



	Standard kandungan	Standard pembelajaran
2.1	Tekanan Cecair	<ul style="list-style-type: none"> Berkomunikasi mengenai konsep tekanan dalam cecair ($P = h\rho g$) Bereksperimen untuk menyiasat faktor yang mempengaruhi tekanan cecair Menyelesaikan masalah yang melibatkan tekanan cecair Berkomunikasi mengenai aplikasi tekanan cecair dalam kehidupan seharian
2.2	Tekanan Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> Memerihalkan tekanan atmosfera Berkomunikasi mengenai nilai tekanan atmosfera Menyelesaikan masalah dalam kehidupan seharian yang melibatkan pelbagai unit tekanan Memerihalkan kesan tekanan atmosfera ke atas objek pada altitud tinggi dan aras kedalaman di bawah laut
2.3	Tekanan Gas	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan tekanan gas menggunakan manometer Menyelesaikan masalah yang melibatkan tekanan gas dalam kehidupan seharian
2.4	Prinsip Pascal	<ul style="list-style-type: none"> Memerihalkan prinsip pemindahan tekanan dalam suatu bendalir yang tertutup Berkomunikasi mengenai sistem hidraulik sebagai satu sistem pengganda daya Berkomunikasi mengenai aplikasi Prinsip Pascal Menyelesaikan masalah yang melibatkan prinsip Pascal dalam kehidupan seharian
2.5	Prinsip Archimedes	<ul style="list-style-type: none"> Memerihalkan perkaitan antara daya apungan dengan perbezaan tekanan cecair pada aras kedalaman yang berbeza bagi objek yang terendam Mengaitkan keseimbangan daya dengan keadaan keapungan suatu objek dalam bendalir Berkomunikasi tentang aplikasi prinsip Archimedes dalam kehidupan. Menyelesaikan masalah yang melibatkan prinsip Archimedes dan keapungan
2.6	Prinsip Bernoulli	<ul style="list-style-type: none"> Memerihalkan kesan halaju bendalir kepada tekanan Menerangkan bahawa daya angkat terhasil akibat perbezaan tekanan disebabkan oleh halaju bendalir yang berbeza Berkomunikasi tentang aplikasi prinsip Bernoulli dalam kehidupan

2.1 Tekanan cecair

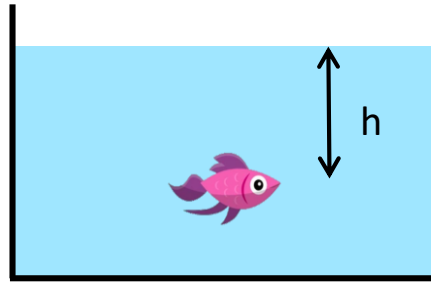
$$P = h\rho g$$

P = Tekanan cecair, Pa

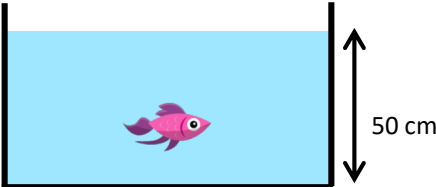
h = Kedalaman cecair, m

ρ = Ketumpatan, kgm^{-3}

g = Pecutan graviti (9.81 ms^{-2})



Latihan

- 

Sekiranya ikan berjarak 20 cm dari dasar akuarium, kira tekanan cecair bertindak ke atas ikan.
(Ketumpatan air = 1000 kgm^{-3})
- Kira kedalaman di mana $3.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ tekanan cecair dikenakan pada kapal selam.
(Ketumpatan air laut = 1029 kgm^{-3})

Faktor yang mempengaruhi tekanan cecair

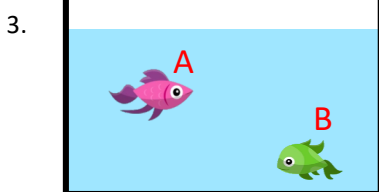
Tekanan bergantung kepada kedalaman, ketumpatan cecair dan pecutan graviti (rujuk formula)

$$P = h \rho g$$

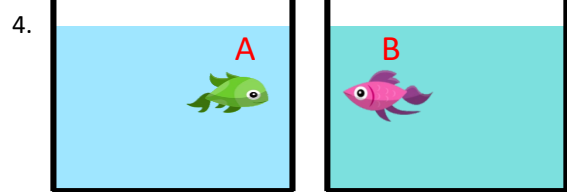
$P \propto h$: bila kedalaman lebih dalam, tekanan adalah lebih tinggi dan sebaliknya

$P \propto \rho$: bila ketumpatan lebih tinggi, tekanan adalah lebih tinggi dan sebaliknya

Latihan



Ikan yang manakah mempunyai tekanan cecair yang bertindak lebih tinggi ke atasnya? Terangkan jawapan anda.

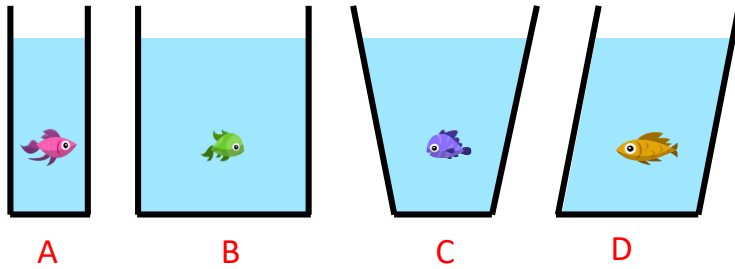


Air tawar Air laut

Ikan yang manakah mempunyai tekanan cecair yang bertindak lebih tinggi ke atasnya? Terangkan jawapan anda.

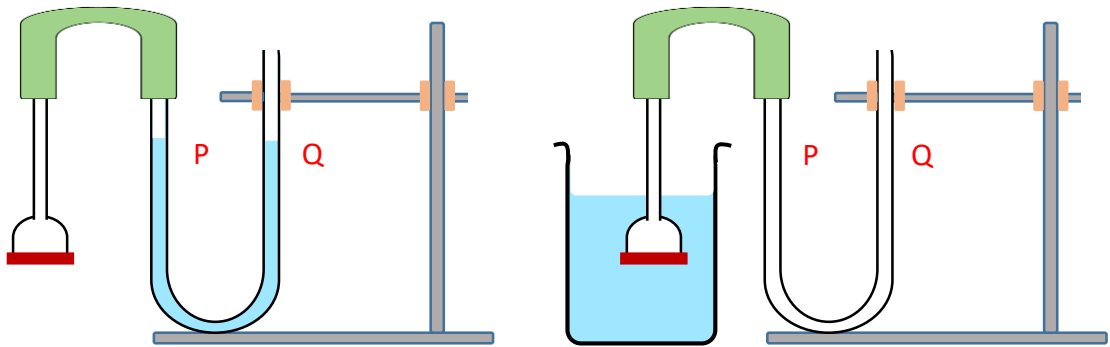
Latihan (samb.)

5.

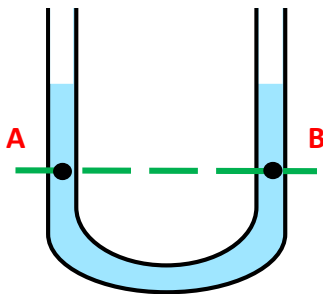


Bandingkan tekanan cecair yang bertindak pada ikan. Terangkan jawapan anda.

6. Nyatakan apa yang akan berlaku pada paras air di P dan Q apabila corong tisel diletakkan di dalam bikar berisi air.

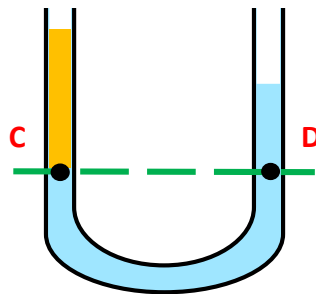


Titik pada aras yang sama mempunyai tekanan yang sama.



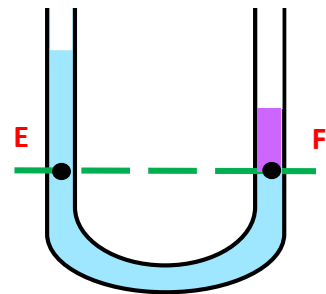
$$P_A = P_B$$

$$h_A \rho_A g = h_B \rho_B g$$



$$P_C = P_D$$

$$h_C \rho_C g = h_D \rho_D g$$

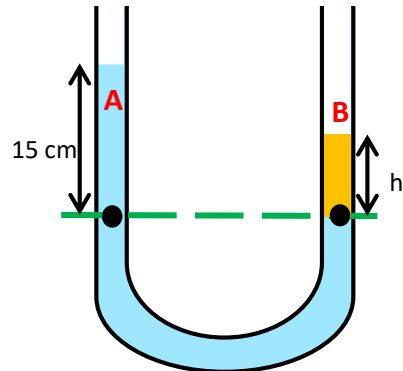
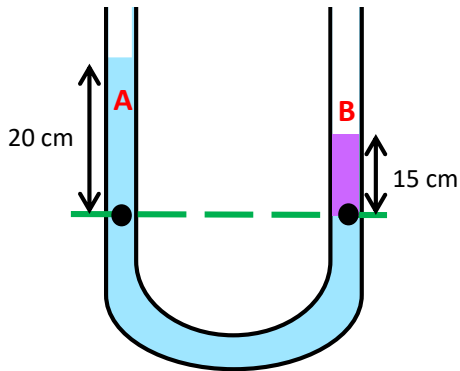


$$P_E = P_F$$

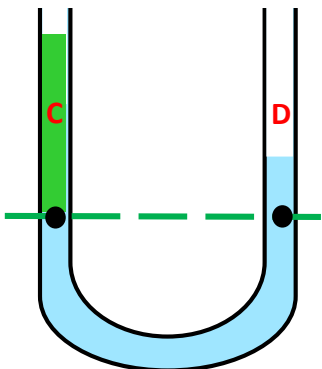
$$h_E \rho_E g = h_F \rho_F g$$

Latihan

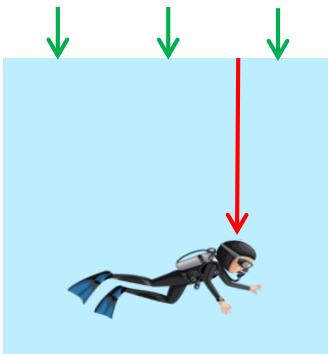
1. Diberi ketumpatan cecair A ialah 200 kgm^{-3} . Kira ketumpatan cecair B.
2. Diberi ketumpatan cecair A dan B masing-masing ialah 100 kgm^{-3} dan 300 kgm^{-3} . Cari h.



3. Bandingkan ketumpatan cecair C dan D



Tekanan sebenar



Tekanan sebenar = tekanan cecair + tekanan atmosfera

Latihan

- Diberi ketumpatan air laut ialah 1029 kgm^{-3} dan tekanan atmosfera ialah $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$. Kira;
 - tekanan cecair yang dikenakan pada penyelam.
 - tekanan sebenar yang dikenakan pada penyelam.



Aplikasi tekanan cecair

Tangki air



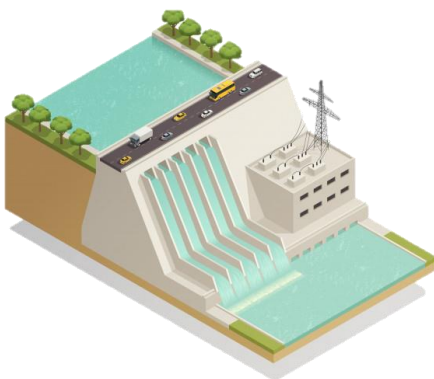
Beg cecair IV



- Tangki air terletak di kedudukan lebih tinggi
- Perbezaan ketinggian antara pili dan tangki menghasilkan tekanan cecair tinggi pada pili air.
- Air mengalir keluar apabila pili dibuka.

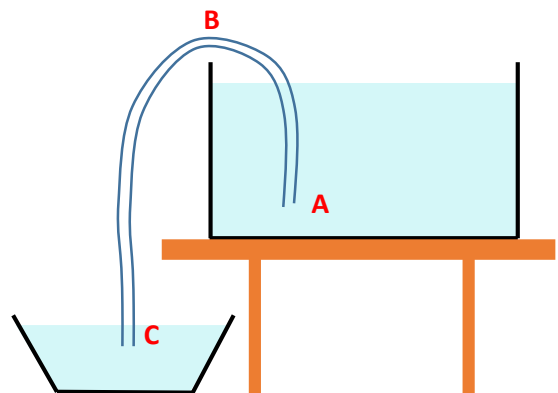
- Beg IV diletakkan pada kedudukan yang lebih tinggi
- Perbezaan ketinggian antara beg IV dan badan pesakit menghasilkan tekanan cecair
- Cecair IV mengalir ke dalam badan pesakit

Empangan



- Dinding di dasar lebih tebal untuk menahan tekanan air lebih tinggi
- Empis air diletakkan lebih rendah supaya air dapat mengalir lebih cepat dan memusingkan turbin

Sifon

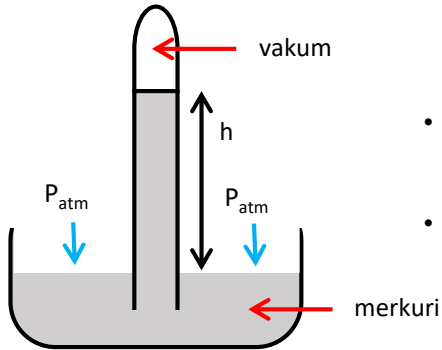


- Air mengalir keluar di C menghasilkan tekanan rendah di B
- Tekanan atmosfera menolak air ke dalam tiub melalui A

2.2 Tekanan atmosfera

- Tekanan yang disebabkan oleh berat lapisan udara yang bertindak ke atas permukaan Bumi.
- Boleh diukur menggunakan barometer merkuri, barometer Fortin dan barometer Aneroid.

Barometer merkuri



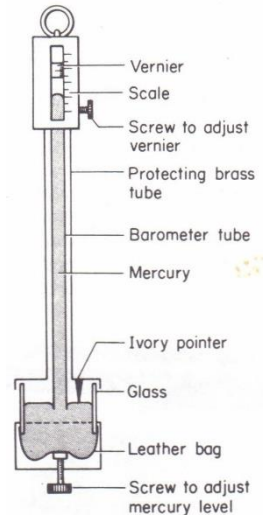
- Ketinggian turus merkuri ketika di permukaan laut ialah 760mm.
- Semakin tinggi tekanan atmosfera, lebih tinggi nilai h dan begitu juga sebaliknya.

Barometer Aneroid vs Barometer Fortin



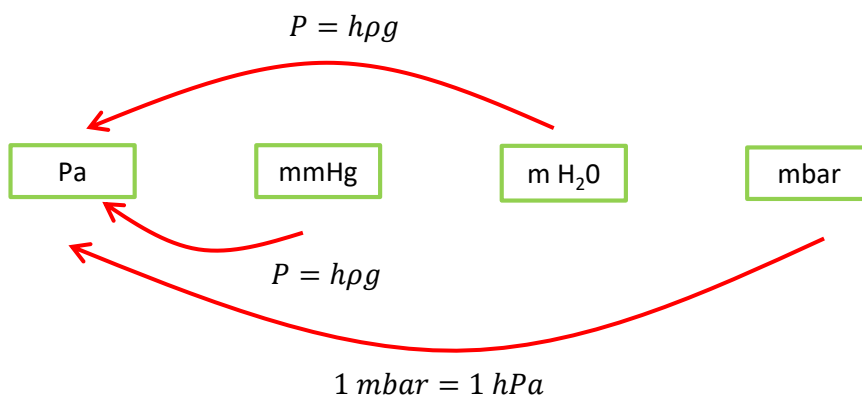
Barometer Aneroid

Berdasarkan perubahan isipadu kotak logam separa vakum	Berdasarkan perubahan ketinggian turus merkuri
Kecil dan mudah dibawa kemana-mana	Besar dan tidak mudah dibawa kemana-mana
Beri bacaan secara langsung	Ambil masa untuk beri bacaan
Kejituan lebih rendah $\pm 1 \text{ mmHg}$	Kejituan lebih tinggi $\pm 0.1 \text{ mmHg}$



Barometer Fortin

Pelbagai unit untuk tekanan



Tekanan atmosfera pada altitud tinggi



- Ketumpatan udara di A < B
- Tekanan atmosfera, $P_A < P_B$

Kesan ke atas manusia dalam keadaan altitud tinggi (buku teks halaman 54)

Penyesuaian dan tindakan yang perlu diambil (buku teks halaman 54)

Pendaki gunung

Kapal terbang

Tekanan pada aras kedalaman lampau di bawah permukaan laut

- Bila kedalaman meningkat, tekanan cecair meningkat
- $10 \text{ m H}_2\text{O} = 1 \text{ atm}$
- Tekanan sebenar = tekanan air + tekanan atmosfera



Kesan ke atas manusia dalam keadaan aras kedalaman lampau (buku teks halaman 55)

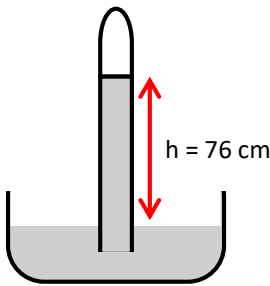
Penyesuaian dan tindakan yang perlu diambil (buku teks halaman 55)

Penyelam

Kapal selam

Latihan

1.



Berapakah tekanan atmosfera diukur oleh barometer merkuri? Nyatakan jawapan dalam cmHg dan Pa.

$$\rho_{\text{merkuri}} = 1.36 \times 10^4 \text{ kgm}^{-3}$$

2. Ketinggian turus merkuri dalam merkuri barometer pada aras laut ialah 76cm. Apakah yang akan berlaku kepada ketinggian turus merkuri sekiranya;
- barometer dibawa ke atas gunung (di atas aras laut)? Terangkan jawapan anda.
 - barometer dibawa ke bawah aras laut? Terangkan jawapan anda

3. Ketinggian turus merkuri dalam merkuri barometer pada aras laut ialah 76cm. Apakah yang akan berlaku kepada ketinggian turus merkuri sekiranya;
- merkuri ditukar kepada air? Terangkan jawapan anda.
 - ruang vakum diisi dengan udara. Terangkan jawapan anda.

4. Seorang penyelam menyelam sedalam 15m. Diberi ketumpatan air adalah 1000 kgm^{-3} .
- Nyatakan tekanan cecair dikenakan keatas penyelam dalam $\text{m H}_2\text{O}$.
 - Nyatakan tekanan cecair dikenakan keatas penyelam dalam unit SI.



5.



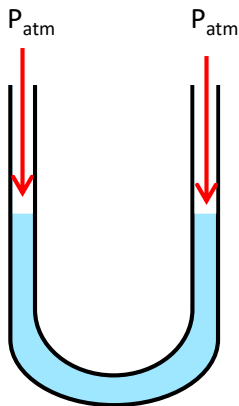
Sebuah kapal selam berada 50m bawah permukaan laut. Diberi tekanan atmosfera ialah $10 \text{ m H}_2\text{O}$.

- Nyatakan tekanan cecair dikenakan keatas kapal selam dalam $\text{m H}_2\text{O}$.
- Nyatakan jumlah tekanan yang dikenakan keatas kapal selam dalam $\text{m H}_2\text{O}$.

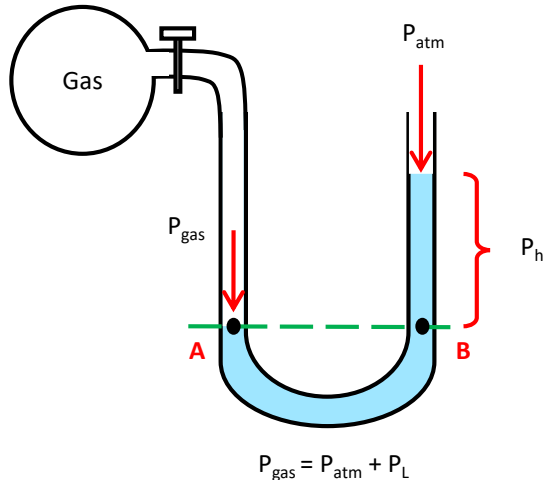
2.3 Gas tekanan

- Boleh diukur menggunakan manometer

Sebelum disambungkan ke bekalan gas

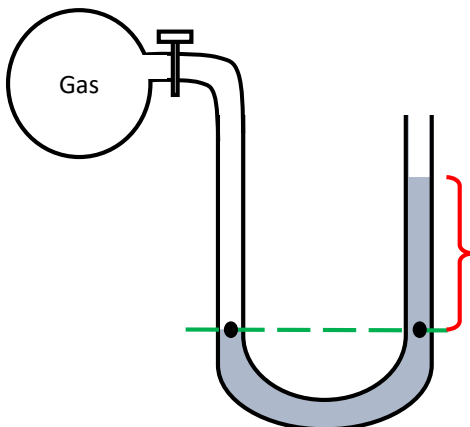


Setelah disambungkan ke bekalan gas



Latihan

1.



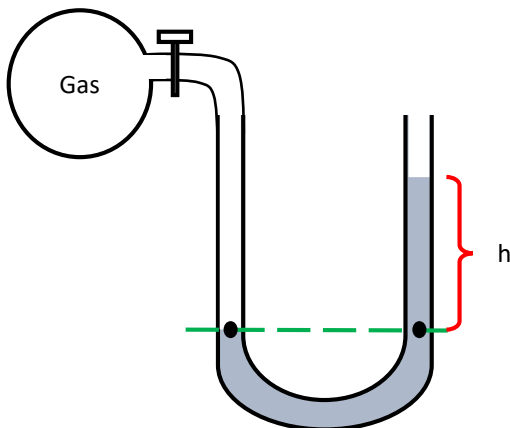
12 cm

Gas termampat disambungkan ke manometer merkuri. Kira:

- perbezaan antara tekanan gas dan atmosfera dalam cm Hg
- tekanan gas dalam cm Hg
- tekanan gas dalam Pa

$$(P_{\text{atm}} = 76 \text{ cm Hg}, \rho_{\text{merkuri}} = 1.36 \times 10^4 \text{ kgm}^{-3})$$

2.



h

Gas termampat disambungkan ke manometer merkuri.

- Sekiranya tekanan gas ialah 85cm Hg, berapakah nilai h?
- Apa yang akan berlaku kepada nilai h sekiranya merkuri digantikan dengan air?

$$(P_{\text{atm}} = 76 \text{ cm Hg}, \rho_{\text{merkuri}} = 1.36 \times 10^4 \text{ kgm}^{-3}, \rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \text{ kgm}^{-3})$$

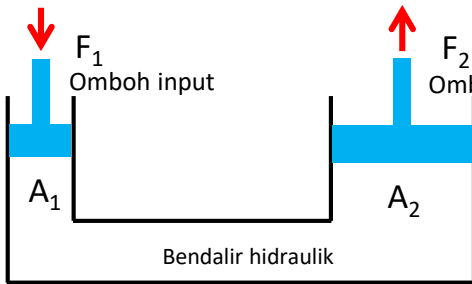
Formula lain untuk tekanan

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

P = Tekanan, Pa
 F = Daya, N
 A = Luas, m²

2.4 Prinsip Pascal

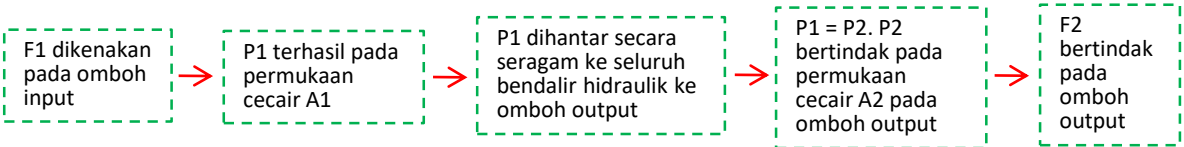
- Tekanan yang dikenakan ke atas bendalir bertutup akan dipindahkan secara seragam ke semua arah dalam bendalir itu
- Sistem hidraulik menggunakan cecair untuk memindahkan tekanan
- Sistem hidraulik boleh bertindak sebagai pengganda daya



$$P_1 = P_2$$

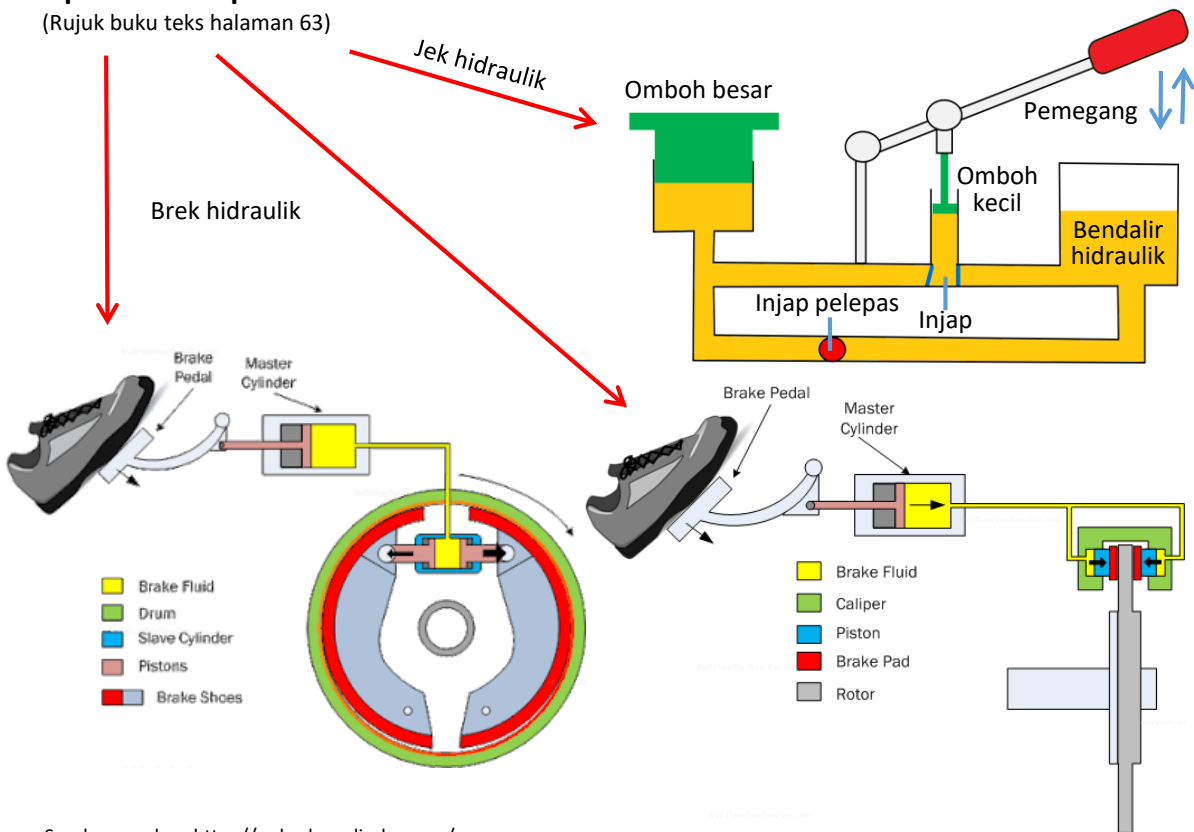
$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Faktor penggandaan = $\frac{A_2}{A_1}$



Aplikasi Prinsip Pascal

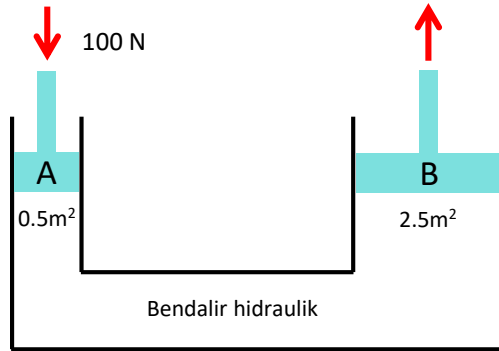
(Rujuk buku teks halaman 63)



Sumber gambar: <http://m.brake-cylinder.com/>

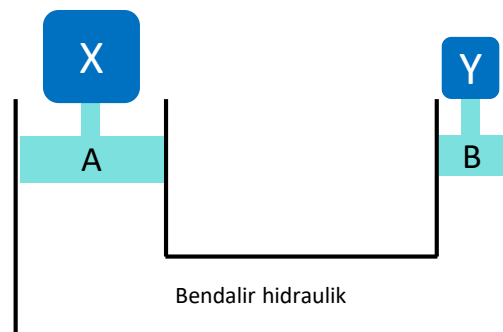
Latihan

1.



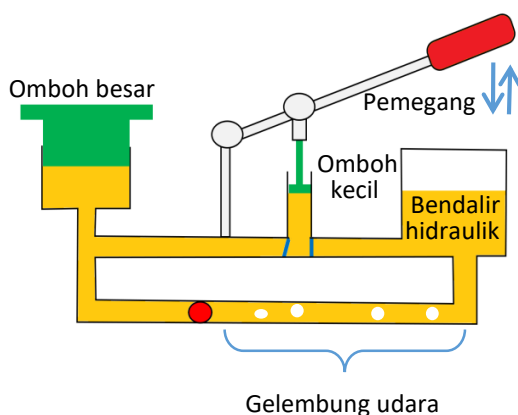
- Bandingkan tekanan di A dan B.
- Kira faktor penggandaan.
- Hitungkan F pada omboh output.

2. Rajah menunjukkan sistem hidraulik yang seimbang semasa beban X dan Y masing-masing diletakkan pada omboh A dan B. Diberi luas omboh A adalah tiga kali lebih besar daripada B dan berat X ialah 30 N. Hitung berat Y.



3. Untuk dapat menghasilkan daya output yang lebih besar, apakah yang boleh dilakukan pada ;
- luas permukaan omboh input
 - luas permukaan omboh output
 - daya dikenakan ke atas omboh input

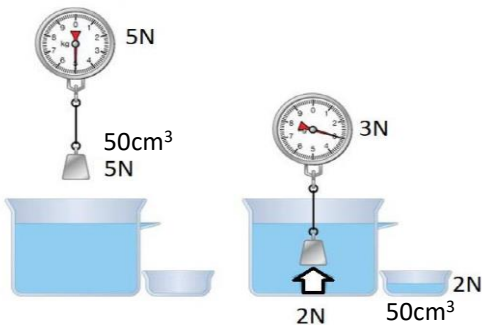
4.



Bendalir hidraulik digunakan untuk jek mengandungi beberapa gelembung udara. Terangkan kesan kehadiran gelembung udara pada kecekapan jek.

2.5 Prinsip Archimedes

- Objek yang terendam sebahagian atau sepenuhnya di dalam suatu bendalir mengalami daya apungan yang sama dengan berat bendalir yang disesarkan.
- Daya apungan: Daya yang bertindak ke atas apabila terdapat perbezaan tekanan antara permukaan atas dengan permukaan bawah suatu objek yang terendam di dalam suatu cecair.



Isipadu cecair disesarkan = Isipadu objek yang tenggelam
 50 cm^3 cecair disesarkan = 50 cm^3 isipadu objek tenggelam

Berat cecair disesarkan = Daya apungan
 Berat cecair disesarkan 2N = daya apungan 2N

Berat ketara = Berat sebenar – daya apungan
 $3\text{N} = 5\text{N} - 2\text{N}$

- Formula untuk daya apungan, F_B

$$F_B = \rho V g$$

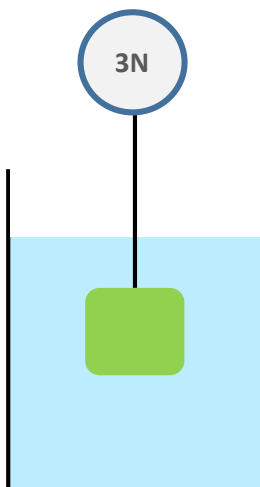
F_B = Daya apungan, N

ρ = Ketumpatan cecair, kgm^{-3}

v = Isipadu cecair disesarkan, m^3

g = Pecutan graviti, 9.81ms^{-2}

Contoh



Satu kubus dengan panjang sisi 0.1m direndam sepenuhnya dalam cecair seperti yang ditunjukkan. Diberi ketumpatan cecair ialah 100kgm^{-3} .

- Hitungkan isipadu cecair yang disesarkan oleh objek.

$$0.1 \times 0.1 \times 0.1 = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

(kerana isipadu air yang disesarkan sama dengan isi padu objek yang tenggelam)

- Hitungkan daya apung yang bertindak objek.

$$F_B = \rho V g$$

$$F_B = (100)(1 \times 10^{-3})(9.81)$$

$$F_B = 0.981 \text{ N}$$

(v yang digunakan ialah $1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ kerana isi padu air yang disesarkan sama dengan isi padu objek tenggelam)

- Kira berat sebenar objek.

Berat ketara = Berat sebenar - daya apungan

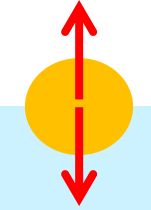
$$3 = \text{Berat sebenar} - 0.981$$

$$\text{Berat sebenar} = 3.981\text{N}$$

Keadaan keapungan suatu objek di dalam bendalir

$$W = F_B$$

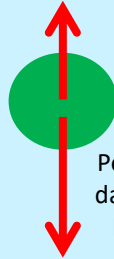
(daya seimbang)



Pegun dan daya paduan adalah sifar

$$W > F_B$$

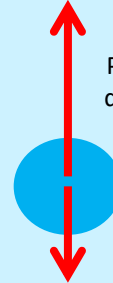
(daya tidak seimbang)



Pecutan dan daya paduan ke bawah

$$W < F_B$$

(daya tidak seimbang)



Pecutan dan daya paduan ke atas

Contoh

1.



Sebuah kapal terapung di laut. Isipadu kapal yang tenggelam adalah 200m^3 . Diberi ketumpatan air laut ialah 1029kgm^{-3} .

- a. Hitungkan daya apungan yang bertindak kapal dengan air laut.

$$F_B = \rho V g$$

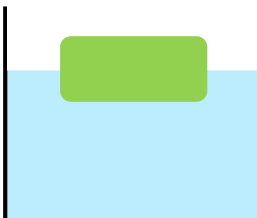
$$F_B = (1029)(200)(9.81)$$

$$F_B = 2.02 \times 10^6 \text{ N}$$

- b. Berapakah berat kapal? Terangkan jawapan anda.

$W = 2.02 \times 10^6 \text{ N}$. Bila objek terapung, daya berada dalam keseimbangan. Berat kapal sama dengan daya apungan, $W = F_B$.

2.



Sekiranya jisim objek ialah 10kg , berapa daya apungan yang bertindak ke atasnya oleh cecair?

$$W = mg \rightarrow W = 10(9.81) \rightarrow 98.1\text{N}$$

Bila objek terapung, daya berada dalam keseimbangan. Berat objek adalah sama dengan daya apung, $W = F_B$.

Daya apung adalah 98.1N .

Latihan

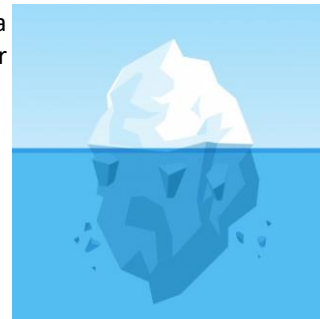
1.



Sampan terapung di permukaan laut. Sekiranya jisim sampan ialah 150kg dan ketumpatan air laut ialah 1029 kgm^{-3} , hitung nilai berikut.

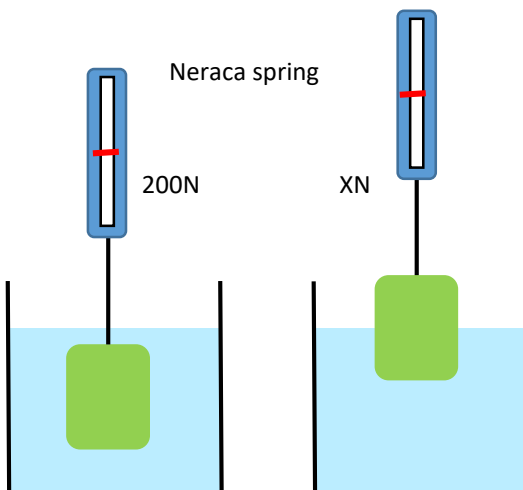
- Berat sampan.
- Daya apungan yang bertindak pada sampan.
- Andaian yang anda lakukan untuk menjawab (b).
- Isi padu sampan yang tenggelam di dalam air.

2. Rajah menunjukkan sebuah aisberg yang terapung di dalam air. Baca pernyataan di bawah dan nyatakan sama ada pernyataan berikut benar atau palsu. Terangkan jawapan anda.



- Berat aisberg sama dengan daya apungan yang bertindak di atasnya.
- Isipadu aisberg sama dengan isipadu air yang disesarkan.
- Berat aisberg bertindak ke bawah, daya apungan bertindak ke atas.
- Berat air yang disesarkan lebih besar daripada berat aisberg.

3.

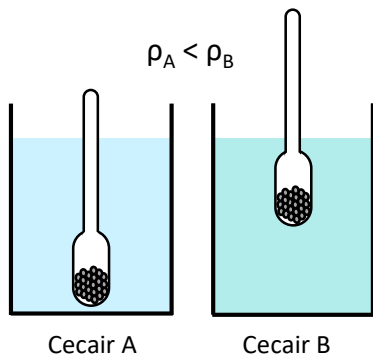


a. Blok tenggelam sepenuhnya dalam cecair seperti dalam rajah. Bacaan neraca spring adalah 200N. Diberi ketumpatan cecair adalah 70 kgm^{-3} dan isipadu blok ialah 0.5 m^3 . Hitungkan berat sebenarnya.

b. Blok diangkat sehingga hanya separuh dari isipadunya terendam dalam cecair. Berapakah bacaan neraca spring sekarang?

Aplikasi Prinsip Archimedes

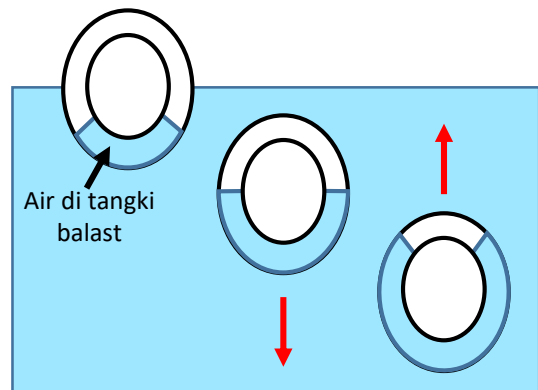
Hidrometer



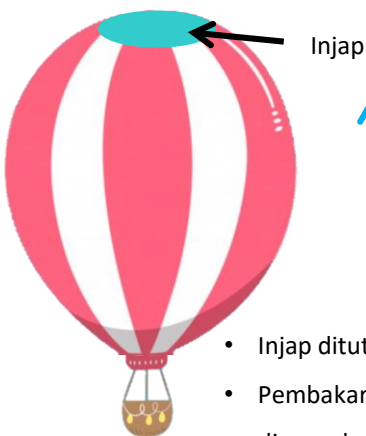
- Hidrometer ialah alat untuk mengukur ketumpatan cecair
- Apabila hydrometer dalam keadaan pegun;
Berat cecair disesarkan = berat hidrometer.
- Dalam cecair yang kurang tumpat, hidrometer tenggelam lebih dalam untuk menyesuaikan cecair dengan lebih banyak, dan begitu juga sebaliknya.

Kapal selam

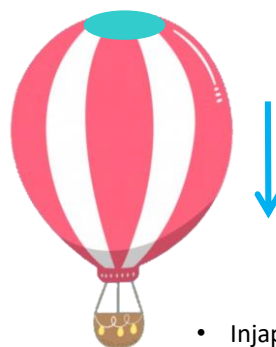
- Kapal selam terapung
Berat kapal selam = daya apung
- Untuk membuat kapal selam tenggelam lebih dalam, air dipam ke dalam tangki balast.
Berat kapal selam > daya apungan
- Untuk membuat kapal selam naik lebih tinggi, air dipam keluar tangki balast.
Berat kapal selam < daya apungan



Belon udara panas



- Injap ditutup
- Pembakar dinyalakan, udara dipanaskan
- Isipadu belon bertambah
- Udara sekeliling lebih banyak disesarkan, menghasilkan daya apungan lebih besar
- Berat belon < daya apungan



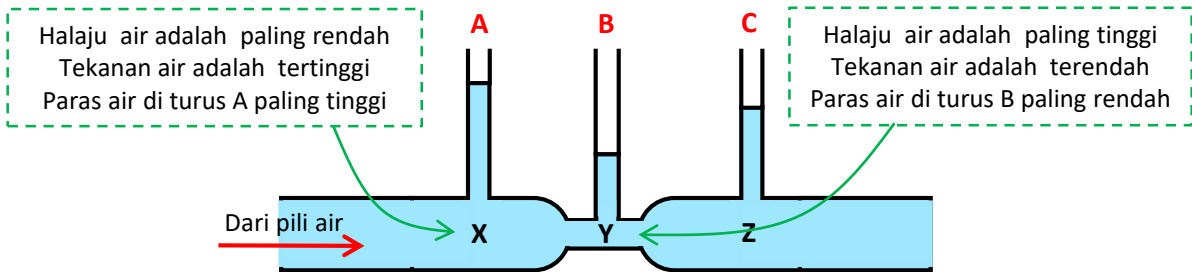
- Injap dibuka
- Pembakar dipadamkan, udara dilepaskan
- Isipadu belon berkurang
- Udara sekeliling yang disesarkan lebih sedikit, menghasilkan daya apungan lebih kecil
- Berat belon > daya apungan

2.6 Prinsip Bernoulli

- Apabila pengaliran halaju suatu bendalir bertambah, tekanan dalam bendalir akan berkurang atau sebaliknya.

$$V \uparrow P \downarrow \qquad V \downarrow P \uparrow$$

- Tiub Venturi digunakan untuk menunjukkan hubungan antara halaju dan tekanan bendalir. Bahagian tiub yang lebih kecil akan menyebabkan air bergerak pada halaju lebih tinggi.

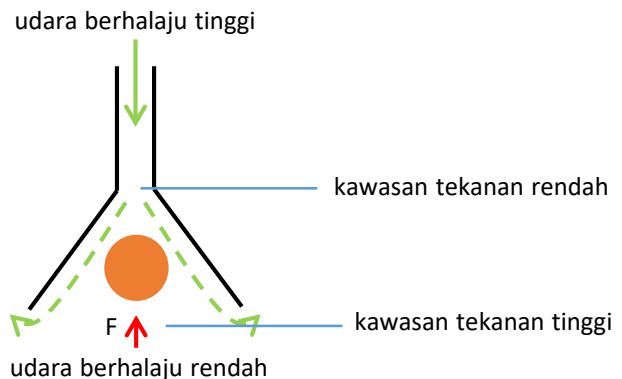


Daya angkat

- Daya angkat terhasil daripada perbezaan tekanan yang disebabkan oleh pengaliran udara dengan halaju yang berbeza.

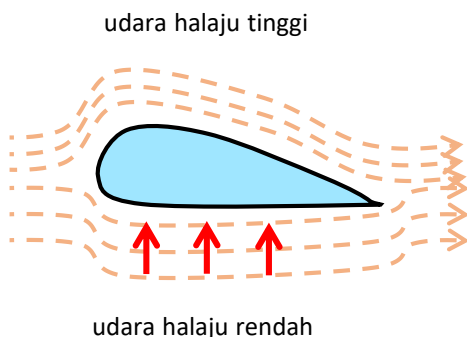
Daya angkat bertindak pada bola ping pong

- Udara berhalaju tinggi di atas bola menghasilkan kawasan tekanan rendah.
- Perbezaan tekanan menghasilkan daya paduan ke atas.
- Bola bergerak ke atas.



Aplikasi Prinsip Bernoulli dalam kehidupan seharian

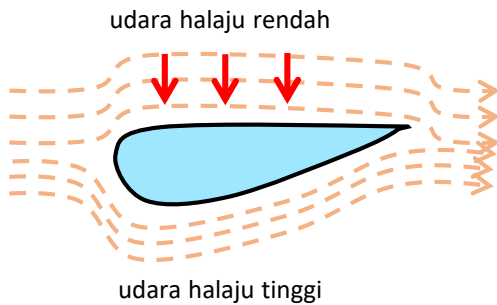
Penghasilan daya angkat oleh aerofoil



- Udara mengalir dengan halaju lebih tinggi di bahagian atas dan halaju lebih rendah di bahagian bawah.
- Kawasan tekanan lebih rendah terhasil di bahagian atas dan kawasan tekanan tinggi terhasil di bawah.
- Beza tekanan menghasilkan daya angkat yang bertindak ke atas kapal terbang.
- Apabila aerofoil berada pada sudut serang tertentu, aerofoil mengenakan daya pada aliran udara.
- Satu daya tindak balas akan bertindak pada sayap kapal terbang dan menyumbang daya angkat.

Aplikasi Prinsip Bernoulli dalam kehidupan seharian (samb.)

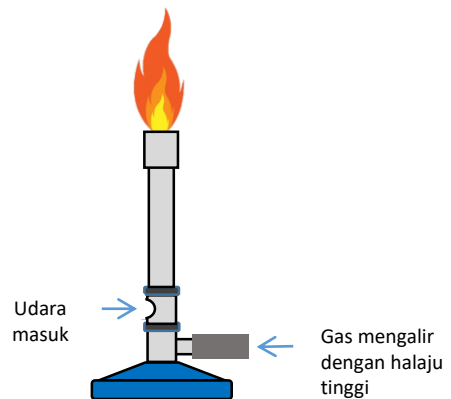
Penghasilan daya ke bawah bagi kereta lumba



- Udara mengalir dengan halaju lebih tinggi di bahagian bawah dan halaju lebih rendah di bahagian atas.
- Kawasan tekanan lebih tinggi terhasil di bahagian atas dan kawasan tekanan rendah terhasil di bawah.
- Beza tekanan menghasilkan daya ke bawah. Kereta lebih stabil.

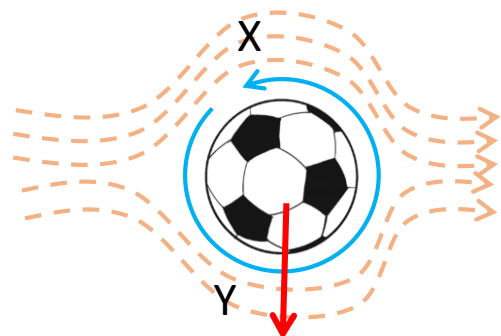
Campuran gas dan udara di dalam penunu Bunsen

- Gas mengalir ke dalam penunu Bunsen dengan halaju tinggi.
- Tekanan rendah terhasil di dalam penunu Bunsen.
- Perbezaan tekanan menyebabkan udara luar disedut masuk ke dalam penunu Bunsen.
- Udara bercampur dengan gas dan menghasilkan nyalaan api.



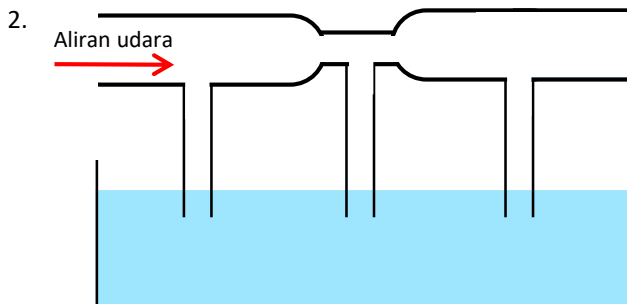
Sepakan bola yang melengkung

- Bola yang berputar menyebabkan udara sekitarnya bergerak.
- Di X, pergerakan udara adalah dalam arah bertentangan pusingan bola.
- Udara di X mempunyai halaju lebih rendah dan menghasilkan tekanan lebih tinggi.
- Di Y, pergerakan udara adalah dalam arah sama dengan pusingan bola.
- Udara di Y mempunyai halaju lebih tinggi dan menghasilkan tekanan lebih rendah.
- Pergerakan bola melengkung ke arah Y.



Latihan

1. Bumbung rumah telah tercabut dalam satu kejadian rebut disebabkan kehadiran angin yang kuat. Terangkan bagaimana angin yang kuat boleh menyebabkan bumbung tercabut.



Tandakan paras air dalam turus apabila udara halaju tinggi dialirkan di atas.

3. Atas sebab keselamatan, penumpang dinasihatkan untuk berdiri dibelakang garisan kuning. Terangkan mengapa.

