Konsep tekanan adalah salah satu topik penting dalam ilmu fisika yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, seperti ketika kita menginjak tanah berlumpur, memompa ban sepeda, atau menyelam di dalam air. Tekanan merupakan besaran fisika yang menunjukkan gaya yang bekerja pada suatu permukaan per satuan luas. Dalam bab ini, siswa akan mempelajari tekanan pada zat padat, cair, dan gas, serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

Rangkuman lengkap semua bab silahkan klik di sini!

Rangkuman Lengkap

Materi IPA Kelas 9 Bab 3 | Tekanan



1. Pengertian Tekanan

Tekanan adalah besarnya gaya yang bekerja tegak lurus pada suatu permukaan untuk setiap satuan luas.

Download dari situs https://wirahadie.com

Rumus Tekanan

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

Keterangan:

- P = tekanan (Pascal atau Pa)
- F = gaya tekan (Newton atau N)
- A = luas bidang tekan (m^2)

Ingat: semakin besar gaya, semakin besar tekanan. Semakin luas bidang tekan, semakin kecil tekanan.

2. Tekanan pada Zat Padat

Tekanan zat padat dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu besar gaya tekan dan luas bidang tekan.

Download dari situs https://wirahadie.com



Bidang sempit

Tekanan lebih besar karena luas bidang tekan kecil.

Download dari situs https://wirahadie.com



Bidang luas

Tekanan lebih kecil karena luas bidang tekan besar.

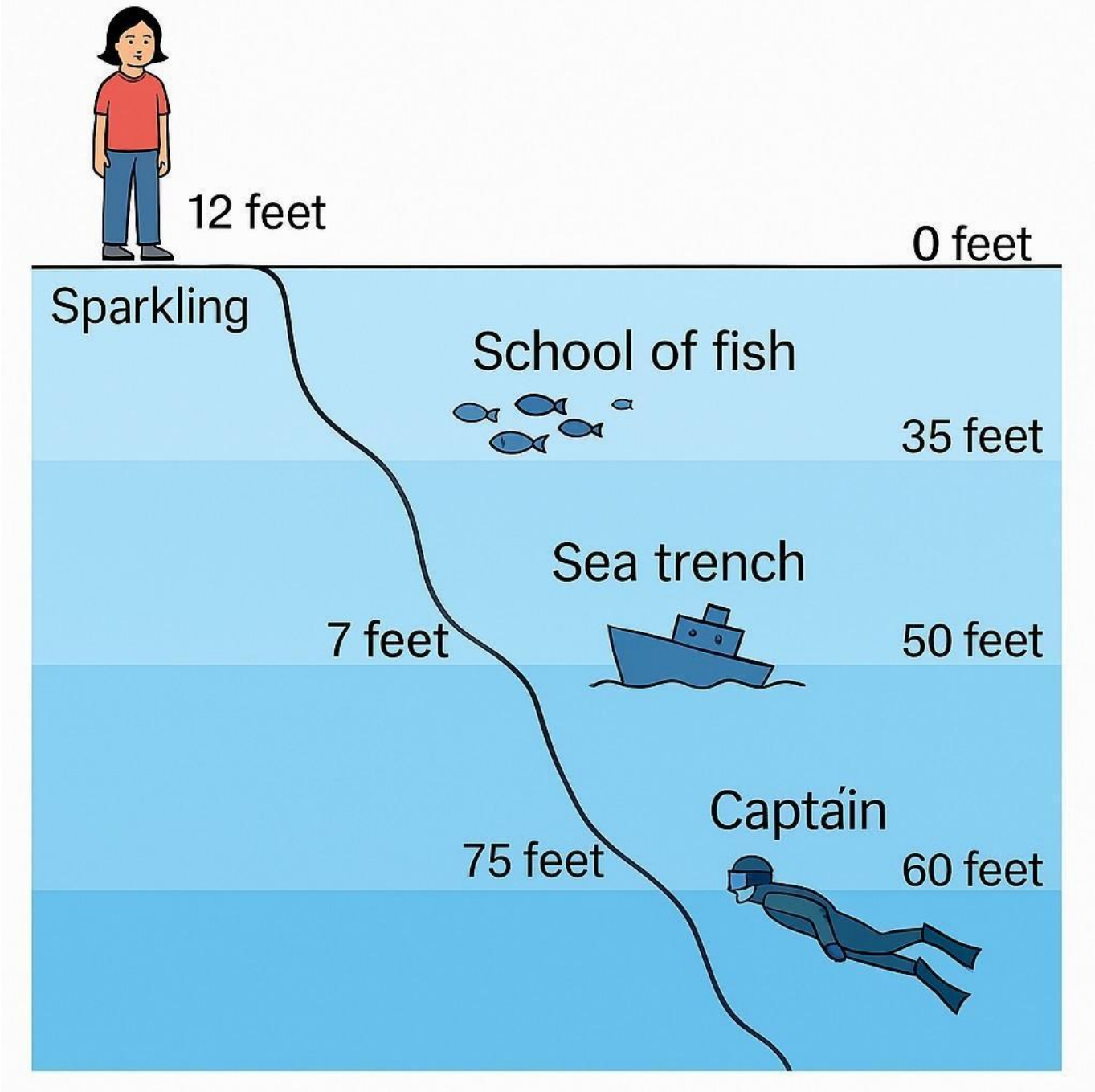
Contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari:

- Pisau tajam lebih mudah memotong karena bidang tekannya kecil.
- Paku runcing lebih mudah menembus kayu.
- Ban atau roda kendaraan berat yang lebar membantu mengurangi tekanan pada tanah lunak.

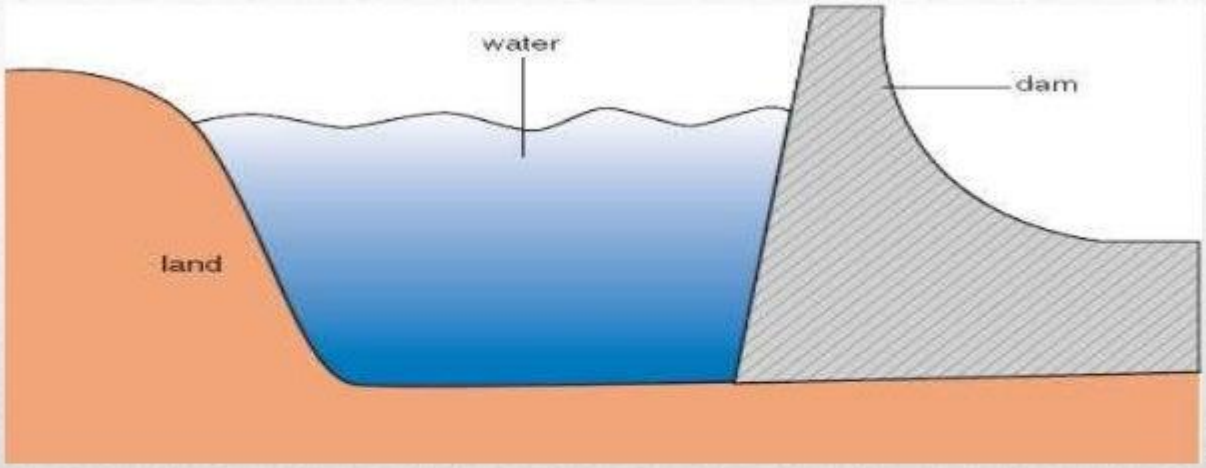
3. Tekanan pada Zat Cair (Tekanan Hidrostatis)

Tekanan hidrostatis adalah tekanan yang ditimbulkan oleh zat cair diam akibat gaya gravitasi.

Download dari situs https://wirahadie.com



Download dari situs https://wirahadie.com

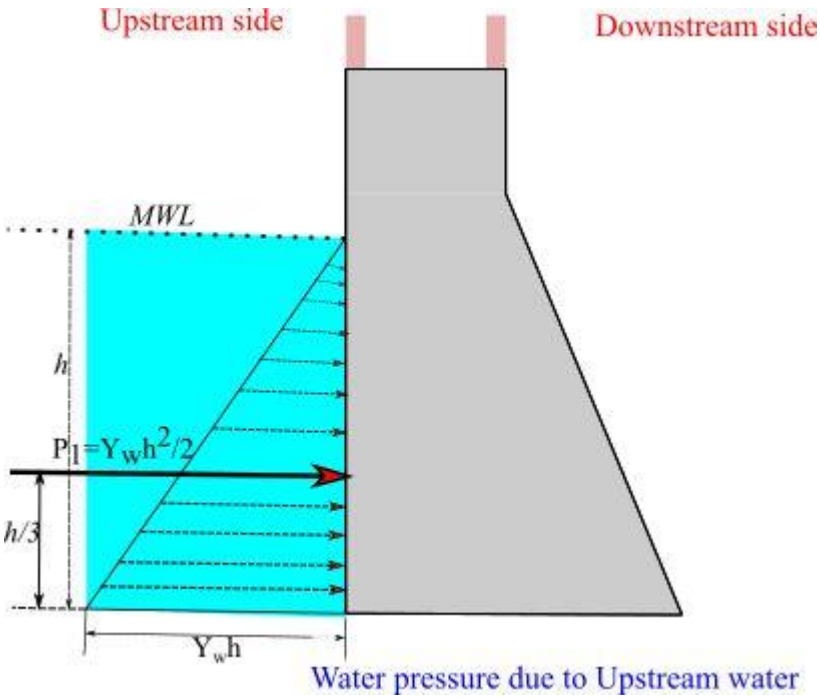


The wall of a dam is much thicker at the bottom than at the top because it must withstand the increased lateral pressure in depths of the water.

74

Pressure

Download dari situs https://wirahadie.com



6

Rumus Tekanan Hidrostatis

Ph=ρghP_h=\rho g hPh=ρgh

Keterangan:

- PhP_hPh = tekanan hidrostatis (Pa)
- ρ\rhoρ = massa jenis zat cair (kg/m³)
- ggg = percepatan gravitasi (m/s²)
- hhh = kedalaman zat cair (m)

Faktor yang memengaruhi tekanan hidrostatis:

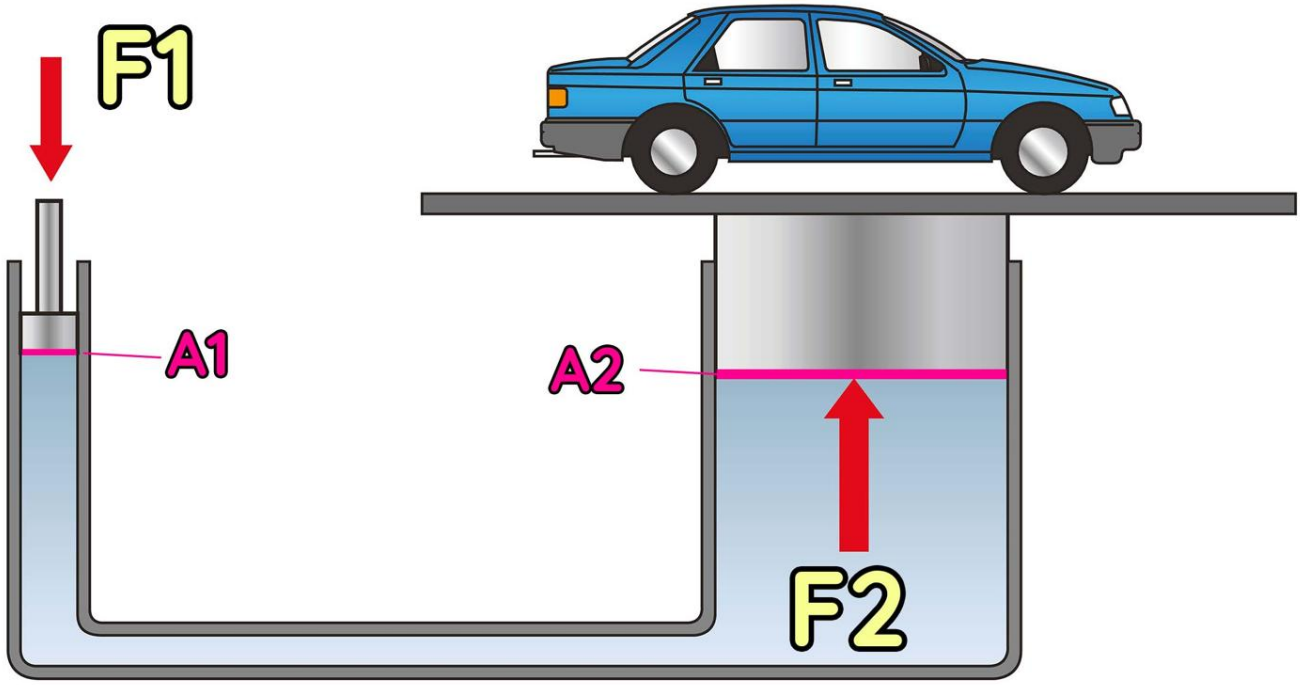
1. Kedalaman: semakin dalam, semakin besar tekanannya.
2. Massa jenis cairan: semakin besar massa jenisnya, semakin besar tekanannya.
3. Gravitasi: semakin besar percepatan gravitasi, semakin besar tekanannya.

Contoh: telinga terasa lebih tertekan saat menyelam lebih dalam dan dinding bendungan dirancang lebih tebal di bagian bawah.

Download dari situs https://wirahadie.com

4. Hukum Pascal

Hukum Pascal menyatakan bahwa tekanan yang diberikan pada zat cair di dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah.



Rumus:

F1A1=F2A2\frac{F_1}{A_1}=\frac{F_2}{A_2}A1F1=A2F2

Keterangan:

- F1F_1F1 = gaya pada penampang kecil.
- F2F_2F2 = gaya pada penampang besar.
- A1A_1A1 = luas penampang kecil.
- A2A_2A2 = luas penampang besar.

Contoh penerapan:

- Dongkrak hidrolik untuk mengangkat mobil.

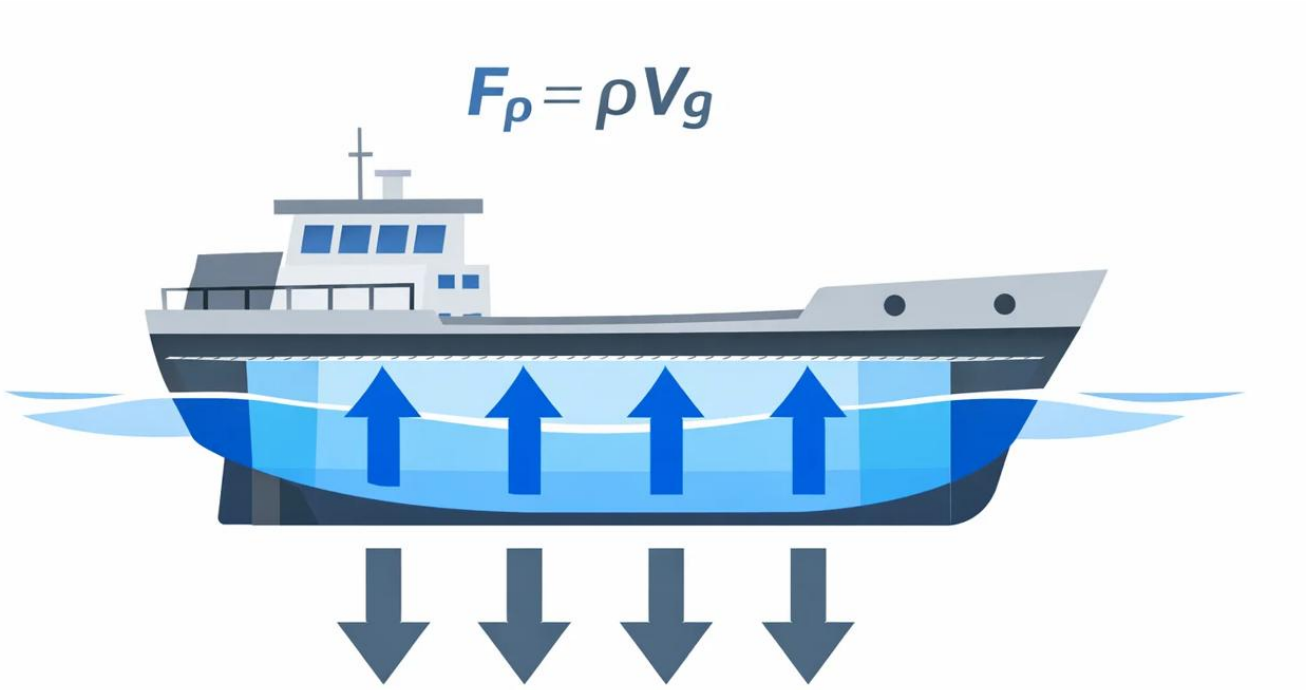
Download dari situs https://wirahadie.com

- Rem hidrolik pada kendaraan.
- Mesin pengangkat hidrolik.

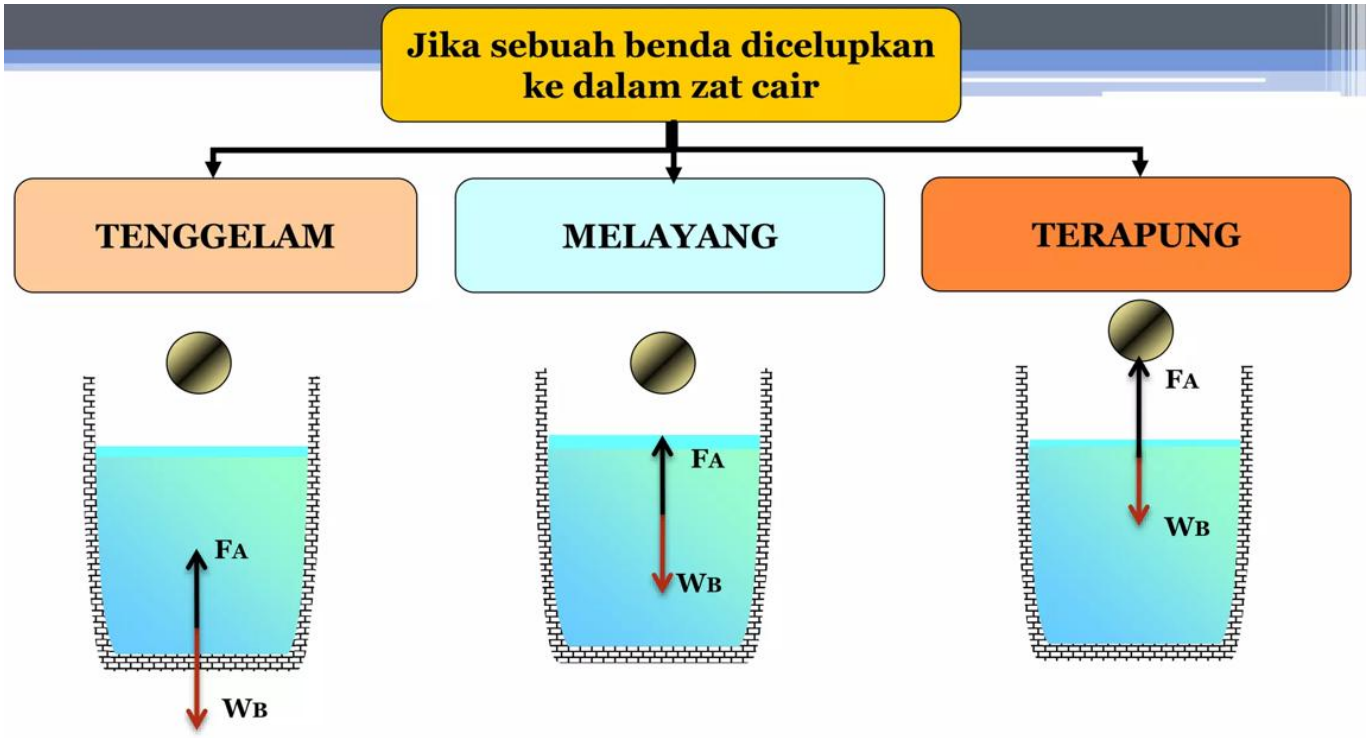
Intinya: gaya kecil pada penampang kecil dapat menghasilkan gaya lebih besar pada penampang besar.

5. Hukum Archimedes

Hukum Archimedes menyatakan bahwa benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam fluida mengalami gaya apung ke atas sebesar berat fluida yang dipindahkan.



Download dari situs https://wirahadie.com



Ciri-ciri :

1. Seluruh benda tercelup dalam zat cair (V zat cair yang dipindahkan = V benda)
2. Berat benda>gaya ke atas
3. Massa jenis benda>massa jenis zat cair ($\rho_b > \rho_f$)

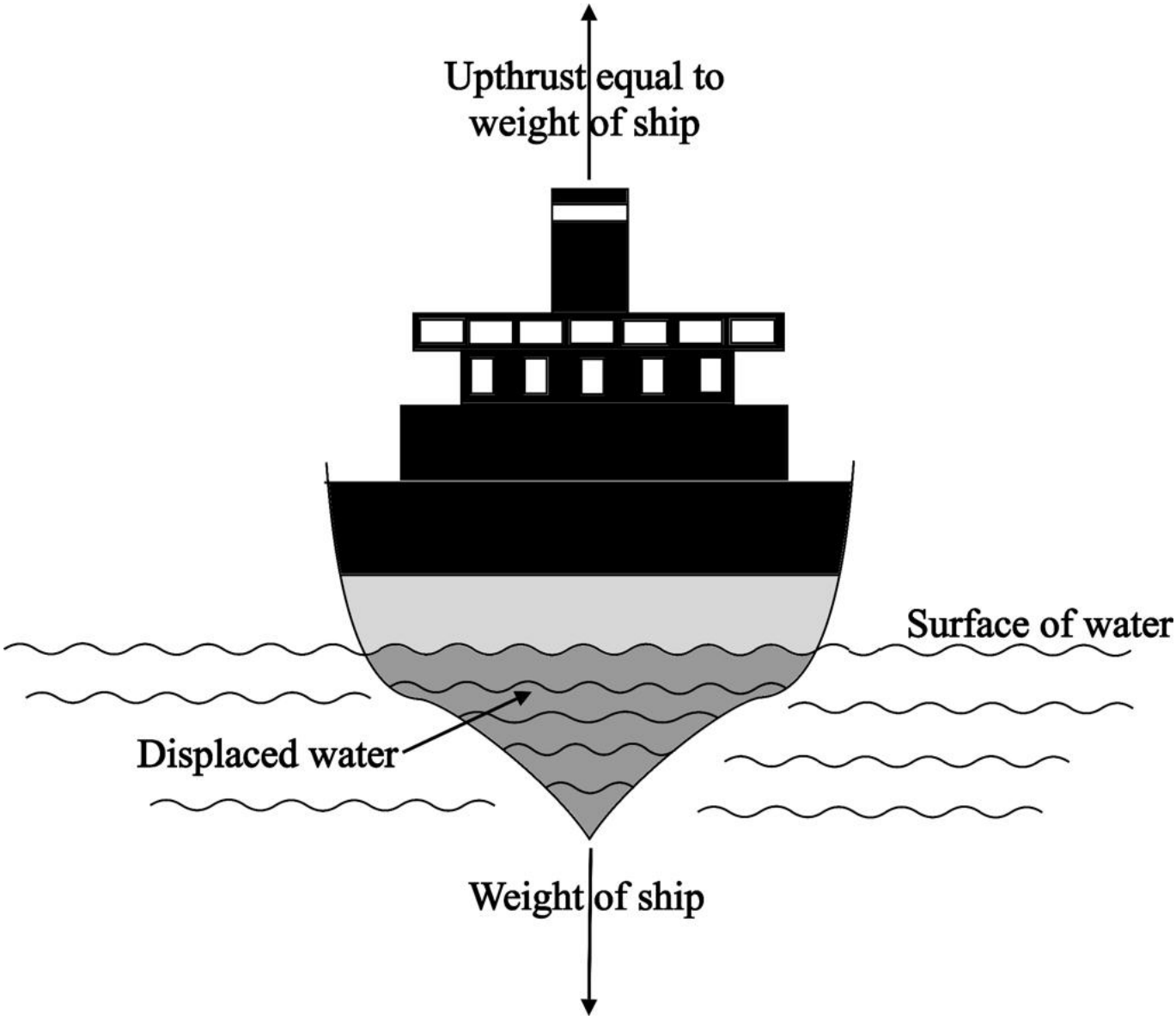
Ciri-ciri :

1. Seluruh benda tercelup dalam zat cair (V zat cair yang dipindahkan = V benda)
2. Berat benda=gaya ke atas
3. Massa jenis benda=massa jenis zat cair ($\rho_b = \rho_f$)

Ciri-ciri :

1. Seebagian benda saja tercelup dalam zat cair (V zat cair yang dipindahkan< V benda)
2. Berat benda=gaya ke atas
3. Massa jenis benda<massa jenis zat cair ($\rho_b < \rho_f$)

Download dari situs https://wirahadie.com



6

Rumus gaya apung:

FA=ρfgVF_A=\rho_f g VFA=ρfgV

Keterangan:

- FAF_AFA = gaya apung (N).
- ρf\rho_fρf = massa jenis fluida (kg/m³).

Download dari situs https://wirahadie.com

- ggg = percepatan gravitasi (m/s^2).
- VVV = volume fluida yang dipindahkan (m^3).

Keadaan benda di dalam fluida:

Keadaan	Perbandingan gaya	Keterangan
Mengapung	Gaya apung menyeimbangkan berat; sebagian benda tercelup	Benda berada di permukaan
Melayang	FA=WF_A = WFA=W	Benda berada di dalam fluida
Tenggelam	W>FAW > F_AW>FA	Benda bergerak ke dasar

WWW adalah berat benda.

Contoh penerapan: kapal laut, pelampung, hidrometer, dan balon udara yang bekerja berdasarkan prinsip gaya apung dalam fluida.

6. Penerapan Tekanan dalam Kehidupan Sehari-hari

Download dari situs https://wirahadie.com



Pompa udara

Udara dimasukkan ke dalam ban sehingga tekanan gas di dalam ban meningkat.

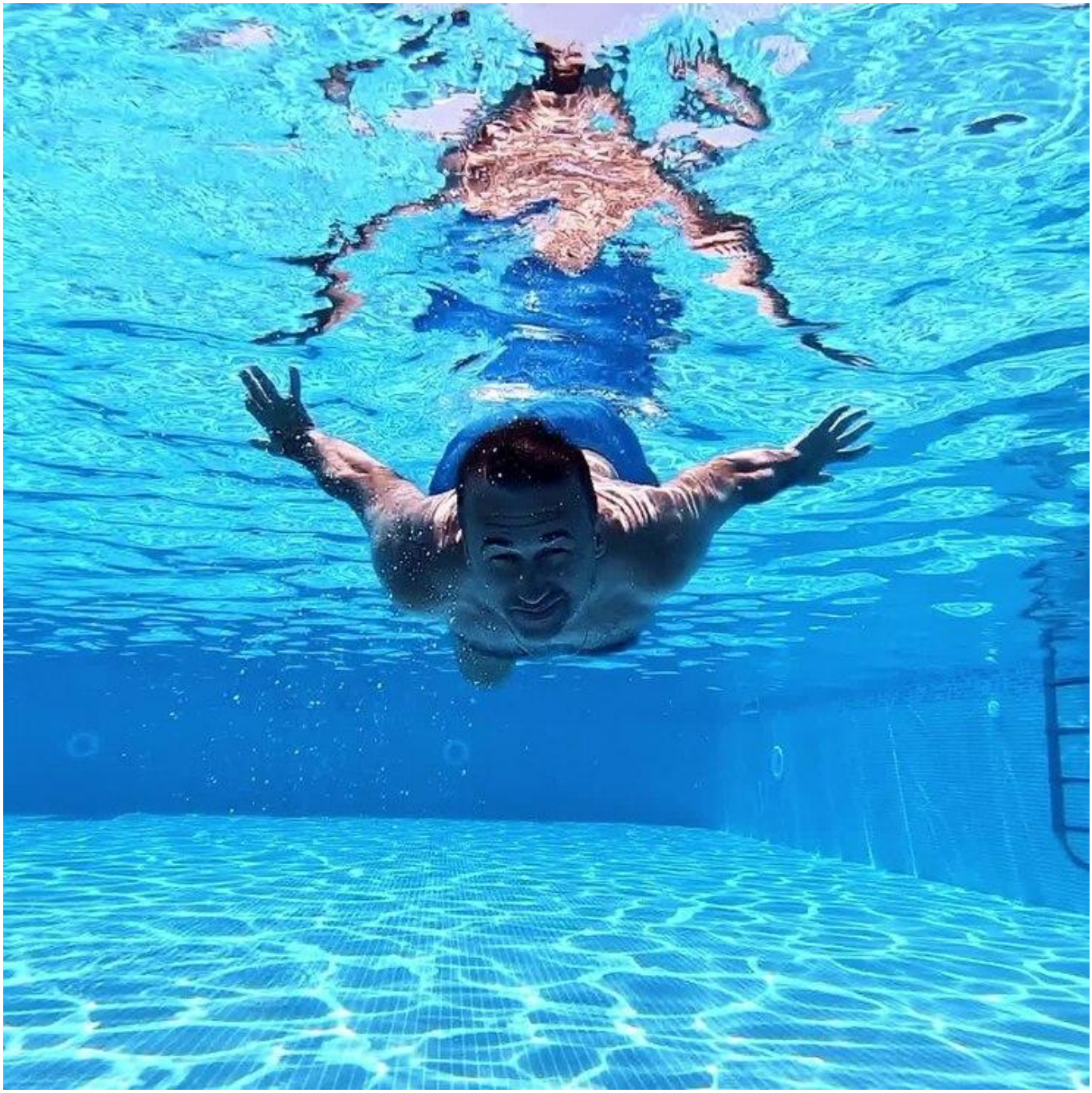
Download dari situs https://wirahadie.com



Dongkrak hidrolik

Memanfaatkan Hukum Pascal untuk mengangkat kendaraan.

Download dari situs https://wirahadie.com



Penyelam

Mengalami tekanan hidrostatis yang meningkat seiring bertambahnya kedalaman.

Download dari situs https://wirahadie.com

7. Ringkasan Rumus Penting

Materi	Rumus
Tekanan zat padat	P=FAP=\frac{F}{A}P=AF
Tekanan hidrostatis	Ph=ρghP_h=\rho ghPh=ρgh
Hukum Pascal	F1A1=F2A2\frac{F_1}{A_1}=\frac{F_2}{A_2}A1F1=A2F2
Hukum Archimedes	FA=ρfgVF_A=\rho_f gVFA=ρfgV
Berat benda	W=mgW=mgW=mg

8. Latihan Soal dan Pembahasan

Soal 1:

Sebuah gaya sebesar 50 N bekerja pada permukaan dengan luas 0,5 m². Berapakah tekanan yang dihasilkan?
Jawaban:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{50}{0,5} = 100\,\text{Pa}$$

Soal 2:

Tekanan di dasar kolam renang dengan kedalaman 2 m adalah 19.600 Pa19.600 \, \text{Pa}19.600Pa. Berapakah massa jenis air tersebut?
Jawaban:

$$P = \rho g h \implies \rho = \frac{P}{gh}$$

$$\rho = \frac{19.600}{9,8 \times 2} = 1.000\,\text{kg/m}^3$$

Download dari situs https://wirahadie.com

Soal 3:

Sebuah benda dengan berat 30 N dicelupkan ke dalam air dan mengalami gaya ke atas sebesar 10 N. Berapa berat benda di dalam air?
Jawaban:

Berat di air=Berat benda−Gaya ke atas

30−10=20N

Soal 4:

Sebuah dongkrak hidrolik memiliki luas penampang kecil 10 cm² dan luas penampang besar 100 cm². Jika gaya yang diberikan pada penampang kecil adalah 50 N, berapa gaya yang dihasilkan pada penampang besar?
Jawaban:

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

$$\frac{50}{10} = \frac{F_2}{100} \implies F_2 = 500\,\text{N}$$

Soal 5:

Mengapa balon udara dapat naik ke atas?
Jawaban:
Balon udara berisi gas yang lebih ringan daripada udara di sekitarnya, sehingga mendapat gaya ke atas yang lebih besar daripada berat balon.

Download dari situs https://wirahadie.com

Soal 6:

Hitung tekanan pada dasar akuarium yang berisi air dengan kedalaman 1,5 meter. Massa jenis air adalah 1.000 kg/m3
Jawaban:

$$P = \rho g h = 1.000 \times 9,8 \times 1,5 = 14.700\,\text{Pa}$$

Soal 7:

Sebutkan faktor-faktor yang memengaruhi tekanan hidrostatis!
Jawaban:

- Massa jenis cairan (ρ\rhoρ).
- Kedalaman (hhh).
- Percepatan gravitasi (ggg).

Soal 8:

Sebuah benda memiliki berat 60 N di udara dan 40 N di dalam air. Berapakah gaya ke atas yang dialami benda?
Jawaban:

Gaya ke atas=Berat di udara−Berat di air

60−40=20N

Soal 9:

Apa prinsip kerja rem hidrolik?
Jawaban:
Tekanan yang diberikan pada fluida dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dengan besar yang sama, sesuai Hukum Pascal.

Download dari situs https://wirahadie.com

Soal 10:

Sebutkan penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari!
Jawaban:

- Kapal laut yang dapat mengapung.
- Balon udara yang dapat terbang.
- Hidrometer untuk mengukur massa jenis cairan.

Kesimpulan:

Tekanan berkaitan dengan gaya dan luas bidang tekan. Pada zat cair, tekanan juga dipengaruhi kedalaman dan massa jenis. Hukum Pascal menjelaskan prinsip kerja alat hidrolik, sedangkan Hukum Archimedes menjelaskan gaya apung. Konsep-konsep ini banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Download dari situs https://wirahadie.com

Rangkuman IPA Kelas 9 Bab 3

Tekanan

Gaya yang bekerja pada suatu permukaan akan menimbulkan tekanan.

- Semakin besar gaya, semakin besar tekanan.
- Semakin luas bidang tekan, semakin kecil tekanan.

1 Pengertian Tekanan

Tekanan adalah besarnya gaya yang bekerja tegak lurus pada suatu permukaan untuk setiap satuan luas.

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

Keterangan:
- P = tekanan (Pa)
- F = gaya tekan (N)
- A = luas bidang tekan (m^2)

Ingat!

Semakin besar gaya, semakin besar tekanan.
Semakin luas bidang tekan, semakin kecil tekanan.

2 Tekanan pada Zat Padat

Tekanan pada zat padat dipengaruhi oleh besar gaya tekan dan luas bidang tekan.

Bidang sempit



Tekanan lebih besar karena luas bidang tekan kecil.

Bidang luas



Tekanan lebih kecil karena luas bidang tekan besar.

Contoh penerapan:
- Pisau tajam lebih mudah memotong.
- Paku runcing lebih mudah menembus kayu.
- Ban kendaraan berat yang lebar mengurangi tekanan pada tanah lunak.

3 Tekanan pada Zat Cair (Tekanan Hidrostatis)

Tekanan hidrostatis adalah tekanan yang ditimbulkan oleh zat cair diam akibat gaya gravitasi.

$$P_h = \rho g h$$

Keterangan:
- P_h = tekanan hidrostatis (Pa)
- ρ = massa jenis cairan (kg/m^3)
- g = gravitasi (m/s^2)
- h = kedalaman (m)

Faktor yang memengaruhi:
1. Kedalaman → semakin dalam, semakin besar.
2. Massa jenis cairan → semakin besar, semakin besar.
3. Gravitasi → semakin besar, semakin besar.

Contoh: telinga terasa lebih tertekan saat menyelam lebih dalam dan dinding bendungan lebih tebal di bagian bawah.



4 Hukum Pascal

Tekanan yang diberikan pada zat cair di dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah.

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

Keterangan:
- F_1 = gaya pada penampang kecil
- F_2 = gaya pada penampang besar
- A_1 = luas penampang kecil
- A_2 = luas penampang besar



Contoh penerapan:
- Dongkrak hidrolik untuk mengangkat mobil.
- Rem hidrolik pada kendaraan.
- Mesin pengangkat hidrolik.

Intinya: gaya kecil pada penampang kecil dapat menghasilkan gaya lebih besar pada penampang besar.

5 Hukum Archimedes

Hukum Archimedes menyatakan bahwa benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam fluida mengalami gaya apung ke atas sebesar berat fluida yang dipindahkan.

$$F_A = \rho_f g V$$

Keterangan:
- F_A = gaya apung (N)
- ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)
- g = gravitasi (m/s^2)
- V = volume fluida yang dipindahkan (m^3)

Keadaan benda di dalam fluida:

Keadaan	Perbandingan gaya	Keterangan
Mengapung	$F_A \geq W$	Sebagian benda tercelup
Melayang	$F_A = W$	Di dalam fluida
Tenggelam	$W > F_A$	Ke dasar

Contoh penerapan: penerapan:
- Kapal laut
- Pelampung
- Hidrometer
- Balon pengangkat (isi gas panas udara)
- Kelvol benda
- Hidrometer
- Balon udara



6 Penerapan Tekanan dalam Kehidupan Sehari-hari



Pompa udara

Udara dimasukkan ke dalam ban sehingga tekanan gas di dalam ban meningkat.



Dongkrak hidrolik

Memanfaatkan Hukum Pascal untuk mengangkat kendaraan.



Penyelam

Mengalami tekanan hidrostatis yang meningkat seiring bertambahnya kedalaman.

7 Contoh Soal dan Pembahasan

Soal 1

Sebuah gaya sebesar 50 N bekerja pada permukaan seluas 0,5 m^2. Berapakah tekanannya?

Penyelesaian:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{50}{0,5}$$

$P = 100$ Pa

Soal 2

Seorang penyelam berada pada kedalaman 2 m. Jika massa jenis air 1.000 kg/m^3 dan gravitasi 10 m/s^2, hitung tekanan hidrostatisnya.

Penyelesaian:

$P_h = \rho g h$
$= 1.000 \times 10 \times 2$

$P_h = 20.000$ Pa

Soal 3

Sebuah dongkrak memiliki luas penampang kecil 10 cm^2 dan penampang besar 100 cm^2. Jika gaya pada penampang kecil 50 N, berapakah gaya pada penampang besar?

Penyelesaian:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \rightarrow F_2 = \frac{50 \times 100}{10}$$

$F_2 = 500$ N

Kesimpulan

Tekanan berkaitan dengan gaya dan luas bidang tekan. Pada zat cair, tekanan juga dipengaruhi kedalaman dan massa jenis. Hukum Pascal menjelaskan prinsip kerja alat hidrolik, sedangkan Hukum Archimedes menjelaskan gaya apung.

Konsep-konsep ini banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Fisikamu Makin Kuat!

8 Ringkasan Rumus Penting

Materi	Rumus
Tekanan zat padat	$P = \frac{F}{A}$
Tekanan hidrostatis	$P_h = \rho g h$
Hukum Pascal	$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
Hukum Archimedes	$F_A = \rho_f g V$
Berat benda	$W = m g$

9 Kuis Mini

1. Jika luas bidang tekan diperkecil sedangkan gaya tetap, tekanan akan ....
   a. Berkurang b. Bertambah c. Tetap
2. Tekanan hidrostatis paling besar terdapat pada posisi ....
   a. Dekat permukaan air c. Di tengah air
   c. Paling dalam
3. Dongkrak hidrolik menerapkan hukum ....
   a. Pascal b. Archimedes c. Newton
4. Gaya apung dijelaskan oleh hukum ....
   a. Pascal
   b. Archimedes
   c. Ohm

Pilih jawaban terbaikmu!

Download dari situs https://wirahadie.com