p_2)}{4\eta l}(R^2 - r^2)$$

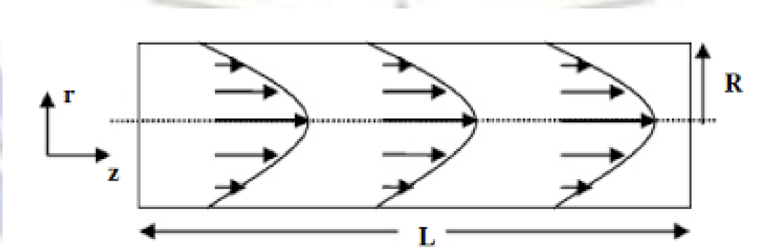
$$v(r) = \frac{(p_1 - p_2)}{4\eta l}(R^2 - r^2) \ldots (1)$$

$$\frac{(p_1 - p_2)}{4\eta l} = c(condtant)$$

له چیری دی معادلی ته ځیر شو وینو چی نوموړی معادله

ددغې معالې سره(پارابول معادلې) ته ورته ده،چی دا به په اصل $(f(x) = cx^2)$

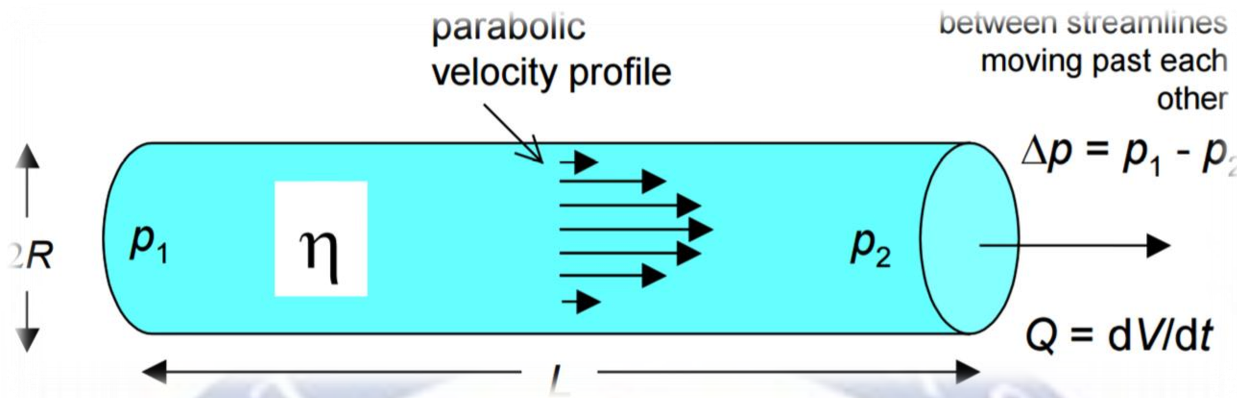
کښي د سرعتونو د بدلون ګراپ د نل په مینځ په ګوته کوی،لکه په لاندی شکل کښې




اوس به د هایګ پیرولی د معادلی اصلی مطلب یعنی د هغو تولو مایعاتو اندازه کوم چې

د وخت په واحد کښي د نل د یوې کیفي نقطې څخه تیریږي،محاسبه کړو:

(c) ketabton.com: The Digital Library


دا چې مستوی ګانې دوه دی ،نو $r + dr$ ترمنځ د یوی مقطع څخه په یوه ثانیه کې

dQ په اندازه مایع تېره شي:

د دایروی قشر مساحت$(d\omega)$

$$dQ = d\omega(r) = 2\pi rdr\, v(r)[{}^{m^3}/_{s}\ ]$$

$$dQ = 2\pi rdr\, v(r) \ldots (2)$$

د اولې معادلې څخه د $v(r)$ قیمت اخلو او په دوهمه معادله کښې یې وضعه کوو نو

لرو چې:

$$dQ = 2\pi rdr \frac{1}{4\eta}\frac{p_1 - p_2}{l}(R^2 - r^2)$$

که چیرې د پورته معادلې څخه r=0 څخه تر r=R پورې انتګرال ونیسو،

لرو چې:

$$Q = \int_0^R 2\pi rdr \frac{1}{4\eta}\frac{p_1 - p_2}{l}(R^2 - r^2)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library


$$= \int_0^R \pi \frac{1}{2\eta} \frac{p_1 - p_2}{l} (R^2 - r^2) r dr$$

$$= \pi \frac{1}{2\eta} \frac{p_1 - p_2}{l} \left( \int_0^R R^2 r dr - \int_0^R r^3 dr \right)$$

$$= \frac{\pi}{2\eta} \frac{p_1 - p_2}{l} \left( R^2 \frac{r^2}{2} \Big|_0^R - \frac{r^4}{4} \Big|_0^R \right)$$

$$= \frac{\pi}{2\eta} \frac{p_1 - p_2}{l} \left( R^2 \frac{R^2}{2} - \frac{R^4}{4} \right)$$

$$= \frac{\pi}{2\eta} \frac{p_1 - p_2}{l} \left( \frac{R^4}{2} - \frac{R^4}{4} \right)$$

$$Q = \frac{\pi}{8\eta} \frac{P_1 - P_2}{l} R^4 \Rightarrow Q = \frac{\Delta P \pi R^4}{8 l \eta}$$

$$Q = \frac{\Delta P \pi R^4}{8 l \eta} = \frac{\Delta p \pi (\frac{d}{2})^4}{8 l \eta} = \frac{\Delta p \pi d^4 (\frac{1}{2})^4}{8 l \eta}$$

$$= \frac{\Delta p \pi d^4}{8 l \eta} \times (0.0625) = \frac{\Delta p \pi d^4}{8 l \eta \frac{1}{(0.0625)}} = \frac{\Delta p \pi d^4}{8 l \eta 16}$$

$$= \frac{\Delta p \pi d^4}{128 l \eta}$$

$$Q = \frac{\pi d^4}{128 \eta l} \Delta p$$

(c) ketabton.com: The Digital Library


په پورته معادله کښې، Q د نل څخه د تیریدونکي سیال مایع مقدار، $\Delta P$ د فشار توپیر، R د استوانه یې لوښې شعاع چې په طب کی ورنه د رګ شعاع مراد ده، L د استوانه یې لوښې اوږدوالی چې په طب کی د رګ اوږدوالی ورنه مراد دی، η د سیال مایع یا د وینی د غلظت ضریب.

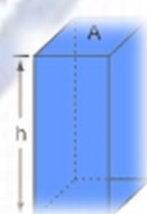
⇦ په یوه ثانیه کښې د R په شعاع سره د نل د یوې کیفې نقطې څخه د تیرېدونکي سیال مادی مقدار ته د هایګن پیزولی قانون ویل کیږی.

## مثالونه

### لومړی مثال:-

یوه مایع چې کثافت یې $\rho = 1.050\, {kg}/{m^3}$ دی، په یوه نل کښې چې ارتفاع (0.500m) ده،پورته شوی ،تاسو یې د فشار تغیرات پیدا او د پیزولی قانون ته یې بدل کړی؟

حل:پوهیږو چې د فشار تغیرات مساوی دی په:




$$pressure = \frac{wieght}{area} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho v g}{A} = \rho g h$$

$$v = hA = VOLUME$$

$$weight = mg$$

(c) ketabton.com: The Digital Library


$$p_1 - p_2 = \rho g h$$

$$= \left(1.050\ {}^{kg}/_{m^3}\right)\left(9.80\ {}^{m}/_{s^2}\right)(0.500m)$$

$$= 5.15 \times 10^3 pa$$

Substitute into poiseulie's law

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\pi R^4 (p_1 - p_2)}{8\eta l}$$

$$= \frac{\pi(2.0\times10^{-4}m)(5.15\times10^3 pa)}{8\left(2.7\times10^{-3}N.{}^{S}/_{m^2}\right)(2.0\times10^{-2}m)} = 6.0 \times 10^{-6}\ {}^{m^2}/_{s}$$

دویم مثال:-

یوه استوانه د یو متر په اوږدوالي سره په افقي ډول پرته ده،له دې څخه د تیرېدونکی مایع مقدارې سرعت $Q = 1.5\ {}^{m^3}/_{s}$ سره دی،تاسو یې د استوانې قطر او مساحت پیدا کړئ؟ که...!

$$\Delta p = 1.5 pa$$

$$\eta = 2.3 \frac{kg}{ms}$$

$$d = ? \ \& \ A = ?$$

(c) ketabton.com: The Digital Library


$$Q = \frac{\pi d^4 \Delta P}{128\eta l} \Rightarrow \pi d^4 \Delta P = Q128\eta l \Rightarrow d^4 = \frac{Q128\eta l}{\pi \Delta P}$$

$$\Rightarrow d = \sqrt[4]{\frac{Q128\eta l}{\pi \Delta P}}$$

$$= \sqrt[4]{\frac{128\left(1.5\, {m^3}/{s}\right)(1m)\left(2.3\,\frac{kg}{ms}\right)}{\pi(1.5pa)}}$$

$$= \sqrt[4]{\frac{128(1.5)(1)(2.3)}{\pi(1.5)} \times \frac{\frac{m^3}{s} \times m \times {kg}/{ms}}{\frac{N}{m^2}}}$$

$$= \sqrt[4]{\frac{441.6}{4.71} \times m^4} = \sqrt[4]{93.75}m = 3m$$

د (ب) د جز حل لکه چي پوهېږو چي د استوانې مساحت دی په:

جانبي مساحت $S = 2\pi Rl$

کلي مساحت $A = 2\pi R(l + R)$

اوس به$R$ مساوی شي په:

$$d = 2R \Rightarrow R = {d}/{2} = {3}/{2} = 1.5$$

R = 1.5

PREPARED BY ASADULLAH (FARZAD)

(c) ketabton.com: The Digital Library


$$S = 2\pi Rl \Longrightarrow 2\pi(1.5m)(1m) \Longrightarrow S = 9.4245m^2$$

$$A = 2\pi R(l + R) \Longrightarrow 2(3.1415)(1.5m)[(1m) + (1.5m)] = 23.562m^2$$

A = 23.562m²

دریم مثال:-

که چیری یوه مایع د $7.2 \times 10^{-6}\, m^3/_s$ په سرعت سره په یوه نل کښې چی شعاع یې $2.3 \times 10^{-4}m$ او اوږدوالی یې $2.4 \times 10^{-2}m$پورته شوی،که فشارونه یې په ترتیب سره

د $p_1 = (6.66 \times 10^6 PA)\ and\ p_2 = (3.33 \times 10^4 PA)$ تاسو یې د لزوجیت ضریب محاسبه کړی؟

حل:

$$\Delta v/_{\Delta t} = v = \frac{\pi R^4(p_1 - p_2)}{8\eta l} \Longrightarrow$$

$$v = \frac{\pi R^4(p_1 - p_2)}{8\eta l} = v8\eta l = \pi R^4(p_1 - p_2) \Longrightarrow$$

$$\eta = \frac{\pi R^4(p_1 - p_2)}{v8l}$$

$$\Delta p = (p_1 - p_2) = (6.66 \times 10^6 PA) - (3.33 \times 10^4 PA)$$

$$\Longrightarrow \Delta p = 3.33 \times 10^2$$

$$\eta = \frac{\pi R^4 (p_1 - p_2)}{v8l} = \frac{\pi R^4 \Delta p}{v8l}$$

$$\eta = \frac{\pi (2.3 \times 10^{-4} m\ )^4 \times 3.33 \times 10^2 pa}{8(7.2 \times 10^{-6}\, {m^3}/{s})(2.4 \times 10^{-2} m)}$$

$$\eta = \frac{\pi (2.3)(3.33)}{8(7.2 \times 10^{-6})(2.4)} \times \frac{m^4 \times \frac{N}{m^2}}{\frac{m^3}{s} \times m}$$

$$\eta = \frac{24.061}{1.3824 \times 10^{-4}} = 1.8 \times 10^5\, {kg}/{ms}$$

ځلورم مثال:-

که چیرې د یوې مایع او استوانې لاندې ابعاد راکړل شوی وی،تاسو ترې د πقیمت محاسبه کړی؟

$$Q = 1.5\, {m^3}/{s}$$

$$\Delta p = 1.5 pa$$

$$\eta = 2.3 \frac{kg}{ms}$$

$$d = 3m, l = 1m$$

(c) ketabton.com: The Digital Library


$$Q = \frac{\pi d^4 \Delta P}{128\eta l} \Rightarrow \pi d^4 \Delta P = Q128\eta l$$

$$\pi = \frac{Q128\eta l}{d^4 \Delta P} =$$

$$\frac{128\left(1.5\frac{m^3}{s}\right)\left(2.3\frac{kg}{ms}\right)(1m)}{(3m)^4(1.5pa)} = \frac{128(1.5)(2.3)(1)}{(81)(1.5)} \times$$

$$\frac{(\frac{m^3}{s})(\frac{kg}{ms})(m)}{(m^4)(pa)} = \frac{441.6}{121.5} \times \frac{(\frac{m^2}{s})(\frac{kg}{s})}{(m^3)(\frac{kg^m/_{s^2}}{m^2})} = 3.6 \times$$

$$\frac{(m)(kg\frac{m}{s s})}{(m)(kg^m/_{s^2})} \Rightarrow \pi = 3.6 \sim 3.1415$$

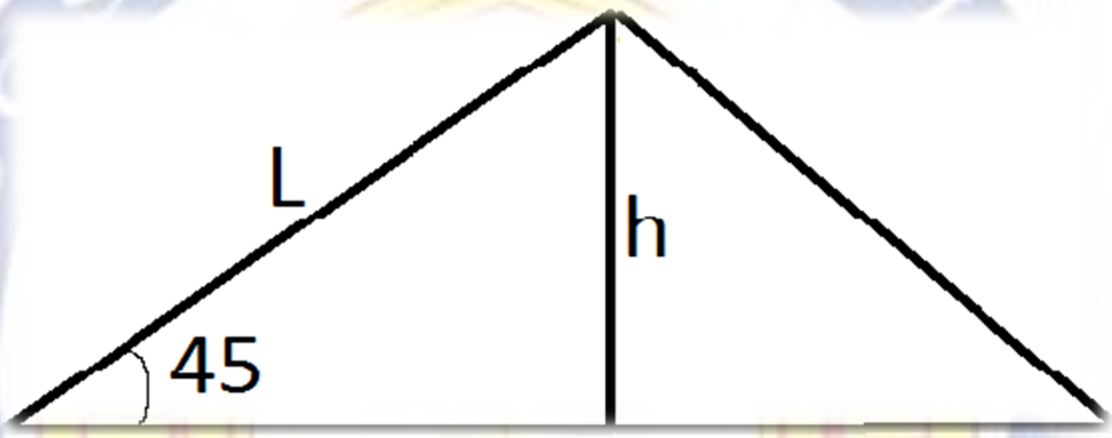
### پنځم مثال:-

که چیرې اوبه $d = 300cm$ قطر سره په یوه استوانه یې پیپ کښې وه یوې غونډۍ ته په یوه مایله سطحه چې اوږدوالی یې $l =$ $20m$او د ځمکې سره یې زاویه ۴۵ درجې وی، پورته کوو،تاسو یې اتفاع او د فشار تغیر او د Qقیمت په $[(0°C), (100°C)]$درجو کښې پیدا کړې؟

حل:ددې د مثال د حل او د ښه پوهېدلو لپآره باید لاندې پړاوونه ووهل شي.

(c) ketabton.com: The Digital Library


الف:-دا چې مايله سطحه د ځمکې سره $45^{\circ}$ درجې زاويه جوړوي،معلومه خبره ده چې د hضلعه يې په ځمکې باندې عمود ده،په نتيجه کې ويلای شو،چې لاسته راغلی مثلث قايم الزاويه دی،نظر د ساين قضيې ته لرو چې:




$$sin45^{\circ} = {}^{h}/_{l} \Rightarrow h = l \times sin45^{\circ}$$

$$= 20m \times \frac{1}{2} = 10m \Rightarrow h = 10m$$

لکه څنګه چې د اوبو کثافت 1دی،نو لرو چې:

$$\Delta p = p_1 - p_2 = \rho g h \Rightarrow 1 \times 9.81 \times 10$$
$$= 98.1pa \Rightarrow \Delta p = 98.1pa$$

(c) ketabton.com: The Digital Library


$$d = 2R \Rightarrow R = {}^{d}\!/_{2} = {}^{300cm}\!/_{2} = 150cm$$
$$\Rightarrow R = 1.5m$$

| fluid | $\eta$ |
|---|---|
| $water(0°C)$ | 1.8 |
| $water(100°C)$ | 0.3 |

د Qقیمت په صفر درجه کښې:

$$Q = \frac{\Delta P \pi R^4}{8l\eta} = \frac{\pi(98.1pa)(1.5m)^4}{8(20m)(1.8\, {}^{kg}\!/_{ms})}$$
$$= \frac{\pi(98.1)(1.5)}{8(20)(1.8)} \times \frac{\frac{N}{m^2} \times m^4}{m \times {}^{kg}\!/_{ms}}$$
$$= \frac{462.29}{288} \times \frac{\frac{N \times m^2}{1}}{{}^{kg}\!/_{s}} = 1.61\frac{m^3}{s}$$

د Qقیمت په ۱۰۰ درجو کښې:

(c) ketabton.com: The Digital Library


$$Q = \frac{\Delta P \pi R^4}{8 l \eta} = \frac{\pi (98.1pa)(1.5m)^4}{8(20m)(0.3\,{}^{kg}/_{ms})}$$

$$= \frac{\pi(98.1)(1.5)}{8(20)(0.3)} \times \frac{\frac{N}{m^2} \times m^4}{m \times {}^{kg}/_{ms}}$$

$$= \frac{462.29}{48} \times \frac{\frac{N \times m^2}{1}}{{}^{kg}/_{s}} = 9.63\frac{m^3}{s}$$

$$Q\ as\ (0°C) = 1.61\frac{m^3}{s}$$

$$Q\ as\ (100°C) = 9.63\frac{m^3}{s}$$

که چیرې نومړو دوو قیمتونو ته ځیر شو،نو یوه کوچینی نتیجه به تر لاسه کړو،هغه دا چي د تودوخي د درجي په زیاتوالي سره د اوبو سیال زیاتیږي.

دا کوچینی مقاله می ،یوسیمینار د راکړل شوی موضوع په توګه د ښاغلي استاد محمود سنګین له طرفه،می د هسو ټولګه ده،له ملتیا مو مننه.

(فـــــــرزاد)

(c) ketabton.com: The Digital Library


## اخځلیکونه

۱:-عمومي فزیک میخانیک(ژباړه او لیکنه: انجینر دیپلوم محمود (سنګین))

۲:-عمومي فزیک(لیکوال:استاد محمد عظیم (خاموش))

3:-VISUAL PHYSICS school of physics university of studney Australia (viscosity)

4:-FLUID MECHANICS BY FRANK M.WHITE

5:- internet websites

**Get more e-books from www.ketabton.com**
**Ketabton.com: The Digital Library**