



Adakah tekanan = stress ???



$$\text{Tekanan} = \frac{\text{daya normal}}{\text{luas}}$$

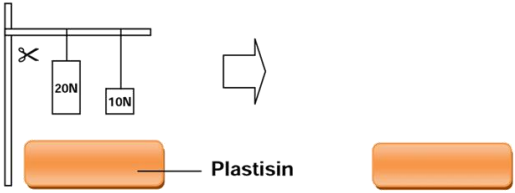
$$P = \frac{F}{A}$$

ialah daya yang
bertindak secara
normal ke atas
unit luas

Tekanan

Unit SI : $\text{Nm}^{-2} = \text{Pascal} = \text{Pa}$

Hubungan antara daya dan luas dengan tekanan terhasil

Hubungan antara tekanan dan daya Tekanan, $P \propto \text{daya, } F$	Semakin besar daya, semakin besar tekanan. 
Hubungan antara tekanan dan luas Tekanan, $P \propto \frac{1}{\text{Luas, } A}$	Semakin kecil luas, semakin besar tekanan. 

Tekanan berkadar terus dengan daya dan berkadar songsang dengan luas

Uji otak

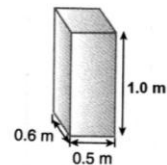
Contoh 1: Sekeping batu bata berukuran 0.05 m x 0.10 m x 0.20 m berjisim 0.5 kg diletakkan di atas sebuah meja. Berapakah tekanan yang dikenakan oleh batu bata ke atas meja (a) Paling maksimum (b) Paling minimum	Penyelesaian:
Contoh 2: Seorang lelaki berjisim 60 kg. Apabila berdiri tegak tekanan yang dikenakan ke atas permukaan lantai adalah 2 x 10⁴ Pa. Kira jumlah keluasan tapak kakinya.	Penyelesaian:

Kegunaan tekanan dalam kehidupan sehari-hari

Aplikasi melibatkan tekanan tinggi: Meningkatkan tekanan dengan mengurangi luas		
Sebilah pisau tajam digunakan untuk memotong objek dengan mudah. 	Stad pada kasut pemain bola mempunyai luas permukaan sentuhan yang kecil dengan tanah. Ini menambahkan tekanan sekaligus meningkatkan cengkaman dengan permukaan padang. 	Jarum, paku dan pin mempunyai hujung yang sangat tajam. Apabila satu daya dikenakan, tekanan yang tinggi dihasilkan dan memudahkannya menembusi sesuatu objek. 
Aplikasi melibatkan tekanan rendah: Mengurangkan tekanan dengan menambahkan luas		
Papan peluncur salji mempunyai luas yang besar bagi mengurangkan tekanan ke atas permukaan salji. Maka peluncur salji tidak terbenam di dalam salji.  Papan peluncur lebar dan panjang	Sebuah traktor bergerak di atas kawasan berpayau yang lembut dan berair. Penggunaan tayar yang lebar mampu mengurangkan tekanan bagi mengelak ia terbenam di dalam tanah lembut.  Tayar lebar	Pelapik bahu pada tali bag bertujuan mengurangkan tekanan sekaligus mengurangkan kesakitan apabila membawa muatan berat.  Pelapik bahu

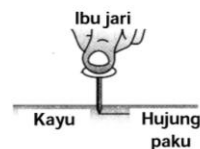
Latihan....

(1) Hitung tekanan maksimum bongkah tersebut ke atas permukaan meja.



(2) Seorang pelajar menekan satu paku tekan pada satu kepingan kayu dengan daya 20 N. Luas permukaan hujung paku tekan ialah 0.01 cm^2 dan luas kepala paku tekan ialah 1 cm^2 .

(a) Kira tekanan yang dihasilkan oleh pelajar itu pada kepala paku tekan.



(b) Kira tekanan yang dihasilkan oleh pelajar itu pada hujung paku tekan.

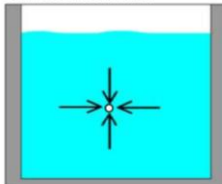
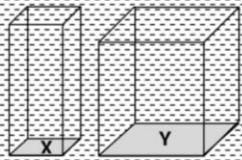
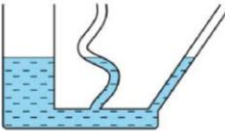
(3) Seorang penjaja menggunakan sebilah pisau dengan mata yang luasnya 0.4 cm^2 untuk memotong sebiji tembikai.

(a) Daya yang dikenakan oleh tangan penjaja itu ialah 24 N, berapakah tekanan yang dihasilkan?

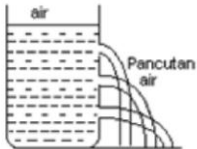
(b) Kemudian dia menggunakan pisau yang lain untuk memotong tembikai. Daya yang perlu dikenakan untuk menghasilkan tekanan yang sama ialah 18 N. Berapakah luas mata pisau yang kedua itu?



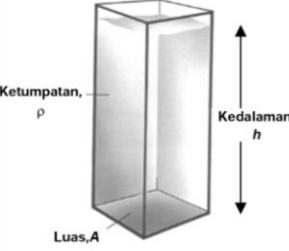


Tekanan dalam cecair	Cecair akan mengenakan tekanan ke atas suatu objek yang berada di dalamnya kerana cecair mempunyai berat.	
Ciri-ciri Tekanan Dalam Cecair		
Tekanan dalam cecair pada suatu titik pada kedalaman tertentu bertindak dengan magnitud yang sama dan dari semua arah. 	Tekanan dalam cecair tidak bergantung kepada luas objek yang berada di dalam cecair.  Tekanan pada titik X dan Y adalah sama	Tekanan dalam cecair tidak bergantung kepada bentuk bekas.  Paras cecair pada ketiga-tiga turus adalah sama

Hubungan antara ketumpatan dan kedalaman dengan tekanan dalam cecair

Hubungan antara kedalaman dan tekanan dalam cecair - Tekanan dalam cecair berkadar terus dengan kedalaman cecair. - Semakin bertambah kedalaman, semakin bertambah tekanan dalam cecair.		
Hubungan ketumpatan cecair dan tekanan dalam cecair - Tekanan dalam cecair berkadar terus dengan ketumpatan cecair. - Semakin tinggi ketumpatan suatu cecair, semakin tinggi tekanan dalam cecair itu.		

Formula tekanan dalam cecair

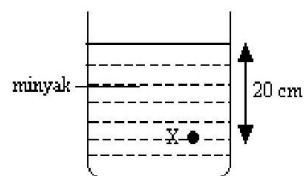
Formula Tekanan Dalam Cecair  Ketumpatan, ρ Kedalaman, h Luas, A	Bekas di sebelah mempunyai luas dasar, A, diisi dengan suatu cecair berketumpatan, ρ dengan kedalaman, h. Isi padu cecair, $V = Ah$ Jisim cecair, $m = \rho V = \rho Ah$ Berat cecair = $mg = \rho Ahg$ Daya yang bertindak pada dasar = Berat cecair = ρAhg Tekanan = $\frac{\text{Daya}}{\text{Luas}} = \frac{\rho Ahg}{A} = \rho hg$ Maka, Tekanan Dalam Cecair = ρhg
--	---

Tekanan dalam cecair = ρhg

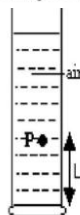
P = ketumpatan cecair
 h = kedalaman (diukur dari atas ke bawah)
 $g = 10 \text{ ms}^{-2}$

Uji otak

(1) Rajah menunjukkan sebuah bekas yang mengandungi minyak berketumpatan 800 kg m^{-3} . Berapakah tekanan pada titik X yang dikenakan oleh minyak?



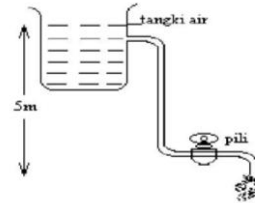
(2) Satu bekas kaca yang panjangnya 100 cm diisi penuh dengan air. Jika tekanan yang dikenakan oleh air pada titik P adalah 800 Pa, berapakah nilai L ? (Ketumpatan air = 1000 kg m^{-3})



(3) Rajah menunjukkan sebuah tangki air rumah yang terletak 5 m di atas pili air di sebuah bilik air.

[Tekanan atmosfera = 10 m air, Ketumpatan air = 1000 kgm^{-3}]

(a) Nyatakan prinsip yang digunakan yang menyebabkan air akan terpancut keluar daripada paip?



(b) Tentukan jumlah tekanan yang disebabkan oleh air sahaja.

(c) Tentukan jumlah tekanan air di dalam tangki.

(d) Jika luas permukaan pili ialah 0.04 m^2 , berapakah daya yang dikenakan ke atas jari seorang lelaki yang menahan permukaan pili itu supaya air tidak terpancut keluar.

Kegunaan tekanan dalam cecair

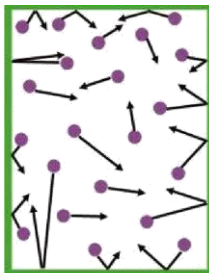
Aplikasi Tekanan Dalam Cecair	
Empangan menyimpan air pada aras kedalaman yang tinggi. Tembok empangan harus lebih tebal di bahagian bawah bagi menahan tekanan yang lebih tinggi berbanding di bahagian atas.	
Tangki air di kawasan perumahan dibina di kawasan yang lebih tinggi bagi menghasilkan tekanan dalam cecair yang tinggi untuk penghantaran bekalan air. Bagi penghantaran bekalan ke bangunan tinggi penggunaan pam diperlukan untuk meningkatkan tekanan dalam cecair.	

Kapal selam dibina dengan dinding yang tebal supaya dapat menahan tekanan air laut yang tinggi sewaktu berada di dalam air.	
Larutan garam atau ubat disuntik ke dalam aliran darah pesakit dengan menggunakan intra-vena (IV). Botol intra vena digantung pada ketinggian yang tinggi supaya larutan pada tekanan yang lebih tinggi daripada tekanan darah boleh mengalir ke dalam vena pesakit.	
Sphygmomanometer ialah sejenis alat pengukur tekanan darah. Tekanan darah diukur daripada tinggi paras merkuri di dalam suatu manometer. Untuk mengukur tekanan darah tertinggi (tekanan sistole), lengan atas pesakit dibalut untuk menyekat pengaliran darah melalui arteri. Kemudian pemalut dilonggarkan, bacaan tekanan terendah (tekanan diastole) diukur sekali lagi.	

TEKANAN GAS

Tekanan gas ialah daya per unit luas yang dikenakan oleh molekul-molekul gas semasa perlanggaran antara molekul-molekul gas dengan dinding bekas.

Teori kinetik jirim

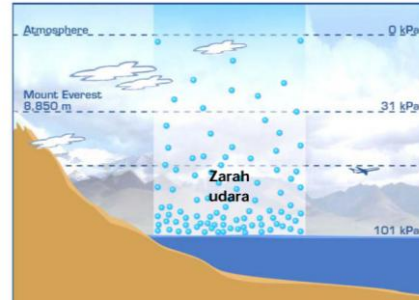


- Teori kinetik gas mengatakan molekul-molekul gas sentiasa bergerak secara rawak.
- Oleh itu berlaku perlanggaran sesama molekul dan perlanggaran molekul-molekul dengan dinding bekas.
- Perlanggaran sesama molekul adalah perlanggaran kenyal di mana jumlah tenaga kinetik molekul adalah abadi.
- Perlanggaran molekul dengan dinding bekas menghasilkan daya impuls.
- Bila terdapat daya yang dikenakan ke atas seunit luas maka tekanan dihasilkan.

$$P = \frac{F}{A}$$

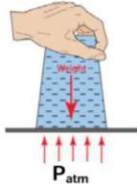
Merujuk kepada gas di dalam bekas tertutup

Tekanan atmosfera



Tekanan atmosfera	
	• Tekanan atmosfera ialah tekanan disebabkan oleh berat udara dalam atmosfera yang dikenakan ke atas semua objek di permukaan bumi. • Tekanan atmosfera di suatu titik bertindak pada semua arah dengan magnitud yang sama. • Disebabkan oleh daya tarikan graviti bumi, atmosfera mempunyai ketumpatan udara yang semakin berkurang dengan altitud (ketinggian yang diukur dari aras laut). • Semakin tinggi altitud dari aras laut, semakin berkurang berat udara di atmosfera menyebabkan tekanan atmosfera semakin berkurang. • Pada paras laut, tekanan yang dikenakan oleh atmosfera ialah 100 000 Pa atau 1.0×10^5 Pa. • $1 \text{ atm} = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa} = 76 \text{ cm merkuri (Hg)} = 10 \text{ m air}$

Aktiviti-aktiviti yang menunjukkan kewujudan tekanan atmosfera



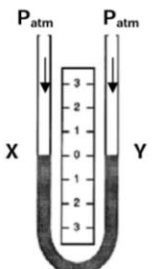
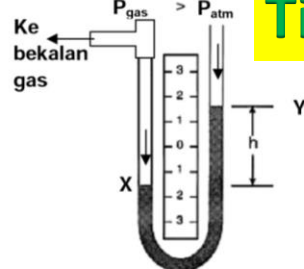
Sebuah gelas yang dipenuhi air ditutup dengan sekeping kadbod kemudian ditelangkupkan. Apabila tangan yang memegang kadbod dialihkan didapati bahawa kadbod itu tidak jatuh dan air tidak tumpah. Ini menunjukkan daya daripada tekanan atmosfera yang bertindak ke atas kadbod dapat menyokong berat air di dalam gelas itu.

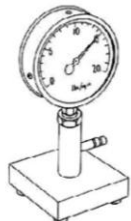


Sebuah tin yang berisi sedikit air dipanaskan beberapa ketika. Kemudian, tin tersebut dibasahkan dengan air sejuk. Didapati dinding tin menjadi kemek. Ini berlaku kerana tekanan atmosfera yang lebih tinggi di luar berbanding tekanan udara di dalam tin.

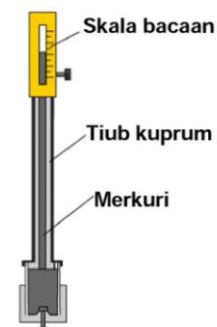


Nyalaan menyebabkan tekanan udara di dalam botol semakin berkurang, maka telur itu akan ditekan masuk ke dalam botol kesan daripada tekanan atmosfera di luar yang lebih tinggi.

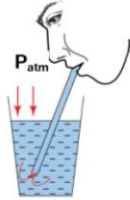
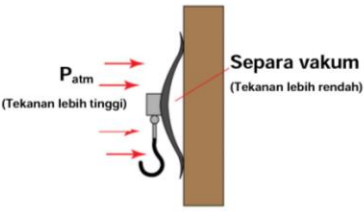
Alat-alat yang digunakan untuk mengukur tekanan gas	
Manometer	
	
Manometer terdiri daripada satu tiub berbentuk- U yang mengandungi air atau merkuri. Apabila kedua-dua hujung tiub didedahkan kepada tekanan atmosfera, maka cecair di kedua-dua tiub berada pada paras yang sama.	Untuk mengukur tekanan suatu bekaln gas, tiub X disambungkan kepada bekaln gas itu. Paras cecair X ditekan kebawah oleh tekanan gas yang lebih tinggi dan paras cecair dalam Y akan naik ke atas. Tekanan gas boleh dihitung daripada beza paras cecair, h. Jika diberi $P_{atm} = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$: $P_{gas} = P_{atm} + \rho gh$ Jika diberi $P_{atm} = 76 \text{ cm Hg}$: $P_{gas} = P_{atm} + h(\text{cm})$ Jika diberi $P_{atm} = 10 \text{ m air}$: $P_{gas} = P_{atm} + h(\text{m})$

Tolok Bourdon	
- Tolok Bourdon biasanya digunakan untuk mengukur tekanan gas yang tinggi seperti mengukur tekanan gas di dalam tayar kenderaan, tekanan gas dalam tong gas memasak dan sebagainya. - Tolok Bourdon di makmal sentiasa menunjukkan bacaan tekanan atmosfera iaitu $1 \times 10^5 \text{ Pa}$. Maka, $P_{\text{gas sebenar}} = P_{\text{bacaan tolak Bourdon}} - P_{\text{atm}}$	

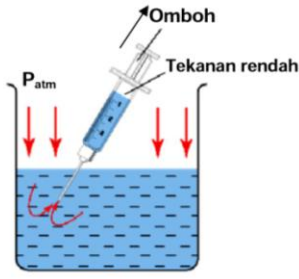
Alat-alat yang digunakan untuk mengukur tekanan atmosfera	
Barometer merkuri ringkas	
- Barometer merkuri ringkas terdiri daripada sebatang tiub kaca tebal dengan panjang kira-kira 100 cm. - Tiub kaca diisi penuh dengan merkuri dan ditelangkupkan ke dalam merkuri di dalam satu bekas. - Pada aras laut, panjang turus merkuri akan menurun sehingga tingginya kira-kira 76 cm dan ruang di atasnya ialah vakum. - Panjang turus merkuri tidak menurun lagi disebabkan wujudnya tekanan atmosfera yang bertindak ke atas permukaan merkuri di dalam bekas. - Maka, $1 \text{ atm} = 76 \text{ cm merkuri (Hg)}$ - Jika menggunakan air sebagai cecair, panjang tiub kaca perlu lebih panjang kira-kira 11 m. - Ini kerana, tekanan atmosfera mampu mengekalkan panjang turus air di dalam tiub kaca sepanjang 10 m. - Maka $1 \text{ atm} = 10 \text{ m air}$	

Barometer Fortin	Barometer Anaroid
	

Kegunaan tekanan atmosfera

Aplikasi tekanan atmosfera	
• Apabila kita menyedut minuman melalui penyedut, udara dalam penyedut masuk ke paru-paru kita. • Tekanan atmosfera di luar penyedut menjadi lebih tinggi daripada tekanan udara di dalam penyedut. • Tekanan atmosfera menolak masuk minuman melalui penyedut ke mulut kita.	
• Apabila penyedut getah ditekan pada satu permukaan rata dan licin, mangkuknya menjadi rata dan udara dalam mangkuk mengalir keluar melalui tepinya menyebabkan ruang separa vakum terhasil. • Tekanan atmosfera yang lebih tinggi di luar mangkuk menekan dan mengekalkan mangkuk pada permukaan licin itu.	

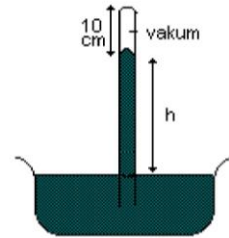


• Apabila omboh di tarik ke atas, tekanan udara dalam picagari menjadi lebih rendah daripada tekanan atmosfera di luar. • Tekanan atmosfera yang lebih tinggi di luar menolak cecair supaya masuk ke picagari.	
• Apabila pembersih vakum dipasang, kipas elektrik akan berputar dan menyedut udara di dalam hos getah melalui satu bukaan. • Tekanan udara dalam hos menjadi rendah. • Tekanan atmosfera yang lebih tinggi akan menolak kotoran ke dalam hos dan terkumpul dalam beg kotoran.	

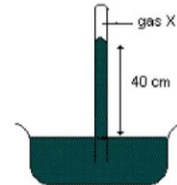
Jom uji otak

(1) Rajah di sebelah menunjukkan sebuah barometer merkuri ringkas yang diletakkan dalam sebuah makmal yang mempunyai tekanan atmosfera 76 cm Hg.

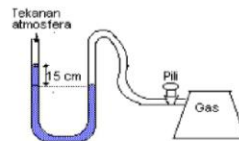
- (a) Berapakah nilai h ?
- (b) Berapakah panjang ruang vakum jika tiub kaca
- Diangkat ke atas setinggi 5 cm
 - Ditolak masuk ke dalam sejauh 4 cm
- (c) Jika ketumpatan merkuri $1.36 \times 10^4 \text{ kgm}^{-3}$, tentukan tekanan atmosfera dalam unit Pa.



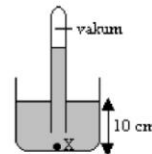
(2) Rajah menunjukkan sebuah barometer yang berada di suatu tempat yang mempunyai tekanan atmosfera 76 cm Hg. Apabila gas X dimasukkan dalam ruang vakumnya didapati tinggi merkuri 40 cm. Berapakah tekanan gas X itu.



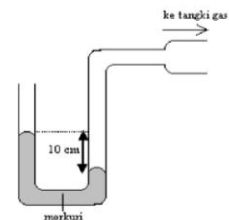
(3) Jika tekanan atmosfera 76 cm Hg, berapakah tekanan gas yang ditunjukkan pada manometer di sebelah?



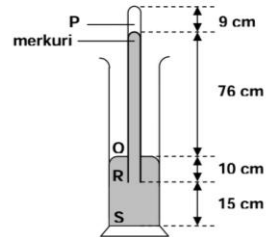
(4) Jika tekanan atmosfera adalah 76 cm Hg, berapakah tekanan di titik X?



(5) Rajah menunjukkan sebuah manometer yang disambungkan kepada suatu tangki gas. Berapakah tekanan gas dalam tangki gas itu jika tekanan atmosfera adalah 76 cm Hg?



(6) Sebuah barometer merkuri ringkas terdiri daripada satu tiub kaca yang panjangnya 100 cm yang diisi dengan merkuri dan ditelangkupkan ke dalam bekas berisi merkuri. Tinggi turus merkuri di dalam tiub kaca ditunjukkan dalam rajah.



(a) Apakah yang wujud di dalam ruang bertanda P?

(b) Berapakah tekanan dalam unit cm Hg

(i) Di titik Q

(ii) Di titik R

(iii) Di titik S

(c) Hitungkan tekanan atmosfera dalam unit Pa jika ketumpatan merkuri $13.6 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$. [$1 \text{ Pa} = 1 \text{ Nm}^{-2}$]

(d) Apakah yang terjadi kepada tinggi turus merkuri di atas permukaan merkuri jika

(i) Tiub kaca diturunkan sedalam 5 cm?

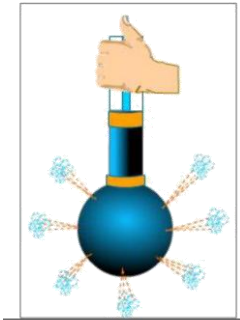
(ii) Tiub kaca itu dicondongkan sedikit?



Prinsip Pascal

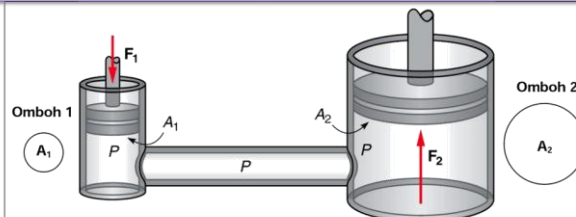


Prinsip Pascal menyatakan bahawa tekanan yang dikenakan ke atas sebarang titik dalam suatu bendalir yang tertutup akan dipindahkan kepada keseluruhan bendalir secara seragam.



- Apabila suatu daya dikenakan bagi menekan omboh, satu tekanan terhasil pada luas permukaan omboh.
- Tekanan dipindahkan kepada cecair secara seragam dan ke semua arah.
- Air terpancut melalui lubang ke semua arah dengan jarak pancutan yang sama.
- Ini menunjukkan tekanan dipindahkan secara seragam dalam suatu bendalir yang tertutup.

Cara kerja sistem hidraulik (kegunaan prinsip pascal)



- Satu daya kecil, F_1 dikenakan ke atas luas permukaan omboh kecil, A_1 akan menghasilkan satu tekanan dalam cecair di omboh kecil P_1 .
- Menurut prinsip Pascal, tekanan dalam cecair dipindahkan ke semua arah secara seragam.
- Oleh itu tekanan dalam omboh kecil, $P_1 =$ tekanan dalam omboh besar, P_2 .

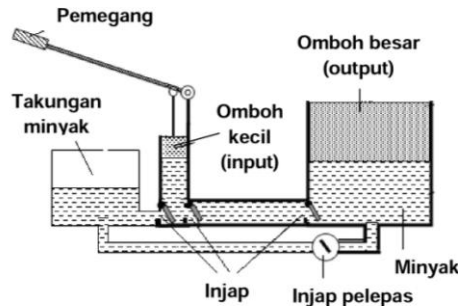
$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

- Tekanan pada omboh besar, P_2 akan menghasilkan daya angkat, F_2 yang besar dan mampu mengangkat objek yang berat pada omboh besar.
- Sistem hidraulik beroperasi dengan menggunakan cecair yang dikenakan suatu tekanan.
- Cecair yang digunakan bersifat tidak boleh dimampatkan dan tiada gelembung udara terkandung di dalam cecair.
- Cecair yang digunakan juga haruslah bersifat pelincir dan tidak mudah tersejat.

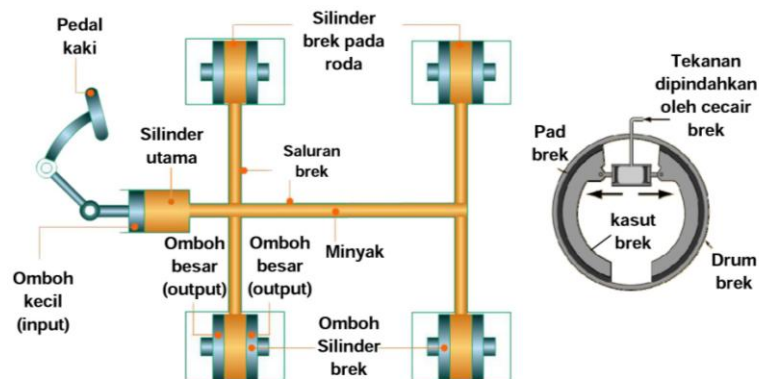
Kegunaan prinsip pascal

Jet hidrolik



- Apabila pemegang diangkat, injap-injap tertutup dan menghalang minyak mengalir ke ombok besar (output). Injap pada tangki minyak terbuka dan membenarkan minyak memasuki ombok kecil (input).
- Apabila pemegang ditekan turun, injap-injap akan terbuka dan benarkan minyak daripada ombok kecil bergerak ke arah ombok besar.
- Pemindahan tekanan dari ombok kecil ke ombok besar berlaku menyebabkan daya terhasil pada ombok besar untuk mengangkat beban besar. Injap pelepas digunakan bagi mengalirkan minyak kembali ke tangki takungan seterusnya menurunkan beban.

Brek hidrolik



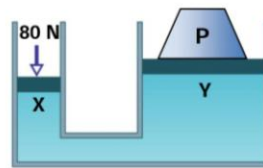
- Apabila pemandu menekan pedal kaki, ombok kecil ditolak ke dalam.
- Tekanan akan dipindahkan melalui cecair brek (minyak) daripada silinder utama ke silinder brek pada roda.
- Tekanan ini akan menolak kasut brek sehingga pad brek bersentuhan dan bergeser dengan drum brek yang diperbuat daripada logam.
- Geseran antara pad brek dan drum brek akan memperlambatkan kereta sehingga berhenti.
- Apabila pedal kaki dilepaskan, spring akan menarik kasut brek dan pad brek daripada bersentuhan dengan drum brek supaya kembali ke kedudukan asal.

JOM BUAT LATIHAN



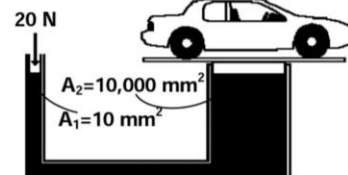
(1) Satu daya 20N bertindak ke atas omboh kecil dalam sebuah jek hidraulik. Jika luas permukaan omboh kecil dan omboh besar masing-masing adalah 0.02 m^2 dan 0.1 m^2 , berapakah daya pada omboh besar?

(2) Satu daya 80 N dikenakan pada permukaan cecair dalam turus X melalui satu omboh yang luas permukaannya 0.03 m^2 . Apakah jisim beban objek P yang dapat disokong oleh satu omboh besar dengan luas permukaan 0.90 m^2 dalam turus Y.



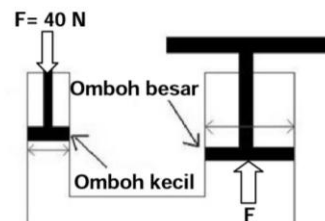
(3) Rajah menunjukkan sebuah jek hidraulik yang dikenakan daya 20 N pada omboh kecil untuk mengangkat sebuah kereta. Tentukan

- Tekanan pada omboh besar
- Berat kereta
- Jisim kereta



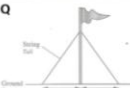
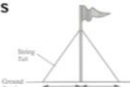
(4) Rajah menunjukkan satu sistem hidraulik ringkas. Luas permukaan omboh kecil ialah 0.15 m^2 dan luas permukaan omboh besar ialah 0.80 m^2 . Daya yang bertindak pada omboh kecil ialah 40 N. Hitungkan

- Tekanan yang dihasilkan oleh omboh kecil.
- Daya F yang dihasilkan pada omboh besar.



SAMBUNGAN PERBINCANGAN JAWAPAN GM 2

6. Rajah 7 menunjukkan empat batang tiang bendera P, Q, R dan S dengan spesifikasi yang berbeza didirikan di atas tanah.

P 	Maximum tension of stay = 1 000 N Ketegangan maksimum tali Density of pole = 1 500 kg m⁻³ Ketumpatan tiang Flexibility of pole = Low Ketelenturan tiang
Q 	Maximum tension of stay = 2 000 N Ketegangan maksimum tali Density of pole = 900 kg m⁻³ Ketumpatan tiang Flexibility of pole = High Ketelenturan tiang
R 	Maximum tension of stay = 1 000 N Ketegangan maksimum tali Density of pole = 900 kg m⁻³ Ketumpatan tiang Flexibility of pole = High Ketelenturan tiang
S 	Maximum tension of stay = 2 000 N Ketegangan maksimum tali Density of pole = 1 500 kg m⁻³ Ketumpatan tiang Flexibility of pole = Low Ketelenturan tiang

Rajah 7

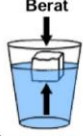
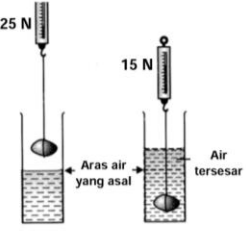
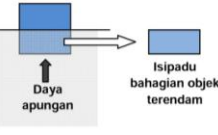
Anda dikehendaki menentukan ciri-ciri tiang bendera yang paling sesuai untuk menahan tiupan angin yang kuat. Kaji spesifikasi keempat-empat tiang bendera itu daripada aspek berikut :

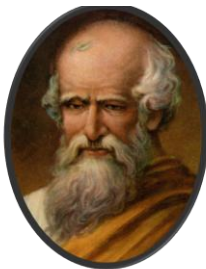
- Ketumpatan tiang
- Ketelenturan tiang
- Ketegangan maksimum tali
- Ketinggian tali yang diikat pada tiang.

Terangkan kesesuaian aspek – aspek itu dan tentukan tiang bendera yang paling sesuai. Berikan sebab bagi pilihan anda

[10 markah]

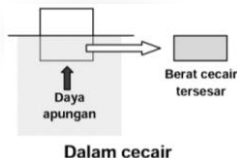
Konsep daya apungan yang menghasilkan prinsip archimedes

Daya apungan/ <i>Buoyant force</i>  Hubungan antara daya apungan dengan berat ketara  	- Apabila suatu objek yang direndam separa atau sepenuhnya dalam suatu bendalir didapati berat objek berkurangan. - Ini disebabkan terdapat satu daya yang bertindak ke arah atas dan bertentangan dengan arah berat ke bawah. - Daya ke arah atas ini dinamakan <u>daya apungan</u>. - Daya apungan yang bertindak pada suatu objek menyebabkan objek kelihatan lebih ringan. - Berat objek di udara ialah <u>berat sebenar</u>. - Berat objek yang terendam di dalam satu bendalir ialah <u>berat ketara</u>. - Apabila objek di dalam air, objek mengalami dua daya: - Berat objek yang bertindak ke bawah. - Daya apungan yang bertindak ke atas. - Daya apungan = kehilangan berat objek - Daya apungan = Berat sebenar – Berat ketara - Objek yang terendam dalam air akan mensesarkan air. - Semakin besar isipadu objek terendam, semakin besar isipadu air yang tersesar. - Isipadu cecair yang tersesar = isipadu bahagian objek terendam.
---	---



Prinsip Archimedes

Prinsip Archimedes menyatakan apabila satu objek terendam sepenuhnya atau sebahagian dalam suatu bendalir (cecair atau gas), daya apungan yang bertindak ke atas objek itu adalah sama dengan berat bendalir tersesar.



Daya apungan = Berat bendalir tersesar



Isipadu udara tersesar pada belon udara panas yang besar adalah lebih tinggi daripada belon udara yang kecil.

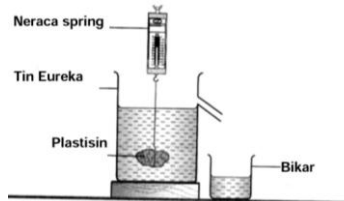
Maka, berat udara tersesar lebih tinggi. Dengan itu belon udara yang besar akan naik lebih tinggi kerana daya apungannya yang lebih tinggi.

Formula daya apungan

Ingat: $F = ma$ Ketumpatan, $\rho = \frac{\text{jisim, } m}{\text{Isipadu, } V}$ Di mana, ρ ialah ketumpatan bendalir m ialah jisim bendalir tersesar V ialah isipadu bendalir tersesar	Daripada prinsip Archimedes: Daya apungan = Berat bendalir tersesar $= mg$ $= \rho V g$ Daya apungan, $F_B = \rho V g$
--	---

Persamaan daya apungan	1. Daya apungan = Berat bendalir tersesar 2. Daya apungan = $\rho V g$ 3. Daya apungan = Berat objek di udara – Berat objek dalam air
------------------------	--

Aktiviti 3.5: Mengkaji hubungan antara daya apungan dengan berat bendalir tersesar

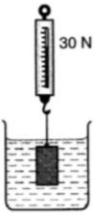


Prosedur:

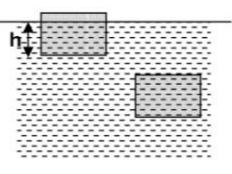
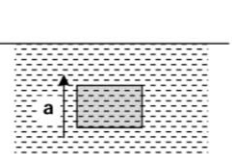
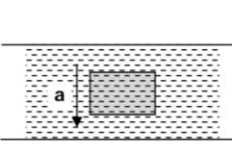
- Tuangkan air perlahan-lahan ke dalam tin eureka sehingga air melimpah keluar melalui muncungnya.
- Timbang bikar kosong dan letakkannya di bawah muncung tin eureka.
- Timbang plastisin di udara menggunakan neraca spring dan catatkan beratnya.
- Rendamkan plastisin sepenuhnya ke dalam air dengan perlahan-lahan. Catatkan berat ketara plastisin.

Berat plastisin dalam udara, $x = \dots\dots\dots$	Berat plastisin dalam udara = x N (Berat sebenar)
Berat plastisin dalam air, $y = \dots\dots\dots$	Berat plastisin dalam air = y N (Berat ketara)
Berat bikar Kosong, $z = \dots\dots\dots$	Berat bikar kosong = z N
Berat bikar + air tersesar, $w = \dots\dots\dots$	Berat bikar + air tersesar = w N
Daya apungan = $\dots\dots\dots$	Daya apungan = Berat sebenar – Berat ketara $= (x - y) \text{ N}$
Berat air tersesar = $\dots\dots\dots$	Berat air tersesar = $(w - z) \text{ N}$
	Keputusan menunjukkan nilai: $(x - y) = (w - z)$ Maka,
	Daya apungan = Berat air tersesar

Uji minda sat...

Persamaan daya apungan	1. Daya apungan = Berat bendalir tersesar 2. Daya apungan = $\rho V g$ 3. Daya apungan = Berat objek di udara – Berat objek dalam air
Contoh 1: Satu objek digantung pada satu neraca spring. Kira (a) Daya apungan yang bertindak ke atas objek di dalam air. (b) Berat air yang disesarkan oleh objek (c) Isipadu air yang disesarkan oleh objek. (Ketumpatan air = 1000 kgm^{-3})	 65 N  30 N (d) Isipadu objek

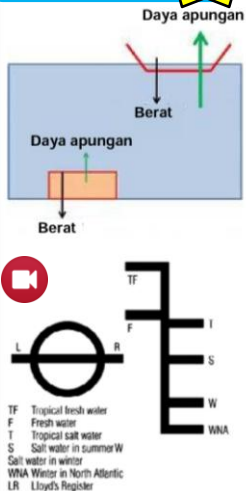
Ketumpatan vs keapungan

Daya apungan, $F = \text{berat objek, } W$		
Ketumpatan objek < ketumpatan bendalir Objek terapung dan pegun $F_B = \rho V g$ $F_B = \rho A h g$		
Daya apungan, $F > \text{berat objek, } W$		
Ketumpatan objek < ketumpatan bendalir Objek bergerak ke atas dengan pecutan	 $\uparrow a$	 $\uparrow a$
Daya apungan, $F < \text{berat objek, } W$		
Ketumpatan objek > ketumpatan bendalir Objek tenggelam atau turun ke bawah dengan pecutan	 $\downarrow a$	 $\downarrow a$

Aplikasi prinsip archimedes

Kapal laut

1

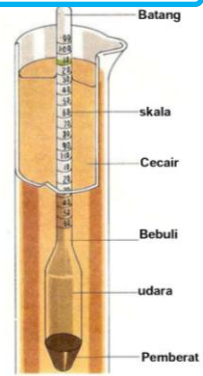


TF Tropical fresh water
F Fresh water
T Tropical salt water
S Salt water in summer
W Salt water in winter
WNA Winter in North Atlantic
LR Lloyd's Register

- Berat kapal = Berat air yang tersesar = daya apungan
- Sebongkah logam menyasarkan air dalam kuantiti yang kecil. Maka, daya apungan yang dihasilkan adalah kecil. Oleh itu bongkah logam akan tenggelam ke dasar.
- Kapal yang diperbuat daripada logam terapung di permukaan air kerana isi padu air yang disesar oleh kapal adalah tinggi. Maka, berat air tersesar adalah tinggi.
- Berat air tersesar yang tinggi menghasilkan daya apungan yang sama dengan berat kapal. Oleh itu, kapal terapung.
- Bentuk badan kapal yang berbentuk larus dapat menghasilkan isipadu air tersesar yang tinggi bagi menghasilkan daya apungan yang tinggi.
- Sebagai langkah keselamatan, **garis Plimsoll** ditandakan pada sisi kapal untuk menunjukkan aras yang selamat bagi sebuah kapal membawa muatan mengikut jenis perairan yang dilalui.

Hidrometer

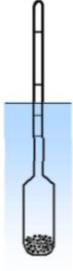
2



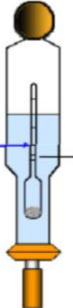
Hidrometer digunakan untuk mengukur ketumpatan suatu cecair.



Cecair berketumpatan rendah



Cecair berketumpatan tinggi



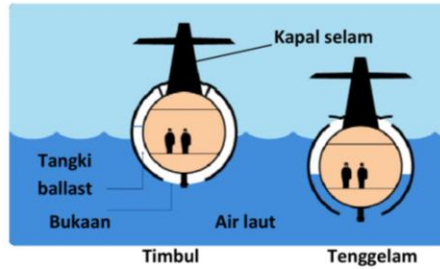
Hidrometer
Asid bateri kereta

Kapal selam

3

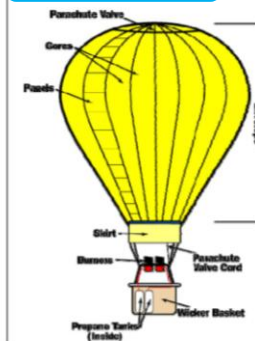


Sebuah kapal selam mempunyai ruang khas yang dinamakan tangki ballast. Semasa menyelam, tangki ballast diisi dengan air untuk menambahkan berat keseluruhan kapal selam itu sehingga melebihi daya apungan. Apabila kapal selam ingin timbul di permukaan, air dalam tangki ballast akan dipam keluar bagi mengurangkan berat keseluruhan kapal selam.



4

Belon udara panas



Udara di dalam belon dipanaskan. Apabila udara dalam belon menjadi panas, ketumpatannya berkurang berbanding ketumpatan udara persekitaran yang lebih sejuk.

Saiz belon yang besar dapat menyesarkan udara persekitaran dalam jumlah yang tinggi. Maka, daya apungan yang besar dihasilkan seterusnya menaikkan belon itu ke altitud yang lebih tinggi.

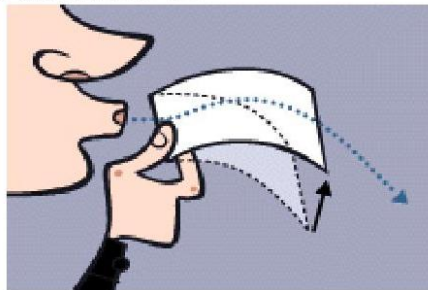
PRINSIP BERNOULLI



Prinsip Bernoulli menyatakan bahawa tekanan bendalir berkurang di kawasan bendalir bergerak dengan halaju yang lebih tinggi.

JOM CUBA AKTIVITI INI

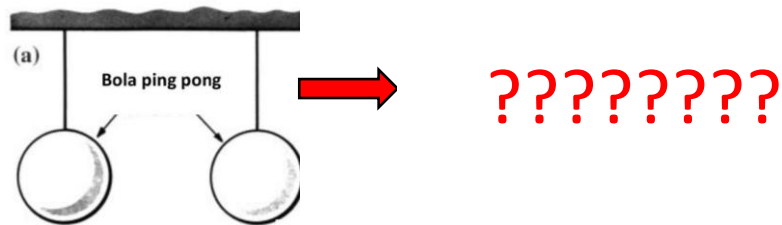
Aktiviti 1:



Apabila kertas ditiup di bahagian atas didapati kertas terangkat ke atas. Ini kerana, apabila udara di bahagian atas bergerak dengan halaju tinggi, udara di bahagian atas kertas bertekanan rendah.

Manakala, tekanan udara di bahagian bawah kertas lebih tinggi berbanding di bahagian atas. Perbezaan tekanan ini menghasilkan daya angkat yang menggerakkan kertas ke atas.

AKTIVITI 2

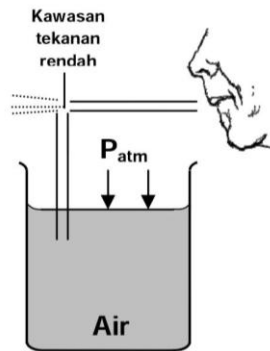


Apabila udara di antara bola-bola ping pong ditiup, udara bergerak dengan halaju tinggi. Ini menghasilkan kawasan bertekanan rendah di antara bola-bola ping pong. Tekanan atmosfera lebih tinggi daripada tekanan udara di kawasan antara bola ping pong. Perbezaan tekanan ini menghasilkan daya tolakan ke atas kedua-dua bola ping pong dan mendekati antara satu sama lain.

AKTIVITI 3



Bola ping pong akan bergerak ke arah aliran air yang keluar dari pili. Ini kerana tekanan atmosfera yang lebih tinggi menolak bola ping pong ke arah aliran air yang bertekanan lebih rendah.

Aktiviti 4:

Apabila udara ditiup melalui penyedut minuman, air daripada bikar akan naik melalui penyedut minuman yang tegak dan tersembur.

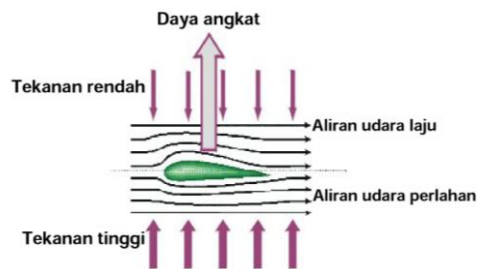
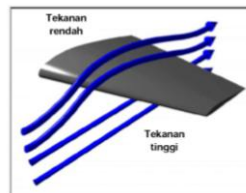
Ini kerana, apabila udara bergerak dengan halaju tinggi melalui penyedut minuman, kawasan hujungnya akan bertekanan rendah.

Tekanan atmosfera yang lebih tinggi di permukaan air akan menolak air untuk naik melalui penyedut minuman dan tersembur sewaktu tiupan dilakukan.

Aplikasi prinsip bernoulli

Aerofoil

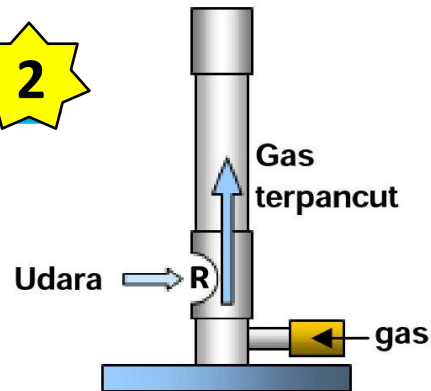
1



- Bentuk aerofoil pada sayap kapal terbang menyebabkan aliran udara lebih laju di bahagian atas berbanding dengan di bahagian bawahnya.
- Tekanan udara di bahagian atas menjadi lebih rendah berbanding tekanan udara di bahagian bawah sayap.
- Perbezaan tekanan ini menghasilkan satu daya paduan iaitu daya angkat.
- Daya angkat akan bertindak ke atas permukaan sayap kapal terbang.
- Semakin besar luas permukaan bawah sayap kapal terbang, semakin besar daya angkat akan dihasilkan.

Penunu Bunsen

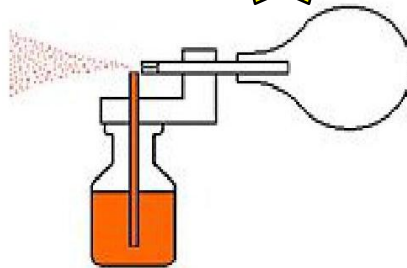
2



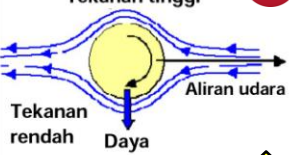
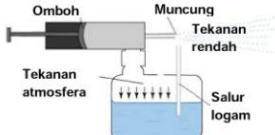
- Apabila penunu Bunsen disambung kepada bekalan gas, gas terpancut keluar melalui jet dengan kelajuan tinggi.
- Ini menghasilkan suatu kawasan R yang tekanannya rendah sekitar jet itu.
- Udara dari luar pada tekanan atmosfera yang lebih tinggi seterusnya disedut masuk ke kawasan R.
- Gas yang bercampur dengan udara yang masuk boleh terbakar untuk menghasilkan nyalaan yang lebih panas dan kurang berkilau.

Botol minyak wangi

3



- Apabila getah pam dipicit, udara terpancut keluar dengan halaju tinggi melalui muncung sempit.
- Ini menghasilkan kawasan bertekanan rendah di sekitar muncung.
- Tekanan dalam botol yang lebih tinggi menekan minyak wangi supaya naik ke atas melalui tiub saluran.
- Minyak wangi yang bercampur dengan udara akan dikeluarkan sebagai semburan halus.

Kereta lumba 3 Daya ke bawah 	Kereta lumba mempunyai aerofoil terbalik supaya dapat menghasilkan daya ke bawah, sekali gus meningkatkan kestabilan kereta. 
Bola ping pong 4 Tekanan tinggi 	Apabila bola bergerak melalui udara, ia akan mengalami geseran udara yang mengakibatkan berputar. Putaran bola akan menghasilkan dua kawasan berhalaju udara tinggi dan rendah. Maka, akan wujud kawasan bertekanan tinggi dan bertekanan rendah. Oleh itu, bola bergerak ke arah kawasan bertekanan rendah.
Penyembur serangga 5 	Apabila udara di dalam omboh dipaksa keluar dengan halaju tinggi maka akan wujud kawasan bertekanan rendah di bahagian muncungnya. Tekanan atmosfera yang lebih tinggi akan menekan cecair dan cecair akan naik melalui salur logam dan tersembur semasa omboh ditekan.

Test power...

Tandakan aras air pada setiap turus berdasarkan kefahaman tentang Prinsip Bernoulli					
