

SOAL DAN PEMBAHASAN
FINAL SESI II – LIGA FISIKA PIF XIX
TINGKAT SMP/MTS SEDERAJAT

1. USAHA

Sebuah benda bermassa 50 kg terletak pada bidang miring dengan sudut kemiringan 30° terhadap bidang horizontal. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 dan benda bergeser sejauh 4 m ke bawah, maka tentukan usaha yang dilakukan oleh gaya berat.

Pembahasan:

$$W = Fs$$
$$W = mg \sin 30^\circ \times s$$
$$W = 50(10) \frac{1}{2} \times 4 = 1000 \text{ J}$$

2. TEKANAN

Sepotong mata uang logam jika dicelupkan dalam fluida A dengan $\rho_A = 0,8 \text{ g/cm}^3$ mengalami gaya ke atas sebesar F_A dan jika dicelupkan dalam fluida B dengan $\rho_B = 0,7 \text{ g/cm}^3$ mengalami gaya Archimedes sebesar F_B . Tentukan perbandingan kedua gaya tersebut F_A/F_B .

Pembahasan:

Persamaan gaya angkat

$$F_A = \rho g V$$

Gaya angkat berbanding lurus terhadap massa jenis fluida, maka $F_A \sim \rho$

$$\frac{F_A}{F_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{0,8}{0,7} = \frac{8}{7}$$

3. RANGKAIAN LISTRIK

Dua resistor 8Ω dan 16Ω disusun seri dan dihubungkan ke sumber ggl 120 V. Tentukan daya yang digunakan resistor 8Ω .

Pembahasan:

Hambatan pengganti untuk rangkaian R_1 dan R_2 adalah:

$$R_s = R_1 + R_2 = 8 \Omega + 16 \Omega = 24 \Omega$$

Kuat arus total yang melalui rangkaian listrik adalah:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T} = \frac{120}{24} = 5 \text{ A}$$

Daya yang digunakan oleh resistor $R_1 = 8 \Omega$ di rangkaian listrik adalah:

$$P_1 = I^2 R_1 = 5^2 (8) = 200 \text{ W}$$

4. SUHU

Apakah penguapan merupakan proses pendinginan? Jelaskan!

Pembahasan:

Ya! Ketika terjadi penguapan, molekul-molekul dengan kecepatan yang lebih tinggi meninggalkan cairan. Sehingga yang tertinggal adalah molekul-molekul dengan kecepatan rendah. Molekul dengan kecepatan rendah mempunyai energi kinetik yang rendah. Energi kinetik yang rendah berhubungan dengan suhu rendah (terjadi penurunan suhu / proses pendinginan).

5. ALAT OPTIK

Pada kendaraan bermotor pasti dijumpai kaca spion. Cermin jenis apa yang digunakan pada kaca spion? Jelaskan mengapa menggunakan cermin tersebut!

Pembahasan:

Cermin yang digunakan pada kaca spion adalah cermin cembung.

Cermin tersebut digunakan pada spion karena bayangan yang dihasilkan bersifat maya, tegak, dan diperkecil. Karena sifat bayangan yang diperkecil, maka semua objek yang terpantul dapat tertangkap. Selain itu, cermin cembung juga menyebarkan sinar sehingga pengguna kendaraan bermotor tidak akan terkena cahaya yang menyilaukan saat melihat kaca spion.

6. GERAK

Buah durian berada di pohonnya pada ketinggian 12 m dari tanah. Karena sudah matang, buah durian pun jatuh. Jika percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$ dan gesekan udara diabaikan, maka setelah 1 sekon ketinggian buah durian dari atas tanah adalah

Pembahasan:

Jarak yang ditempuh durian jatuh dalam 1 sekon:

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$
$$s = 0 + \frac{1}{2} (10) 1^2 = 5 \text{ m}$$

Tinggi dari tanah setelah 1 sekon adalah:

$$h = 12 - 5 = 7 \text{ meter}$$

7. WUJUD ZAT

Jelaskanlah mengapa bentuk zat cair dapat berubah-ubah sesuai dengan tempatnya (wadahnya)!

Pembahasan:

Gaya tarik antar partikel zat cair agak kuat artinya lebih lemah dibanding dengan gaya tarik pada partikel zat padat. Agak lemahnya gaya tarik ini mengakibatkan bentuk zat cair dapat berubah-ubah sesuai dengan tempatnya (wadahnya).

8. SUHU

Suatu termometer menunjukkan angka -20°C ketika es mencair dan menunjukkan angka 140°C ketika air mendidih. Kenaikan skala termometer ini bersifat linear terhadap kenaikan suhu. Angka yang ditunjukkan termometer tersebut ketika termometer berskala Fahrenheit menunjukkan angka 0° adalah

Pembahasan:

$$\frac{x + 20}{140 + 20} = \frac{F - 32}{212 - 32}; F = 0$$

$$x = -48,44$$

9. CAHAYA

Apabila setelah turun hujan, sering dijumpai adanya pelangi. Jelaskan bagaimana fenomena pelangi tersebut dapat terjadi!

Pembahasan:

Fenomena Pelangi dapat terjadi karena pembiasan cahaya. Cahaya matahari yang melewati sebuah tetes hujan dan dibiaskan melewati tengah tetes hujan tersebut akan memisahkan cahaya putih menjadi warna spektrum, yaitu warna merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, ungu.

10. ALAT OPTIK

Jarak fokus lensa obyektif sebuah mikroskop 2 cm dan okulernya 2,5 cm. Sebuah obyek diletakkan sejauh 2,5 cm di depan lensa obyektif. Apabila mikroskop digunakan dengan mata tidak berakomodasi, berapakah perbesaran mikroskop? ($S_n = 25$ cm)

Pembahasan:

$$f_{ob} = 2 \text{ cm}$$

$$f_{ok} = 25 \text{ cm}$$

$$S_{ob} = 2,5 \text{ cm}$$

Jarak benda oleh lensa obyektif

$$S'_{ob} = \frac{S_{ob} \times f_{ob}}{S_{ob} - f_{ob}}$$

$$S'_{ob} = \frac{2,5 \times 2}{2,5 - 2} = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ cm}$$

Untuk mata tidak berakomodasi, perbesaran oleh okuler adalah $\frac{S_n}{f}$, sehingga perbesaran totalnya adalah:

$$M = \frac{S'_{ob}}{S_{ob}} \times \frac{S_n}{f_{ok}}$$

$$M = \frac{10}{2,5} \times \frac{25}{2,5} = 10 \text{ kali}$$

11. LISTRIK DINAMIS

Sebuah kawat penghantar dihubungkan dengan baterai 6 V mengalirkan arus listrik 0,5

A. Jika kawat dipotong menjadi dua bagian sama panjang dan dihubungkan paralel satu sama lain ke baterai maka berapakah arus yang mengalir?

Pembahasan:

$$\begin{aligned} \text{Diketahui : } V &= 6 \text{ Volt} \\ I_{\text{awal}} &= 0,5 \text{ Ampere} \end{aligned}$$

Hambatan dibagi dua, kemudian disusun secara paralel

Ditanya : $I_{\text{akhir}}...$?

Penyelesaian

$$R = \frac{V}{I} = \frac{6 \text{ Volt}}{0,5 \text{ Ampere}} = 12 \ \Omega$$

$$R/2 = 6 \text{ ohm.}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{R_{\text{tot}}} &= \frac{1}{6} \ \Omega + \frac{1}{6} \ \Omega \\ &= \frac{2}{6} \ \Omega \end{aligned}$$

$$R_{\text{tot}} = 3 \ \Omega .$$

$$I = \frac{V}{R_{\text{tot}}} = \frac{6 \text{ Volt}}{3 \ \Omega} = 2 \text{ Ampere.}$$

12. GELOMBANG

Gelombang merambat dari titik P ke titik Q yang jaraknya 90 cm, dengan amplitudo 15 cm, periode 0,25 s, dan cepat rambat gelombang 5 m/s. Berapakah selisih fase titik P dan titik Q ?

Pembahasan:

$$\lambda = vT = 5 \text{ m/s} \times 0,25 \text{ s} = 1,25 \text{ m} = 125 \text{ cm}$$

$$\Delta\varphi = \frac{-\Delta x}{\lambda} = \frac{-90 \text{ cm}}{125 \text{ cm}} = \frac{18}{25} = 0,72$$

13. DINAMIKA GERAK

Sebuah benda bermassa 2 kg terletak di atas tanah. Benda tersebut ditarik ke atas dengan gaya 30 N selama 2 detik lalu dilepaskan. Jika percepatan gravitasi 10 m/s², berapakah tinggi maksimum yang dicapai benda?

Pembahasan:

$$F - W = ma$$

$$30 - 20 = 2a$$

$$a = 5 \dots l$$

Memasukkan persamaan 1 ke persamaan di bawah ini:

$$s = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2$$

$$s = 0 - \frac{1}{2} \cdot 5.4$$

$$S = 10 \text{ meter}$$

14. USAHA DAN ENERGI

Sebuah palu bermassa 2 kg dan berkecepatan 20 m/s menghantam sebuah paku sehingga paku itu masuk ke dalam kayu sejauh 5 cm. Berapakah besar gaya tahanan yang disebabkan oleh kayu?

Pembahasan:

$$\frac{1}{2}mv^2 = F \cdot s$$

$$\frac{1}{2} \cdot 2 \text{ kg} \cdot 20^2 \frac{m}{s} = F \cdot 0,05m$$

$$F = 8000 \text{ N}$$

15. PEMUAIAN

Rel baja kereta api akan dipasang di daerah yang suhunya dapat berubah sebesar 8°C. Panjang tiap-tiap rel 10 m dan koefisien muai panjangnya $11 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$. Berapakah lebar celah minimum antar rel yang harus dibuat?

Pembahasan:

$$\Delta L = L_0 \times \alpha \times \Delta T \rightarrow d = \text{celah} = 2 \times \Delta L$$

$$d = 2 \times L_0 \times \alpha \times \Delta T = 2 \times 10 \times 11 \times 10^{-6} \times 8 = 1,76 \text{ mm}$$