



OOOO

SOAL & PEMBAHASAN

SIMAK UI

Fisika 2022

jurnalbelajar.ardhan@gmail.com |    @jurnalbelajar

JB | JURNAL
Belajar

OOOO



SOAL 1

Sebuah balok A bermassa m_1 berada di atas meja horizontal. Sebuah tali ringan dihubungkan dengannya melewati katrol tanpa gesekan di tepi meja dan dari ujungnya yang lain sebuah balok B bermassa m_2 digantung. Koefisien gesek kinetik antara balok dan meja adalah μ_k . Ketika balok A meluncur di atas meja, tegangan tali adalah...

A. $\frac{m_1 m_2 (1 + \mu_k) g}{m_1 + m_2}$

B. $\frac{m_1 m_2 (1 - \mu_k) g}{m_1 + m_2}$

C. $\frac{(m_2 + \mu_k m_1) g}{m_1 + m_2}$

D. $\frac{(m_2 - \mu_k m_1) g}{m_1 + m_2}$

SOAL 2

Sebuah sistem terdiri dari balok bermassa m_1 yang dihubungkan seutas tali ke balok bermassa m_2 melalui sebuah katrol bermassa m (lihat gambar). Koefisien gesek antara permukaan balok m_1 dan permukaan meja adalah k . Sistem bergerak dari keadaan diam. Tali bergerak tanpa slip pada katrol. Massa tali dapat diabaikan. Katrol berbentuk cincin homogen. Energi katrol m setelah sistem bergerak selama t adalah...

(percepatan gravitasi= g)

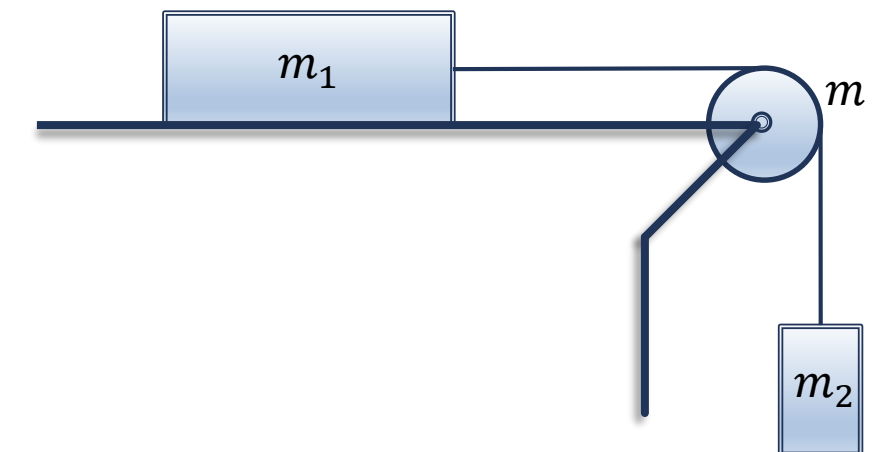
A. $\frac{1}{2} m g^2 t^2 \left(\frac{m_2 - k m_1}{m_2 + m_1 + m/2} \right)^2$

D. $\frac{1}{4} m g^2 t^2 \left(\frac{m_2 + k m_1}{m_2 + m_1 + m} \right)^2$

B. $\frac{1}{2} m g^2 t^2 \left(\frac{m_2 + k m_1}{m_2 + m_1 + m} \right)^2$

E. $\frac{1}{4} m g^2 t^2 \left(\frac{m_2 - k m_1}{m_2 + m_1 + m/2} \right)^2$

C. $\frac{1}{4} m g^2 t^2 \left(\frac{m_2 - k m_1}{m_2 + m_1 + m} \right)^2$



SOAL 3

Sebuah koin yang diletakkan 30,0 cm dari pusat meja putar horizontal yang berputar tergelincir ketika kecepatannya 50,0 cm/s . Gaya apakah yang menyebabkan percepatan sentripetal ketika koin diam relatif terhadap meja putar. Berapakah koefisien gesek statik antara koin dan meja putar...

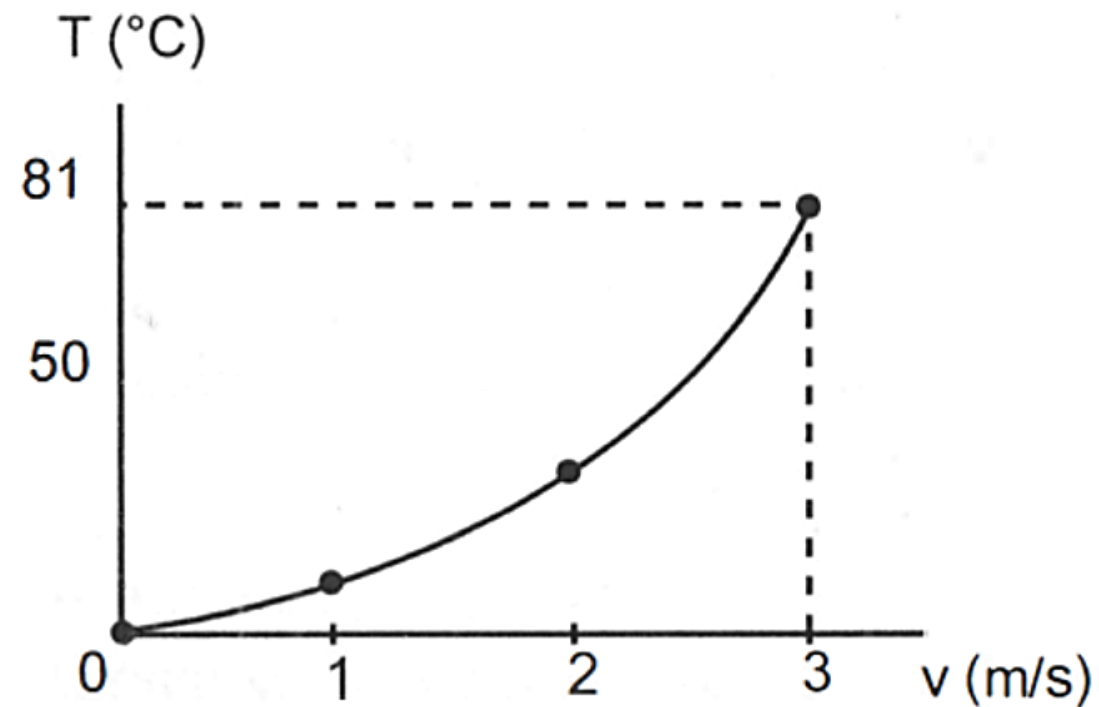
- A. Kinetik dan 0,085*
- B. Statik dan 0,085*
- C. Statik dan 0,065*
- D. Kinetik dan 0,065*
- E. Statik dan 0,05*

SOAL 4

Seseorang sedang melakukan eksperimen dengan menjatuhkan benda vertikal ke bawah tanpa diberi kecepatan awal apa pun pada suatu ketinggian tertentu. Waktu tempuh tercepat untuk sampai ke permukaan planet terjadi pada planet...

- A. Bumi
- B. Mars
- C. Jupiter
- D. Neptunus
- E. Saturnus

SOAL 5



Hubungan antara temperatur dan kecepatan molekul suatu gas tampak pada gambar. Kecepatan molekul gas pada temperature 417 K adalah...

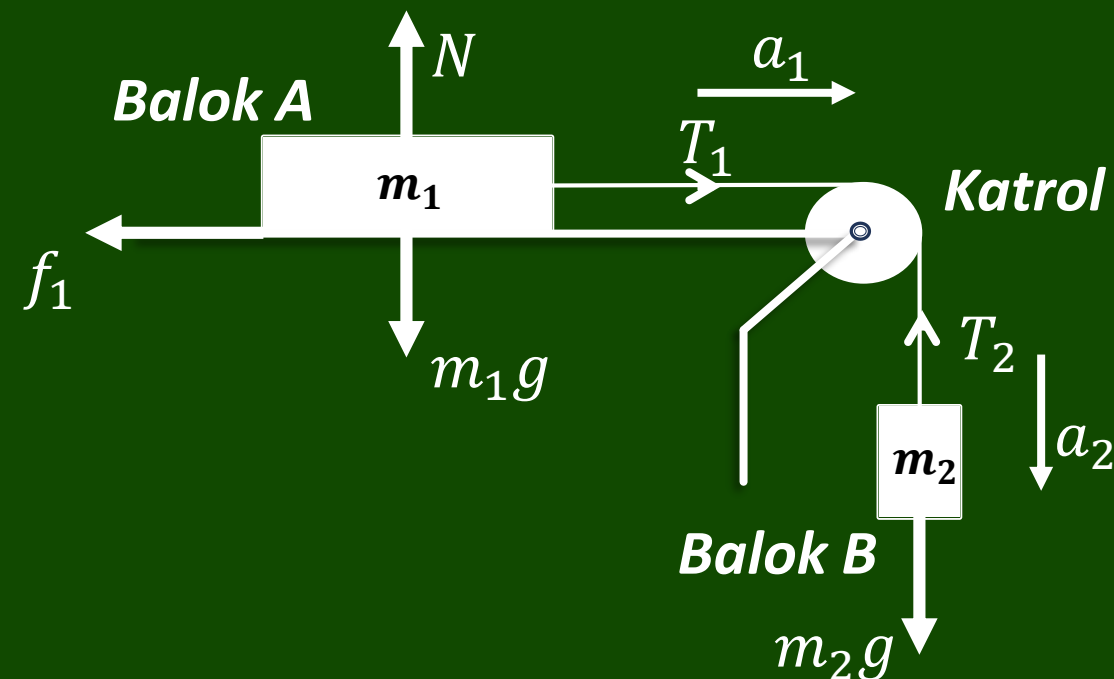
- A. 3,2 m/s
- B. 3,4 m/s
- C. 3,6 m/s
- D. 3,8 m/s
- E. 4 m/s

SOAL 6

Gas oksigen berada dalam suatu wadah tertutup pada suhu 27 °C. Jika konstanta Boltzman = $1,38 \times 10^{-23} \text{ J.K}^{-1}$, kecepatan rata-rata molekul gas ini adalah...

- A. 1248 m/s*
- B. 624 m/s*
- C. 447 m/s*
- D. 205 m/s*
- E. 101 m/s*

PEMBAHASAN SOAL 1



Step 1: Tinjau Balok A

$$\sum F = ma$$

$$T_1 - f_1 = m_1 a$$

$$T_1 - \mu_k N = m_1 a$$

$$T_1 - \mu_k m_1 g = m_1 a$$

$$T_1 = \mu_k m_1 g + m_1 a \quad (1)$$

Step 2: Tinjau Balok B

$$\sum F = ma$$

$$m_2 g - T_2 = m_2 a$$

$$T_2 = m_2 g - m_2 a \quad (2)$$

Step 3: Subtitusikan (1) dan (2)

$$T_1 = T_2$$

$$\mu_k m_1 g + m_1 a = m_2 g - m_2 a$$

$$\mu_k m_1 g - m_2 g = -m_1 a - m_2 a$$

$$\mu_k m_1 g - m_2 g = -(m_1 + m_2) a$$

$$m_2 g - \mu_k m_1 g = (m_1 + m_2) a$$

$$a = \frac{m_2 g - \mu_k m_1 g}{m_1 + m_2} \quad (3)$$

Step 4: Hitungan Tegangan tali dengan a

$$T_1 = T_2 = T$$

Misal dari (2)

$$T = T_2 = m_2 g - m_2 a$$

$$= m_2 g - m_2 \left(\frac{m_2 g - \mu_k m_1 g}{m_1 + m_2} \right)$$

$$= m_2 \left(g - \frac{m_2 g - \mu_k m_1 g}{m_1 + m_2} \right)$$

$$= m_2 \left(\frac{g(m_1 + m_2)}{m_1 + m_2} - \frac{m_2 g - \mu_k m_1 g}{m_1 + m_2} \right)$$

$$= m_2 \left(\frac{m_1 g + m_2 g - m_2 g + \mu_k m_1 g}{m_1 + m_2} \right)$$

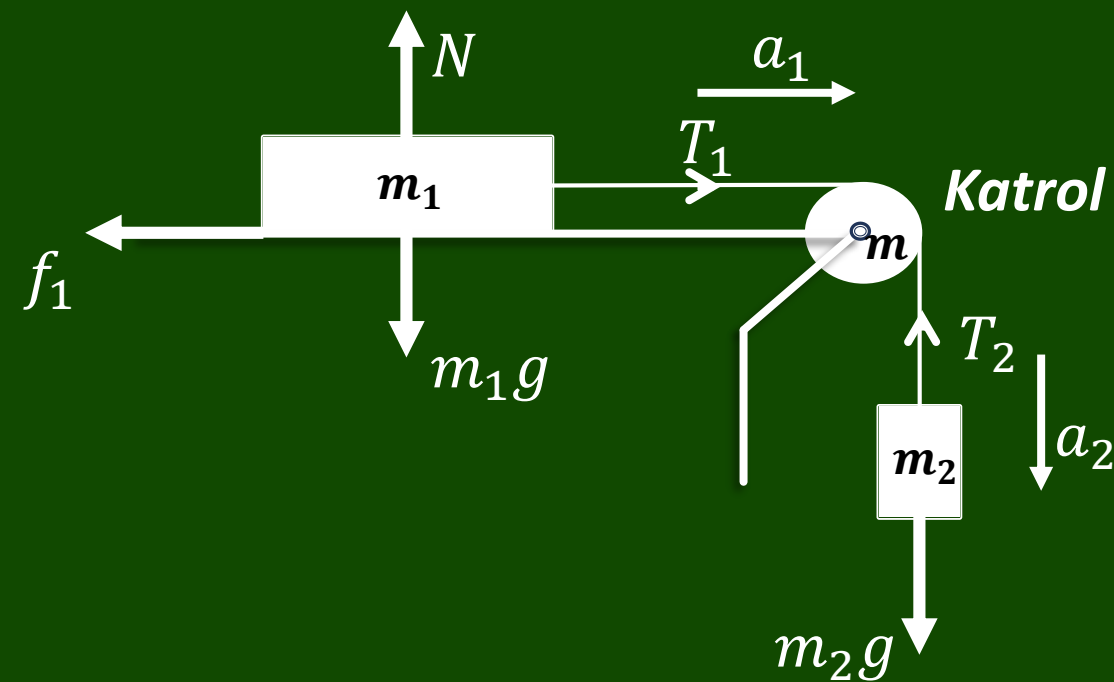
$$= m_2 \left(\frac{m_1 g + \mu_k m_1 g}{m_1 + m_2} \right)$$

$$= m_1 m_2 \left(\frac{g + \mu_k g}{m_1 + m_2} \right)$$

$$= m_1 m_2 \left(\frac{1 + \mu_k}{m_1 + m_2} \right) g \quad \checkmark$$

JAWABAN BENAR: A/B/C/D/E

PEMBAHASAN SOAL 2



Step 1: Tinjau Balok bermassa m_1

$$\sum F = ma$$

$$T_1 - f_1 = m_1 a$$

$$T_1 - kN = m_1 a$$

$$T_1 - km_1 g = m_1 a$$

$$T_1 = km_1 g + m_1 a \quad (1)$$

Step 2: Tinjau Balok bermassa m_2

$$\sum F = ma$$

$$m_2 g - T_2 = m_2 a$$

$$T_2 = m_2 g - m_2 a \quad (2)$$

Step 3: Tinjau katrol bermassa m

$$\sum \tau = I\alpha$$

$$a = R\alpha$$

$$(T_2 - T_1)R = \frac{1}{2}mR^2 \cdot \frac{a}{R}$$

$$m_2 g - m_2 a - km_1 g - m_1 a = \frac{1}{2}ma$$

$$(m_2 - km_1)g - (m_1 + m_2)a = \frac{1}{2}ma$$

$$(m_2 - km_1)g = \left(m_1 + m_2 + \frac{1}{2}m\right)a$$

$$a = \frac{(m_2 - km_1)g}{(m_1 + m_2 + m/2)} \quad (3)$$

Step 4: Hitung kecepatan v

$$v = v_0 + at$$

$$v = 0 + \frac{(m_2 - km_1)g}{(m_1 + m_2 + m/2)} t$$

$$v = \frac{(m_2 - km_1)g}{(m_1 + m_2 + m/2)} t \quad (4)$$

Step 5: Hitung energi kinetik katrol E_k

$$E_k = \frac{1}{2}I\omega^2 \quad v = \omega R$$

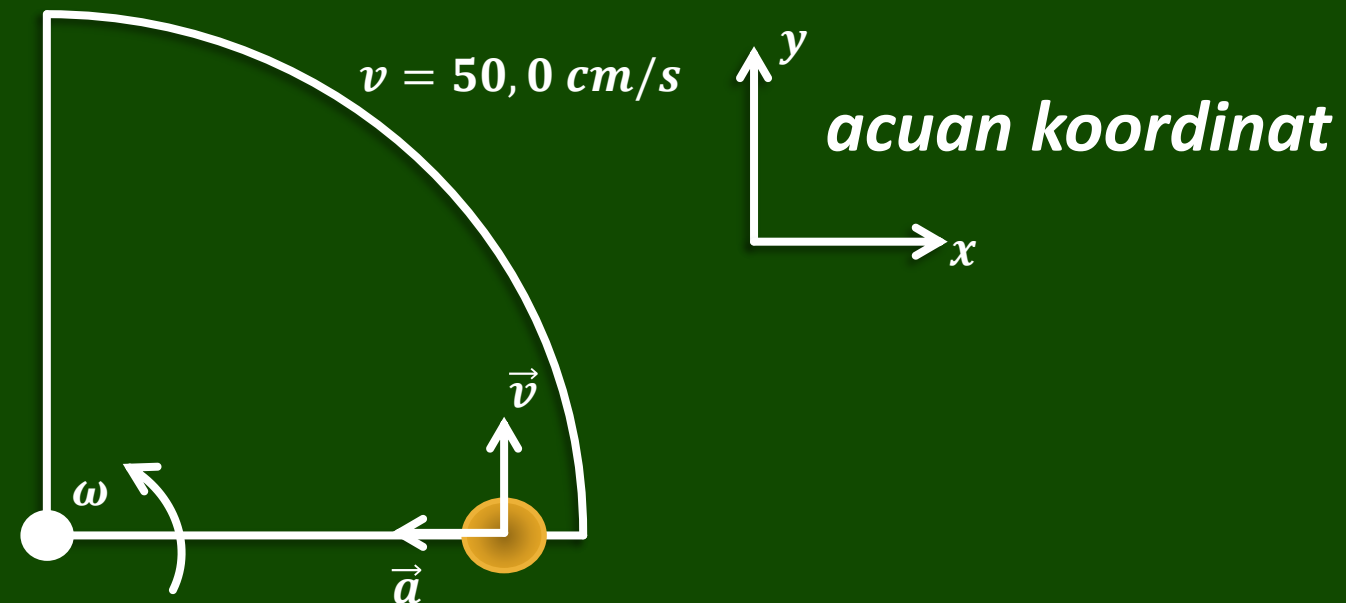
$$E_k = \frac{1}{2} \frac{mR^2}{2} \frac{v^2}{R^2}$$

$$E_k = \frac{1}{4}mv^2$$

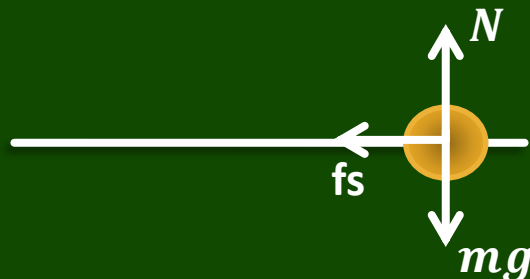
$$E_k = \frac{1}{4}mg^2t^2 \left(\frac{m_2 - km_1}{m_1 + m_2 + m/2}\right)^2 \checkmark$$

JAWABAN BENAR: A/B/C/D/E

PEMBAHASAN SOAL 3



Gaya-gaya yang bekerja



Gaya yang menyebabkan percepatan sentripetal adalah **gaya gesek statis** ✓

JAWABAN BENAR: A/**B**/C/D/E

Menentukan koefisien gesek statis

Tinjau gaya-gaya yang bekerja pada sistem (arah-y):

$$\sum F_y = 0 \text{ (koin diam)}$$

$$f + N - mg = 0$$

$$0 + N - mg = 0 \text{ (tidak ada gaya gesek dalam arah-y)}$$

$$N = mg$$

Tinjau gaya-gaya yang bekerja pada sistem (arah radial)

$$\sum F_r = ma = m \frac{v^2}{r}$$

$$\sum F_r = ma = f$$

$$\sum F_r = ma = \mu N$$

$$\sum F_r = ma = \mu mg$$

Maka

$$m \frac{v^2}{r} = \mu mg$$

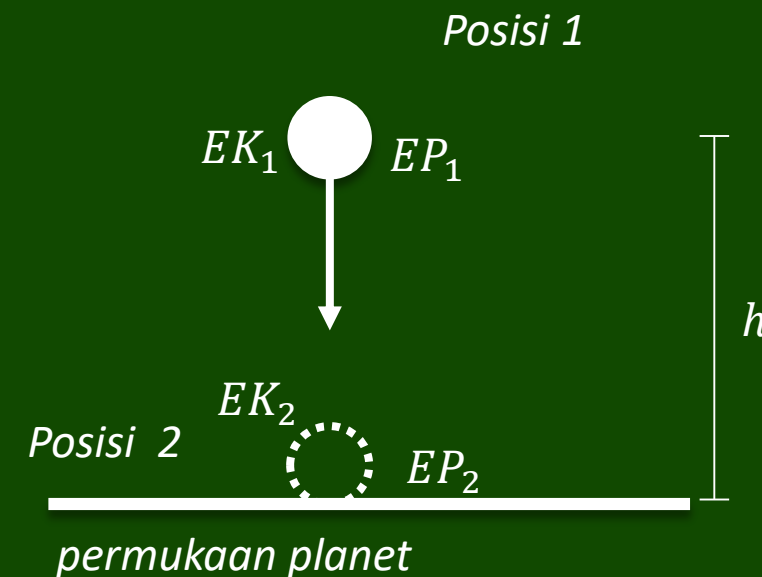
$$\frac{v^2}{r} = \mu g$$

$$\mu = \frac{v^2}{rg} =$$

$$\frac{(50,0 \text{ cm/s}^2)^2}{(30,0 \text{ cm})(980 \text{ cm/s}^2)} = 0,0850$$

PEMBAHASAN SOAL 4

Ilustrasi



Hukum Konservasi Energi

$$EM_1 = EM_2$$

$$EK_1 + EP_1 = EK_2 + EP_2$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$

Karena tidak memiliki kecepatan awal jatuh maka $v_1 = 0$ dan karena berada dipermukaan planete maka $h_2 = 0$, Jadi:

$$0 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + 0$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv_2^2$$

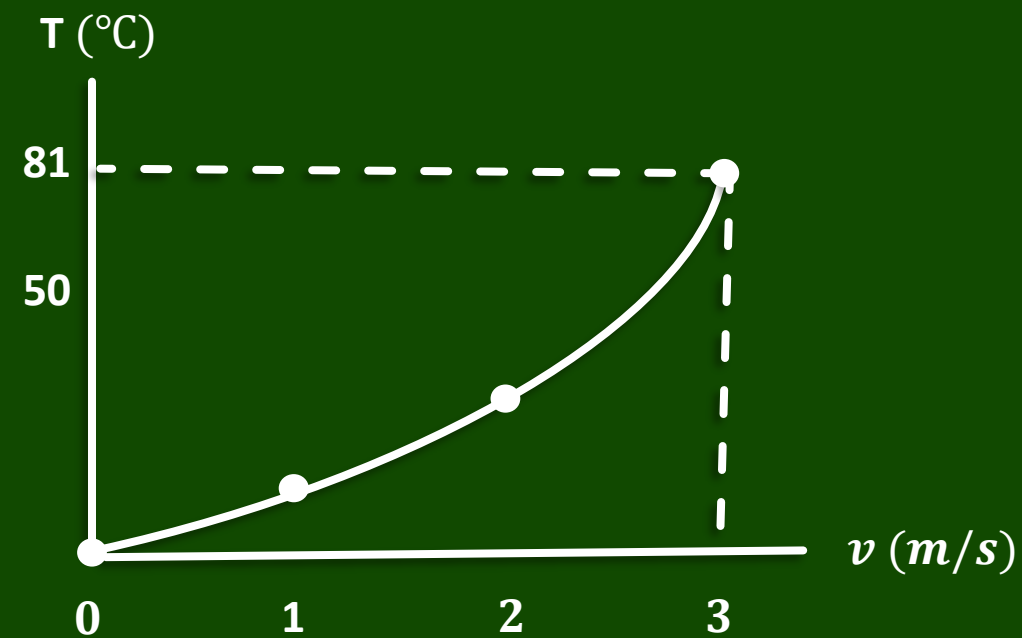
$$v_2 = \sqrt{2gh}$$

Kesimpulan:

Dalam kasus ini kecepatan benda untuk sampai ke permukaan planet bergantung pada besarnya percepatan gravitasi masing-masing planet. Dengan demikian jawabannya adalah **Jupiter** ✓

JAWABAN BENAR: A/B/C/D/E

PEMBAHASAN SOAL 5



Grafik di atas adalah hubungan antara kecepatan dan temperatur gas. Dari grafik diketahui:

$$T_1 = 81\text{ }^{\circ}\text{C} = 81 + 273 = 354\text{ K}$$

$$v_1 = 3$$

ditanya: kecepatan pada temperature 417 K?
(v_2 pada $T_2 = 417\text{ K}$)

Persamaan hubungan antara kecepatan gas dan temperature gas adalah:

$$v = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$$



$$v^2 = \frac{3kT}{m}$$

Karena nilai 3, k, dan m adalah konstan, maka persamaan akan menjadi:

$$\frac{v_1^2}{T_1} = \frac{v_2^2}{T_2}$$

$$\frac{3^2}{354} = \frac{v_2^2}{417}$$

$$\frac{9}{354} = \frac{v_2^2}{417}$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{9 \times 417}{354}}$$

$$v_2 = 3,2\text{ m/s}$$



JAWABAN BENAR: **A**/~~B~~/~~C~~/~~D~~/~~E~~

PEMBAHASAN SOAL 6

Diketahui:

$$k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$$

$$T = 27^\circ\text{C} = 300 \text{ K}$$

$$Mr \text{ O}_2 = 32$$

Ditanya: Kecepatan rata-rata molekul gas (v)?

$$v = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$$

$$v = \sqrt{\frac{3kT}{Mr N_A}}$$

Bilangan Avogadro,
 $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

$$v = \sqrt{\frac{3kTN_A}{Mr}}$$

$$v = \sqrt{\frac{3(1.38 \times 10^{-23})(300)(6.02 \times 10^{23})}{32}}$$

$$v = \sqrt{233.65}$$

$$v = 15.28 \text{ m/s}$$

Jadi, kecepatan rata-rata molekul gas oksigen tersebut adalah 15.28 m/s.

JAWABAN BENAR: TIDAK ADA YANG TEPAT