

**SOAL DAN PEMBAHASAN**  
**FINAL SESI II – LIGA FISIKA PIF XIX**  
**TINGKAT SMA/MA SEDERAJAT**

---

**1. VEKTOR**

Jika diketahui vektor  $\mathbf{A} = 4\hat{i} - 8\hat{j} - 10\hat{k}$  dan  $\mathbf{B} = 4\hat{i} - 3\hat{j} + 2b\hat{k}$ . Jika kedua vektor tersebut saling tegak lurus, maka tentukan nilai  $b$ .

**Jawab:**

$$b = 2$$

Pembahasan:

Jika dua buah vektor saling tegak lurus, maka perkalian titiknya (*dot product*) yaitu:

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{B} = 0$$

$$(4\hat{i} - 8\hat{j} - 10\hat{k}) \cdot (4\hat{i} - 3\hat{j} + 2b\hat{k}) = 0$$

$$16 + 24 - 20b = 0$$

$$40 = 20b$$

$$b = 2$$

---

**2. KINEMATIKA GERAK LURUS**

Sebuah benda dijatuhkan dari ketinggian  $h$  di atas tanah. Setelah sampai di tanah kecepatannya 10 m/s. Tentukan waktu yang diperlukan untuk mencapai ketinggian  $\frac{1}{2}h$  dari tanah ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

**Jawab:**

$$t = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2} \text{ sekon}$$

Pembahasan:

$$v_t = v_0 + gt$$

$$10 = 0 + 10t$$

$$t = 1 \text{ sekon}$$

Ketinggian  $h$  dapat ditentukan dari:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}(10)1^2 = 5 \text{ meter}$$

Ketinggian  $\frac{1}{2}h = \frac{5}{2}$  meter, dicapai pada saat:

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2\left(\frac{5}{2}\right)}{10}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}\sqrt{2}$$

### 3. GAYA GRAVITASI

Dua buah satelit A dan B mengorbit sebuah planet yang sama dengan jari-jari orbit masing-masing berurutan  $R$  dan  $2R$ . Bila kecepatan orbit satelit adalah  $v$ , maka tentukan kecepatan orbit satelit B.

**Jawab:**

$$\frac{v}{\sqrt{2}} = \frac{v}{2}\sqrt{2}$$

Pembahasan:

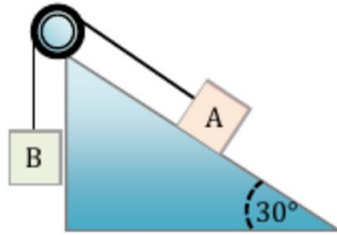
$$\frac{GMm}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \rightarrow v \sim \frac{1}{\sqrt{r}}$$

$$\frac{v_B}{v_A} = \sqrt{\frac{R_A}{R_B}} = \sqrt{\frac{R}{2R}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$v_B = \frac{1}{\sqrt{2}}v$$

### 4. DINAMIKA GERAK LURUS

Benda A dan B saling terhubung dengan seutas tali. Benda A terletak pada bidang miring, sedangkan benda B tergantung.

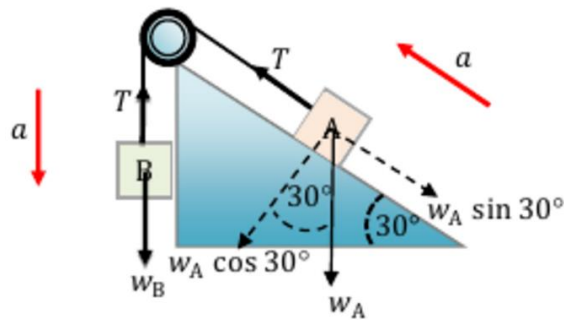


Jika diketahui  $m_A = m_B = 7 \text{ kg}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , dan tidak ada gesekan antara benda A dan alasnya, maka tentukan percepatan yang dialami oleh sistem.

**Jawab:**

$$2,5 \text{ m/s}^2$$

Pembahasan:



$$\sum F = ma$$

$$m_B g - m_A g \sin \theta = (m_A + m_B) a$$

$$(7)(10) - (7)(10) \sin 30 = (7 + 7) a$$

$$70 - 35 = 14a$$

$$a = \frac{35}{14} = 2,5 \text{ m/s}^2$$

## 5. MOMENTUM DAN IMPULS

Dua benda mempunyai energi kinetik yang sama. Jika massa benda pertama dua kali massa benda kedua, tentukan perbandingan antara momentum benda pertama dan momentum benda kedua.

**Jawab:**

$$2:\sqrt{2}$$

Pembahasan:

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}}$$

$$p_1:p_2 = m_1v_1:m_2v_2$$

$$p_1:p_2 = 2m_2 \sqrt{\frac{2E_k}{2m_2}} : m_2 \sqrt{\frac{2E_k}{m_2}}$$

$$p_1:p_2 = 2:\sqrt{2}$$

## 6. DINAMIKA GERAK ROTASI

Sebuah bola pejal yang diameternya 20 cm berotasi dengan poros yang melalui pusat bola. Bola memiliki persamaan kecepatan sudut  $\omega = (10 + 25t)$  rad/s, dengan  $t$  dalam sekon. Jika massa bola 4 kg, tentukan momen gaya yang bekerja pada bola.

**Jawab:**

0,4 Nm

Pembahasan:

Momen inersia bola pejal:

$$I = \frac{2}{5}mR^2$$

Persamaan kecepatan sudut:

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$\omega = (10 + 25t)$$

Sehingga  $\alpha = 25 \text{ rad/s}^2$

$$\tau = I\alpha = \frac{2}{5}mR^2\alpha$$

$$\tau = \frac{2}{5}(4)(0,1^2)(25) = 0,4 \text{ Nm}$$

---

## 7. USAHA DAN ENERGI

Sebuah benda meluncur pada permukaan datar dengan kecepatan  $v = 4 \text{ m/s}$  dan kemudian benda naik pada bidang miring dengan kemiringan  $30^\circ$ . Bila tidak ada gesekan antara benda dan bidang luncur, maka tentukan panjang lintasan benda pada bidang miring.

**Jawab:**

1,6 m

Pembahasan:

Karena tanpa gesekan maka berlaku hukum kekekalan energi mekanik

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B$$

$$\frac{1}{2}(4)^2 + 0 = 0 + 10(s) \sin 30^\circ$$

$$8 = 5s$$

$$s = 1,6 \text{ m}$$

---

## 8. FLUIDA

Sebuah benda memiliki volume  $10 \text{ m}^3$  dan massa jenisnya  $800 \text{ kg/m}^3$ . Jika benda tersebut dimasukkan ke dalam air yang massa jenisnya  $1 \text{ g/cm}^3$ . Tentukan volume benda yang berada di atas permukaan air.

**Jawab:**

$2 \text{ m}^3$

Pembahasan:

$$\rho_b V_b = \rho_{air} V_{bf}$$

$$(800)(10) = (1000)V_{bf}$$

$$V_{bf} = 8 \text{ m}^3$$

Jadi, benda yang muncul:

$$10 \text{ m}^3 - 8 \text{ m}^3 = 2 \text{ m}^3$$

---

## 9. SUHU

Sebuah termometer dengan skala bebas  $^{\circ}X$  memiliki titik beku air pada  $-40^{\circ}X$  dan titik didih air pada  $160^{\circ}X$ . Pada saat termometer tersebut terbaca  $18^{\circ}X$  maka termometer skala Celsius akan menunjukkan angka ...

**Jawab:**

29  $^{\circ}C$

Pembahasan:

$$\begin{aligned}\frac{X - X_1}{X_2 - X_1} &= \frac{Y - Y_1}{T_2 - T_1} \\ \frac{18 - (-40)}{160 - (-40)} &= \frac{T_c - 0}{100 - 0} \\ \frac{58}{200} &= \frac{T_c}{100} \\ T_c &= 29^{\circ}C\end{aligned}$$

---

## 10. KALOR

Jika pada 200 g es ( $L_{es} = 80 \text{ kal/g}$ ) yang bersuhu  $0^{\circ}C$  diberikan kalor sebesar 7.200 kal, tentukan persentase es yang belum melebur.

**Jawab:**

55%

Pembahasan:

Massa es yang melebur

$$Q = mL_{es}$$

$$m = \frac{Q}{L_{es}} = \frac{7.200}{80} = 90 \text{ gram}$$

Massa es yang belum melebur =  $200 \text{ g} - 90 \text{ g} = 110 \text{ g}$

Persentase es yang belum melebur:

$$\frac{110}{200} \times 100\% = 55\%$$

## 11. OPTIKA GEOMETRI

Sebuah cermin cekung memiliki jari-jari 20 cm. Agar terbentuk bayangan tegak berukuran 2,5 kali ukuran bendanya, maka berapakah jarak benda tersebut.

**Jawab:**

$$0,06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

Pembahasan:

$$M = \frac{f}{s - f}$$

$$2,5 = -\frac{10}{s - 10}$$

$$2,5s - 25 = -10$$

$$2,5s = 15$$

$$s = 6 \text{ cm}$$

## 12. ALAT OPTIK

Seorang tua biasanya memakai kacamata +3 untuk membaca dengan jarak dari mata ke bahan bacaan sejauh 25 cm. pada suatu hari karena terlupa tidak membawa kacamata, maka orang tua ini meminjam kacamata temannya dan untuk membaca dengan jelas dia harus menempatkan bahan bacaannya sejauh 40 cm dari matanya. Tentukan kekuatan kacamata yang dipinjamnya tersebut.

**Jawab:**

$$1,5 \text{ dioptri}$$

Pembahasan:

$$P = \frac{100}{25} - \frac{100}{PP} \rightarrow 3 = 4 - \frac{100}{PP} \rightarrow PP = 100 \text{ cm}$$
$$P = \frac{100}{S} - \frac{100}{PP} = \frac{100}{40} - \frac{100}{100} = 2,5 - 1 = 1,5 \text{ dioptri}$$

---

### 13. GETARAN DAN GELOMBANG

Gelombang berjalan yang merambat pada kawat dapat dinyatakan dalam persamaan:

$$Y = 2 \sin \pi(100t - 4x)$$

Dengan  $Y$  dalam cm,  $x$  dalam m dan  $t$  dalam detik. Jika kawat tersebut terbuat dari bahan dengan rapat massa persatuan panjang 20 g/cm, maka tentukan besar tegangan kawat.

**Jawab:**

1.250 N

Pembahasan:

$$v = \frac{\omega}{k} = \frac{100\pi}{4\pi} = 25 \text{ m/s}$$

dengan  $\mu = 20 \text{ g/cm} = 2 \text{ kg/m}$

cepat rambat gelombang pada kawat:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \rightarrow 25 = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \rightarrow F = 25^2(2) = 1250 \text{ N}$$

---

### 14. BUNYI

Intensitas bunyi mesin jahit yang sedang bekerja  $10^{-9} \text{ watt/m}^2$ , untuk intensitas ambang  $10^{-2} \text{ watt/m}^2$ . Maka tentukan taraf intensitas 10 mesin jahit identik yang sedang bekerja.

**Jawab:**

40 dB

Pembahasan:



Taraf intensitas satu mesin jahit:

$$TI = 10 \log \left( \frac{I}{I_0} \right) = 10 \log \left( \frac{10^{-9}}{10^{-12}} \right) = 30 \text{ dB}$$

Jika 10 mesin dibunyikan bersama:

$$TI_n = TI_1 + 10 \log n = 30 + 10 \log 10 = 40 \text{ Db}$$

## 15. LISTRIK

Sebuah keluarga menyewa listrik PLN sebesar 500 W dengan tegangan 110 V. Jika untuk penerangan keluarga itu menggunakan lampu 100 W, 220 V. Berapakah jumlah lampu maksimum yang dapat dipasang?

**Jawab:**

20 lampu

Pembahasan:

$$P_2 = \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^2 \times P_1 = \left( \frac{110}{220} \right)^2 \times 100 = 25 \text{ W}$$

Jumlah lampu maksimum yang dapat dipasang ( $n$ ):

$$n = \frac{P_{total}}{P_{digunakan}} = \frac{500}{25} = 20$$