

Soal Pengayaan Fisika SMP 7 HOTS
Mapel : Hukum Kepler dan Mekanika Fluida
Closed Book

Balya Rochmadi

November 27, 2018

Petunjuk:

1. Hukum Kepler :

- (a) Hukum 1 : Semua planet bergerak pada lintasan elips mengitari Matahari dengan Matahari berada di salah satu fokus elips.
- (b) Hukum 2 : Suatu garis khayal yang menghubungkan Matahari dan planet menyapu luas juring yang sama dalam selang waktu yang sama.
- (c) Hukum 3 : Perbandingan kuadrat period terhadap pangkat tiga dari setengah sumbu panjang elips adalah sama untuk semua planet.

$$\frac{T_B^2}{R_B^3} = \frac{T_J^2}{R_J^3}$$

- (d) Mencari Massa Planet/Objek Angkasa :

$$M = \frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$$

(e) Tekanan

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

Keterangan:

P: Tekanan (N/m^2 atau dn/cm^2)

F: Gaya (N atau dn)

(f) Tekanan Pipa U

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

(g) Tekanan Hidrostatik

$$p_h = \rho \times g \times h$$

$$p_h = s \times h$$

Keterangan:

- p_h : Tekanan hidrostatik (N/m^2 atau dn/cm^2)
- h : jarak ke permukaan zat cair (m atau cm)
- s : berat jenis zat cair (N/m^3 atau dn/cm^3)
- ρ : massa jenis zat cair (kg/m^3 atau g/cm^3)
- g : gravitasi (m/s^2 atau cm/s^2)

(h) Tekanan Gas Mutlak atau Gauge dan kedalaman zat cair

Tekanan gauge: selisih antara tekanan yang tidak diketahui dengan tekanan udara luar.

Tekanan mutlak = tekanan gauge + tekanan atmosfer

$$p = p_{\text{gauge}} + p_{\text{atm}}$$

Tekanan mutlak pada kedalaman zat cair

$$p_h = p_0 + \rho \times g \times h$$

Keterangan:

- p_0 : tekanan udara luar (1 atm = 76 cmHg = $1,01 \times 10^5$ Pa)

(i) Hukum Pascal

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

Keterangan:

- F_1 : Gaya tekan pada pengisap 1
- F_2 : Gaya tekan pada pengisap 2
- A_1 : Luas penampang pada pengisap 1
- A_2 : Luas penampang pada pengisap 2

Jika yang diketahui adalah besar diameternya, maka: $F_2 = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 \times F_1$

(j) Hukum Archimedes

$$F_a = M_f \times g$$

$$F_a = \rho_f \times V_{bf} \times g$$

Keterangan:

- F_a : gaya apung
- M_f : massa zat cair yang dipindahkan oleh benda
- g : gravitasi bumi
- ρ_f : massa jenis zat cair
- V_{bf} : volume benda yang tercelup dalam zat cair

(k) Daya Apung Archimedes

Syarat benda mengapung: $\rho_{b \text{ campuran}} < \rho_f$

Syarat benda melayang: $\rho_{b \text{ campuran}} = \rho_f$

Syarat benda tenggelam: $\rho_{b \text{ campuran}} > \rho_f$

1. Periode revolusi planet Venus mengelilingi matahari adalah 0.62 tahun. Berapakah jarak planet Venus terhadap matahari? Nyatakan jawaban dalam SA (Satuan Astronomi)! (1 SA = jarak bumi ke matahari)
2. Periode revolusi planet Venus mengelilingi matahari adalah 0.62 tahun. Berapakah jarak planet Venus terhadap matahari? Nyatakan jawaban dalam SA (Satuan Astronomi)! (1 SA = jarak bumi ke matahari)
3. Asumsikan jarak bulan ke Bumi adalah $3,84 \times 10^8$ meter dan periode bulan mengelilingi Bumi adalah $2,5 \times 10^6$ detik. Hitung massa Bumi!
4. Perbandingan jari-jari orbit planet A dan B saat mengorbit Matahari adalah 1 : 5. Perbandingan periode revolusi kedua planet adalah?
5. Periode revolusi Bumi adalah dan jarak Bumi ke Matahari adalah 1 SA. Periode revolusi planet Jupiter adalah sekitar 12 tahun. Jarak Jupiter ke Matahari mendekati nilai?
6. Luas penampang penghisap yang kecil dan yang besar dari suatu pompa hidrolik adalah 6 cm^2 dan 20 cm^2 . Jika pada penghisap yang kecil bekerja gaya 50 N, berapakah besar gaya timbul pada penghisap yang besar ?
7. Apabila sebuah kapal selam menyelam sedalam 60 m, berapa besar tekanan yang dialami kapal selam tersebut. (massa jenis air laut = $1,03 \text{ g/cm}^3$).
8. Pompa hidrolik mempunyai penghisap dengan luas penampang 15 cm^2 dan 3 dm^2 . Jika pada penghisap yang ke-

cil diberi beban 400 N. Berapa besar gaya pada penghisap yang besar agar terjadi keseimbangan ?

9. Gaya besarnya 5 N pada penghisap yang kecil dari suatu pompa hidrolik dapat mengangkat beban beratnya 600 N yang terdapat pada penghisap yang besar. Jika penghisap yang kecil berpenampang 400 cm^2 , berapakah luas penampang yang besar ?
10. Suatu kempa hidrolik dapat mengangkat 1 ton mobil, jika diameter penghisap besar 50 cm, diameter penghisap kecil 10 cm. Tentukan gaya yang harus dikerjakan pada penghisap kecil.
11. Sebuah kempa hidrolik mempunyai torak yang berdiameter 20 cm dan 2 m untuk mengangkat mobil. Pada torak kecil dilakukan gaya sebesar 100 N, sehingga torak besar naik setinggi 1 cm. Tentukan massa mobil dan berapa m turunnya torak kecil tersebut
12. Suatu bejana berbentuk pipa U mula-mula diisi dengan air raksa yang massa jenisnya $13,6 \text{ g/cm}^3$, kemudian kaki kanan dituangkan 14 cm air lalu di atas air ini dituangkan minyak yang massa jenisnya $0,8 \text{ g/cm}^3$, ternyata dalam keadaan setimbang selisih tinggi permukaan air raksa dalam kedua kaki 2 cm. Hitung berapa cm tinggi lajur minyak pada kaki kanan.
13. Dalam pipa U terdapat Hg (massa jenisnya $13,6 \text{ g/cm}^3$). Pada kaki kiri dituangkan air setinggi 20 cm kemudian minyak (massa jenisnya $0,9 \text{ g/cm}^3$) tingginya 8 cm. Pada kaki kanan ditambahkan alkohol (massa jenisnya $0,8 \text{ g/cm}^3$) sehingga permukaan minyak dan permukaan alko-

hol sebidang. Berapa beda tinggi Hg pada kedua kaki pipa ?

14. Sepotong logam beratnya di udara 4 N, tetapi beratnya tinggal 2,5 N bila dibenamkan dalam zat cair. Berapakah gaya tekan ke atas yang diderita benda?
15. Sebuah silinder aluminium pejal mempunyai massa jenis 2700 kg/m^3 , massanya 77 gram. Berat aluminium itu tinggal 450 N bila dibenamkan dalam minyak tanah. Berapa massa jenis minyak tanah?
16. Sebuah benda terapung di atas minyak yang mempunyai massa jenis $0,9 \text{ g/cm}^3$. Tinggi benda tersebut adalah 20 cm, sedangkan tinggi benda yang tidak tercelup adalah 2 cm. berapa massa jenis benda tersebut?
17. Sepotong gabus terapung di atas air dengan 0,25 bagian terendam. Jika berat jenis air adalah 1 gr/cm^3 , hitunglah berat jenis gabus!
18. Sebuah patung berongga mempunyai berat 210 N dan jika ditimbang di dalam air beratnya 190 N. Patung tersebut terbuat dari logam (massa jenisnya 21 g/cm^3). Tentukan volume rongga patung tersebut. ($g = 10 \text{ m/det}^2$)!
19. Sebatang emas (massa jenisnya $19,3 \text{ g/cm}^3$) dicurigai mempunyai rongga. Beratnya di udara 0,3825 N dan di air 0,3622 N. Berapa besar rongga tersebut ?
20. 50 gram gabus (massa jenisnya $0,25 \text{ g/cm}^3$) diikatkan pada timbal sehingga gabungan benda melayang di dalam air. Berapa berat timbal (massa jenisnya $11,3 \text{ g/cm}^3$)?

21. Sebongkah es (massa jenisnya $0,9 \text{ g/cm}^3$) terapung pada air laut (massa jenisnya $1,03 \text{ g/cm}^3$). Jika es yang timbul di permukaan air laut $7,8 \text{ dm}^3$. Hitunglah volume es!