

Terdapat beberapa jenis manometer yang dapat digunakan untuk mengukur tekanan udara dalam ruang tertutup, di antaranya adalah manometer zat cair dan manometer logam. Manometer zat cair antara lain adalah manometer raksa, manometer air, dan manometer alkohol. Sedangkan manometer logam antara lain adalah manometer Bourdon, Manometer Schaffer-Bourdenberg, dan manometer pegas.

Untuk manometer raksa tekanan dalam suatu ruangan dirumuskan sebagai berikut.

$$p = p_0 \pm \rho_{\text{raksa}} gh$$

Dengan: h = perbedaan (selisih) tinggi raksa ; p_0 = tekanan udara luar
Tanda penjumlahan (+) digunakan bila tekanan ruang lebih besar dari tekanan atmosfer. Sebaliknya, tanda pengurangan (-) digunakan bila tekanan ruang lebih kecil dari tekanan atmosfer.

5. Hukum Boyle

Robert Boyle (1627-1691) menyatakan bahwa "Pada suhu tetap, perkalian tekanan gas di dalam ruang tertutup dengan volumenya selalu menghasilkan nilai yang tetap". Pernyataan ini disebut Hukum Boyle dan dirumuskan secara matematis sebagai berikut.

$$p V = \text{tetap atau } p_1 \times V_1 = p_2 \times V_2$$

Alat-alat yang bekerja berdasarkan hukum Boyle, di antaranya adalah pompa air, pompa udara, dan pompa sepeda.

Contoh Soal dan Pembahasan

Suatu ruangan tertutup mengandung gas dengan volume 200 mL. Jika tekanan ruangan tersebut adalah 60 cmHg, hitunglah tekanan gas pada ruangan yang volumenya 150 mL?

Pembahasan:

Diketahui: $V_1 = 200 \text{ mL}$;
 $p_1 = 60 \text{ cmHg}$;
 $V_2 = 150 \text{ mL}$

Ditanya : p_2

Jawab:

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \text{ atau } p_2 = \frac{p_1 V_1}{V_2} = \frac{60 \times 200}{150} = 80 \text{ cmHg}$$

Jadi, tekanan gas pada ruangan yang volumenya 150 mL adalah 80 cmHg.

Uji Latih Mandiri 7

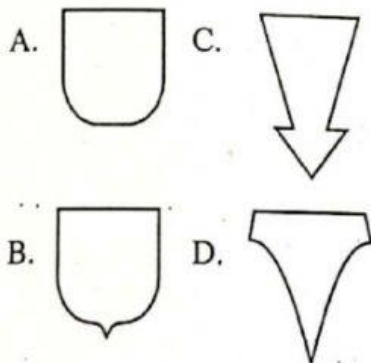
Berilah tanda silang (x) pada huruf A, B, C, atau D untuk jawaban yang benar!

1. Besarnya gaya yang bekerja pada benda per satuan luas permukaan bidang tekan dinamakan

- A. gaya tekan
- B. tekanan
- C. tekanan atmosfer
- D. tekanan hidrostatik

2. Pernyataan yang benar tentang tekanan adalah sebagai berikut, *kecuali*
- paku runcing akan lebih mudah menancap dibandingkan dengan paku tumpul, karena paku tumpul luas bidang tekannya besar
 - pisau tajam lebih mudah memotong daripada pisau tumpul, karena pisau tajam luas bidang tekannya besar
 - benda yang luas bidangnya sempit akan memberikan tekanan yang besar
 - kaki ayam tertanam lebih dalam saat berjalan di lumpur dibandingkan kaki itik

3. Keempat buah pasak di bawah ini diberi gaya tekan yang sama besar. Pasak yang paling dalam tertancap adalah



4. Tekanan pada sebuah benda dapat diperbesar dengan dua cara yaitu
- memperkecil gaya dan memperkecil bidang tekan
 - memperkecil gaya dan memperbesar bidang tekan
 - memperbesar gaya dan memperkecil bidang tekan
 - memperbesar gaya dan memperbesar bidang tekan

5. Besarnya tekanan hidrostatis bergantung pada:

- (1) kedalaman zat cair
- (2) massa jenis zat cair
- (3) luas permukaan zat cair
- (4) percepatan gravitasi bumi

Pernyataan yang benar adalah

- (1), (3), dan (4)
- (2), (3) dan (4)
- (1), (2), dan (3)
- (1), (2), dan (4)

6. Sebuah kayu berbentuk kubus mempunyai bidang tekan $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$. Kubus tersebut diberi gaya 63 N. Berapa tekanan yang ditimbulkan?

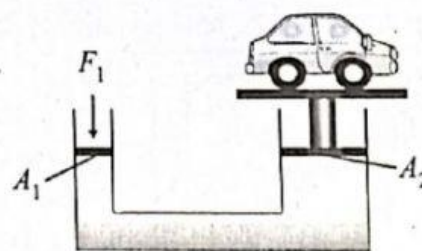
- 630 N/m^2
- 680 N/m^2
- 700 N/m^2
- 720 N/m^2

7. Tekanan oleh alas bejana-bejana berikut yang terbesar terdapat pada gambar



- I
- II
- III
- IV

8.



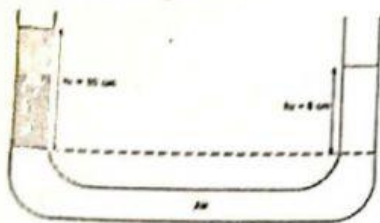
Sebuah mesin pengangkat mobil hidrolik (pada gambar) memiliki pengisap masing-masing dengan luas $A_1 = 15 \text{ cm}^2$ dan $A_2 = 450 \text{ cm}^2$. Jika pada pengisap kecil diberikan gaya $F_1 = 500 \text{ N}$ maka berat beban yang dapat diangkat oleh pengisap besar adalah

- 500 N
- 15.000 N
- 20.000 N
- 25.000 N

9. Berat benda di udara 40 N dan beratnya ketika tercelup seluruhnya dalam air adalah 35,1 N. Gaya apung yang dialami benda adalah

- 4,9 N
- 5,9 N
- 6,9 N
- 7,9 N

10. Perhatikan gambar!



Jika massa jenis air 1 g/cm^3 , massa jenis oli adalah

- A. $0,8 \text{ kg/m}^3$ C. 800 kg/m^3
B. $0,9 \text{ kg/m}^3$ D. 900 kg/m^3

11. Tekanan yang dikerjakan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan secara merata ke segala arah. Pernyataan ini dikenal sebagai

- A. hukum Archimedes
B. hukum Boyle
C. hukum Hidrostatika
D. hukum Pascal

12. Konsep mengapung, tenggelam, dan melayang:

1. Balon udara
2. Suntikan
3. Hidrometer
4. Rem hidrolik

Yang merupakan produk teknologi yang tidak sesuai dengan konsep tersebut ditunjukkan oleh nomor

- A. 1 dan 2 C. 1 dan 3
B. 3 dan 4 D. 2 dan 4

13. Apabila hidrometer dicelupkan ke dalam zat cair, maka

- A. semakin dangkal bagian hidrometer yang terendam, semakin kecil massa jenis zat cair
B. semakin dangkal bagian hidrometer yang terendam, semakin kecil berat jenis zat cair
C. semakin dalam bagian hidrometer yang terendam, semakin kecil massa jenis zat cair
D. semakin dalam bagian hidrometer yang terendam, semakin besar berat jenis zat cair

14. Gas dalam ruang tertutup akan menekan ke dinding wadahnya. Hal ini dapat ditemukan pada

- A. udara di dalam ban pada sepeda
B. lilin menyala akan padam jika ditutup gelas
C. gas pada tabung lampu
D. gas pada botol minuman

15. Udara dalam ruang tertutup mempunyai volume 4 m^3 dengan tekanan 6 atmosfer. Bila tekanan udara diperkecil menjadi 1,5 atmosfer, volume udara yang harus dipompakan masuk ke ruang tersebut, bila suhu tetap adalah

- A. 16 m^3 C. $7,5 \text{ m}^3$
B. 10 m^3 D. $5,5 \text{ m}^3$

16. Berikut ini adalah hasil penerapan hukum Archimedes, kecuali

- A. sedotan minuman
B. galangan kapal
C. kapal laut
D. hidrometer

17. Berikut ini yang merupakan hasil penerapan hukum Boyle adalah

- A. kapal
B. pompa hidrolik
C. pompa sepeda
D. jembatan ponton

18. Suatu tempat memiliki tekanan udara sebesar 65 cmHg. Berapakah ketinggian tempat tersebut dari permukaan laut?

- A. 110 m C. 1.200 m
B. 1.100 m D. 1.500 m

19. Tinggi air raksa pada tabung barometer menunjukkan angka 69 cm, maka ketinggian tempat tersebut adalah

- A. 500 m C. 700 m
B. 600 m D. 800 m

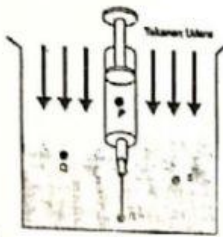
20. Ikan dengan bentuk tubuh yang ramping dapat bergerak cepat dan bebas di dalam air. Peristiwa ini menunjukkan bahwa

- A. gaya tekan air terhadap badan ikan kecil

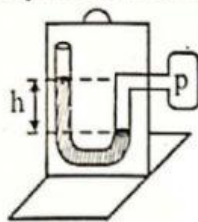
- B. tekanan air terhadap badan ikan besar
 C. ikan tidak terpengaruh oleh tekanan hidrostatik
 D. ikan memiliki sisik untuk mengurangi tekanan air

21. Perhatikan gambar! Titik yang bertekanan lebih rendah daripada tekanan atmosfer adalah titik

A. P C. R
 B. Q D. S



22. Besar tekanan udara di ruang tertutup P dapat ditulis dalam bentuk persamaan....



A. $26/h$ cmHg
 B. $(76 + h)$ cmHg
 C. $(76 \times h)$ cmHg
 D. $(76 - h)$ cmHg

23. Asas bejana berhubungan akan berlaku bila

A. bejana diisi dengan lebih dari satu jenis zat cair
 B. bejana memiliki pipa kapiler
 C. bejana dalam keadaan tertutup
 D. bejana dalam keadaan terbuka

24. Sebuah benda berbentuk kubus berada di dalam zat cair. Panjang sisi kubus 0,2 m dan berat jenis zat cair 1.000 N/m^3 . Berapakah besar gaya ke atas yang dialami oleh kubus?

A. 0,2 N C. 8 N
 B. 0,8 N D. 260 N

25. Untuk menancapkan sebuah paku pada tembok diperlukan tekanan $5 \times 10^9 \text{ dyne/cm}^2$. Jika gaya yang digunakan 50 N maka luas penampang paku supaya dapat menancap pada tembok adalah

A. 10^{-13} cm^2 C. 10^{-8} cm^2
 B. 10^{-12} cm^2 D. 10^{-3} cm^2

26. Mengangkat sebuah batu di dalam air terasa lebih ringan daripada di udara, sebab

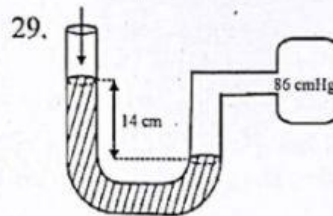
A. massa batu berkurang
 B. massa jenis batu berkurang
 C. ada gaya ke atas pada batu oleh air
 D. gaya gravitasi terhadap batu berkurang

27. Alat yang dapat digunakan untuk membuktikan bahwa tekanan zat cair makin dalam makin besar adalah

A. barometer C. Hartl
 B. hidrometer D. manometer

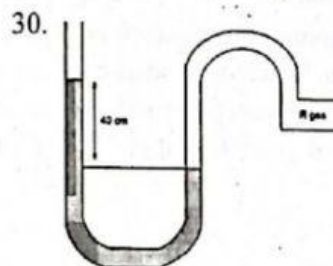
28. Sebuah ruang tertutup berisi gas dengan volume awalnya 30 m^3 bertekanan 2 atm. Apabila volumenya menjadi 60 m^3 . Berapakah tekanannya sekarang?

A. 11 atm C. 2 atm
 B. 9 atm D. 1 atm



Tekanan udara di ruang R adalah 86 cmHg. Perbedaan tinggi raksa pada kedua kaki manometer adalah 14 cm (seperti pada gambar). Tekanan udara luar adalah

A. $(86 + 14)$ cmHg C. 76 cmHg
 B. $(86 - 14)$ cmHg D. 1 atm



Gambar di atas menunjukkan percobaan Torricelli pada ketinggian 700 meter. Berapakah ketinggian raksa pada pipa Torricelli itu?

A. 100 cm C. 76 cm
 B. 83 cm D. 69 cm

