

BESARAN DAN KINEMATIKA



A. Besaran

Besaran adalah segala sesuatu yang dapat diukur dan dinyatakan dengan nilai. **Satuan** adalah ukuran dari suatu besaran yang digunakan untuk mengukur. **Dimensi** merupakan simbol untuk menunjukkan cara suatu besaran itu tersusun dari besaran-besaran pokok. Dalam fisika terdapat dua macam besaran, yaitu besaran pokok dan besaran turunan:

1) Besaran Pokok

Besaran pokok adalah besaran yang satuannya telah didefinisikan terlebih dahulu. Tujuh besaran pokok, yaitu:

Besaran	Satuan	Simbol	Dimensi
Jumlah zat	mole	mol	N
Intensitas cahaya	kandela	cd	J
Waktu	sekon	s	T
Arus listrik	ampere	A	I
Suhu	kelvin	K	θ
Massa	kilogram	kg	M
Panjang	meter	m	L

2) Besaran Turunan

Besaran turunan adalah besaran yang satuannya diperoleh dari besaran pokok. Beberapa contoh besaran turunan adalah sebagai berikut:



Besaran	Satuan	Simbol	Dimensi
Volume	meter ³	m ³	L ³
Luas	meter ²	m ²	L ²
Kecepatan	meter/sekon	m/s	LT ⁻¹
Percepatan	meter/sekon ²	m/s ²	LT ⁻²
Gaya	newton	kg m/s ² atau N	MLT ⁻²

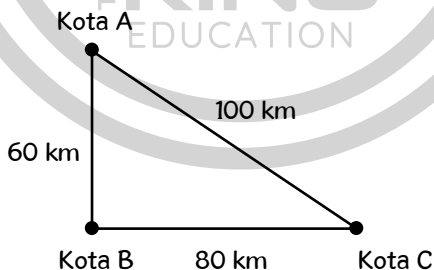
B. Gerak Lurus

1) Perpindahan dan Jarak

Perpindahan adalah perubahan kedudukan suatu benda karena perubahan waktu. Perpindahan merupakan besaran vektor. **Jarak** adalah panjang lintasan sesungguhnya yang ditempuh oleh suatu benda dalam waktu tertentu. Jarak merupakan besaran skalar.

Contoh:

Lintasan yang ditempuh Tini dalam suatu perjalanan dari kota A ke kota C melewati kota B adalah sebagai berikut.



Besar perpindahan: 100 km

Besar jarak tempuh: 60+80 =140 km



2) Kelajuan dan Kecepatan

Kelajuan adalah perbandingan antara jarak yang ditempuh dengan waktu tempuhnya, sedangkan **kecepatan** merupakan perbandingan antara perpindahan dengan waktu tempuh.

a. Kelajuan rata-rata dan kecepatan rata-rata

Kelajuan rata-rata didefinisikan sebagai hasil bagi jarak total (s) yang ditempuh dengan waktu tempuhnya (t).

$$v = \frac{s}{t}$$

Kecepatan rata-rata didefinisikan sebagai hasil bagi perpindahan (Δs) dengan selang waktu (Δt).

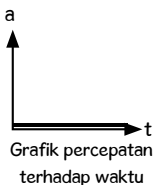
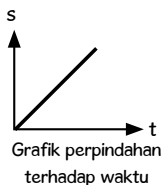
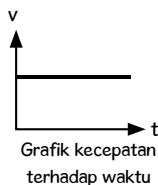
$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

b. Kelajuan sesaat dan kecepatan sesaat

Kelajuan sesaat adalah kelajuan rata-rata yang waktu tempuhnya mendekati nol. **Kecepatan sesaat** adalah kecepatan rata-rata yang selang waktunya mendekati nol. Hubungan antara perpindahan (s), kecepatan sesaat (v) dan percepatan (a):

$$\begin{array}{lll} s = s_0 + \int v \, dt & \begin{array}{c} \text{naik} \curvearrowright S \\ \text{turun} \curvearrowleft S \\ \text{naik} \curvearrowright V \\ \text{turun} \curvearrowleft V \\ \text{naik} \curvearrowright A \\ \text{turun} \curvearrowleft A \end{array} & v = \frac{ds}{dt} \\ v = v_0 + \int a \, dt & & a = \frac{dv}{dt} \end{array}$$

3) Gerak Lurus Beraturan (GLB)



Gerak lurus beraturan adalah gerak suatu benda dengan kecepatan tetap atau percepatan sama dengan nol.

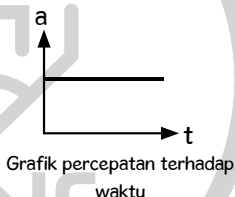
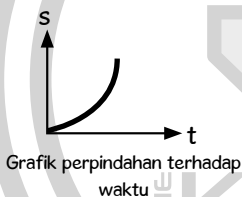
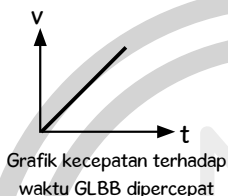
$$s = v \times t$$

Keterangan:

s = jarak tempuh (m) t = waktu (s)

v = kecepatan (m/s)

4) Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)



Gerak lurus berubah beraturan adalah gerak lurus yang memiliki perubahan kecepatan setiap sekon (percepatan) yang selalu tetap. Percepatan adalah pertambahan kecepatan setiap waktu pada benda yang bergerak, sedangkan perlambatan adalah percepatan yang bernilai negatif.

$$a = \frac{v_t - v_o}{\Delta t}$$

Persamaan umum:

$$s = v_o t \pm \frac{1}{2} a t^2$$

$$v_t = v_o \pm a t$$

$$v_t^2 = v_o^2 \pm 2 a s$$



Keterangan:

a = percepatan gerak benda (m/s^2)

v_o = kecepatan awal (m/s)

v_t = kecepatan akhir (m/s)

t = waktu tempuh (s)

5) Gerak Vertikal

Gerak vertikal adalah gerak yang dipengaruhi oleh gaya tarik bumi.

a. Gerak Vertikal ke Bawah (GVB)

Pada gerak vertikal bawah: $a = g$

b. Gerak Vertikal ke Atas (GVA)

Pada gerak vertikal atas: $a = -g$

- Waktu untuk mencapai titik tertinggi:

$$t = \frac{v_o}{g}$$

- Tinggi maksimum:

$$h_{\max} = \frac{v_o^2}{2g}$$

c. Gerak Jatuh Bebas (GJB)

Pada gerak jatuh bebas: $a = g$ dan $v_o = 0$

- Waktu untuk mencapai tanah:

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

- Kecepatan benda di suatu titik:

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

Keterangan:

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

v_o = kecepatan awal (m/s)

v_t = kecepatan akhir (m/s)

t = waktu tempuh (s)



GJB	GVA	GVB
$h = \frac{1}{2}gt^2$	$h = v_o t - \frac{1}{2}gt^2$	$h = v_o t + \frac{1}{2}gt^2$
$v = gt$	$v = v_o - gt$	$v = v_o + gt$
$v^2 = 2gh$	$v^2 = v_o^2 - 2gh$	$v^2 = v_o^2 + 2gh$

C. Gerak Melingkar

Gerak melingkar adalah gerak dengan lintasan berbentuk lingkaran.

1) Hubungan Gerak Translasi dan Rotasi

$$s = r\theta$$

$$v = r\omega$$

$$a = r\alpha$$

Keterangan:

s = perpindahan linier (m/s)

a = percepatan linier

θ = perpindahan sudut (rad)

α = percepatan sudut (rad/s²)

v = kecepatan linier (m/s)

r = jari-jari lintasan (m)

ω = kecepatan sudut (rad/s)

2) Gerak Melingkar Beraturan (GMB)

Gerak melingkar beraturan adalah gerak melingkar dengan kecepatan sudut tetap.

$$\theta = \omega t$$



Keterangan:

θ = posisi sudut (rad)

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$

ω = kecepatan sudut (rad/s)

t = waktu tempuh (s)

Pada gerak melingkar beraturan terdapat percepatan yang disebut percepatan sentripetal yaitu percepatan yang arahnya selalu menuju titik pusat lingkaran.

$$a_s = \omega^2 r = \frac{v^2}{r}$$

Gaya sentripetal:

$$F_s = ma_s = m\omega^2 r = m \frac{v^2}{r}$$

3) Gerak Melingkar Berubah Beraturan (GMBB)

Gerak melingkar berubah beraturan adalah gerak melingkar dengan percepatan sudut tetap.

$$\omega_t = \omega_o + \alpha t$$

$$\theta = \omega_o t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\omega_t^2 = \omega_o^2 + 2\alpha s$$

Keterangan:

α = percepatan sudut (rad/s²)

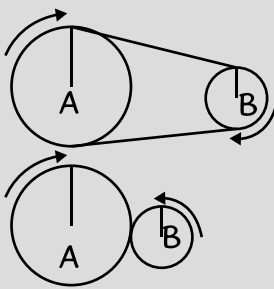
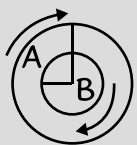
ω_o = kecepatan sudut awal (rad/s)

ω_t = kecepatan sudut akhir (rad/s)

t = waktu tempuh (s)

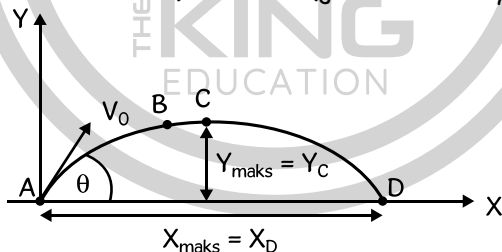


4) Hubungan Roda-roda

Tidak satu sumbu	Satu sumbu
	
$v_A = v_B$ atau $\omega_A R_A = \omega_B R_B$	$\omega_A = \omega_B$ atau $\frac{v_A}{R_A} = \frac{v_B}{R_B}$

D. Gerak Parabola

Gerak parabola adalah gerak benda dengan lintasan berbentuk parabola. Gerak parabola merupakan perpaduan antara GLB (gerak di sumbu x) dan GLBB (gerak di sumbu y).



Di titik A:

Besar kecepatan awal:

$$v_{0x} = \text{proyeksi } v_0 \text{ ke sumbu } x$$

$$= v_0 \cos \theta$$

$$v_{0y} = \text{proyeksi } v_0 \text{ ke sumbu } y$$

$$= v_0 \sin \theta$$



Di titik B (di sembarang titik):

Kecepatan:

$$v_x = v_{0x}$$

$$v_y = v_{0y} - gt$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

Posisi benda:

$$x = v_{0x} t$$

$$y = v_{0y} t - \frac{1}{2} gt^2$$

Di titik C (titik puncak):

Waktu tempuh:

$$t_c = \frac{v_0 \sin \theta}{g}$$

Jarak mendatar:

$$x_c = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{2g}$$

Tinggi maksimum:

$$y_c = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$$



LATIHAN SOAL

1. SOAL UTBK 2019

Manakah pernyataan berikut ini yang benar?

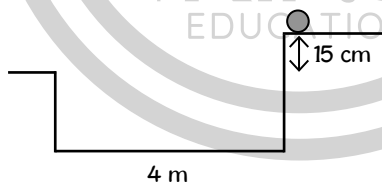
- A. $[M][L]^2[T]^{-2}$ adalah dimensi energi kinetik.
- B. $[M][L][T]^{-2}$ adalah dimensi energi potensial.
- C. $[M][L]^2[T]$ adalah dimensi momentum.
- D. $[M][L]^3[T]^{-2}$ adalah dimensi usaha.
- E. $[M][L]^2[T]^{-1}$ adalah dimensi daya.

2. SOAL UTBK 2019

Sebuah batu dilontarkan dari tanah dengan kelajuan awal 60 m/s dan sudut elevasi $\theta = 53^\circ$. Jika percepatan $g = 10 \text{ m/s}^2$, batu memiliki komponen kecepatan vertikal ke atas 28 m/s pada saat ... setelah pelontaran.

- A. $1,0 \text{ s}$
- B. $1,5 \text{ s}$
- C. $2,0 \text{ s}$
- D. $2,5 \text{ s}$
- E. $3,0 \text{ s}$

3. SOAL UTBK 2019



Sebuah bola berada di tepi sungai selebar 4 m seperti ditunjukkan pada gambar. Perbedaan tinggi antara kedua sisi sungai tersebut adalah 15 cm . kemudian bola dipukul mendatar. Jika percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$, besar kelajuan minimum yang diberikan pada bola tersebut agar tidak jatuh ke dalam sungai adalah ... m/s .



A. $\frac{60}{\sqrt{2}}$

C. $\frac{50}{\sqrt{3}}$

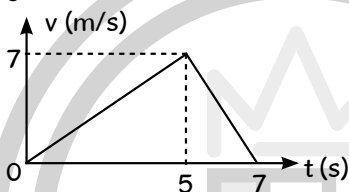
E. $\frac{40}{\sqrt{3}}$

B. $\frac{40}{\sqrt{2}}$

D. $\frac{30}{\sqrt{2}}$

4. SOAL UM UGM 2019

Sebuah benda bergerak sepanjang garis lurus dengan kecepatan sebagai fungsi waktu diperlihatkan pada gambar.



Di antara pernyataan berikut ini, mana yang benar?

- A. Tepat setelah $t = 5$ s, arah gaya berlawanan dengan arah gerak benda.
- B. Tepat setelah $t = 5$ s, kecepatan benda masih searah dengan percepatan benda.
- C. Benda mengalami perlambatan senilai $2,5 \text{ m/s}^2$ saat $t = 6$ s.
- D. Jarak yang ditempuh oleh benda dari $t = 0$ s sampai $t = 5$ s adalah 35 meter.
- E. Percepatan benda mencapai nilai maksimum saat $t = 5$ s.

5. SOAL SBMPTN 2018

Sebuah benda bergerak pada bidang xy dengan kecepatan $v_x(t) = 6t - 2$ dan $v_y(t) = 2t + 6$. Diketahui pada saat $t = 0$, benda berada di $x_0 = 1 \text{ m}$, dan $y_0 = 2 \text{ m}$. Dengan demikian, pada saat $t = 1$ detik, jarak benda itu dari posisi awal adalah



A. $\sqrt{85}$ m

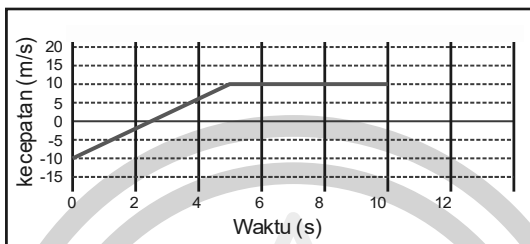
C. $5\sqrt{2}$ m

E. $3\sqrt{3}$ m

B. 6,2 m

D. 4,5 m

6. SOAL SBMPTN 2017

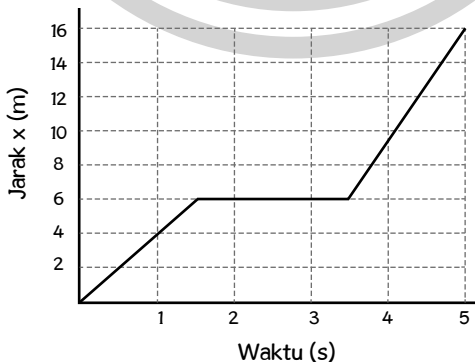


Sebuah benda bergerak sepanjang jalan lurus mengikuti grafik kecepatan seperti pada gambar.

Pernyataan yang benar adalah

- A. pada saat $t = 5$ detik benda berbalik arah
- B. perpindahan benda selama 5 detik adalah 25 m
- C. jarak yang ditempuh benda selama 10 detik adalah 75 m
- D. jarak yang ditempuh benda selama 5 detik adalah 0 m
- E. percepatan rata-rata benda selama selang waktu $0 \leq t \leq 5$ detik adalah 4 m/s^2

7. SOAL SBMPTN 2017



Sebuah benda bergerak pada lintasan lurus dengan posisi setiap saat seperti pada gambar. Pernyataan yang benar adalah

- A. Kecepatan rata-rata benda pada selang waktu $0,5 \leq t \leq 2$ detik adalah 3 m/s
- B. Kecepatan rata-rata benda pada selang waktu $1 \leq t \leq 3,5$ detik adalah 0 m/s
- C. Kecepatan rata-rata benda pada selang waktu $3,5 \leq t \leq 5$ detik adalah 10 m/s
- D. Kecepatan benda pada saat $t = 4$ detik adalah 10 m/s
- E. Kecepatan benda pada saat $t = 1$ detik adalah 4 m/s

8. SOAL UM UGM 2017

Sebuah batu dilemparkan ke atas dari permukaan tanah dengan kecepatan v_0 . Selang waktu t kemudian, batu kedua dilemparkan ke atas dari permukaan tanah. Ternyata batu kedua sampai ke tanah dalam waktu t sebelum batu pertama sampai ke tanah. Jika percepatan gravitasi adalah g maka selisih tinggi maksimum kedua batu adalah

- A. $\frac{1}{2}t(gt - 2v_0)$
- B. $\frac{1}{2}t(gt - v_0)$
- C. $\frac{1}{2}(2v_0 + gt)$
- D. $t(2v_0 + gt)$
- E. $t(2v_0 - gt)$

9. SOAL SBMPTN 2016

Sebuah bola ditembakkan dari tanah ke udara. Pada ketinggian 9,1 m komponen kecepatan bola dalam arah



x adalah 7,6 m/s dan dalam arah y adalah 6,1 m/s. Jika percepatan gravitasi $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, maka ketinggian maksimum yang dicapai bola kira-kira sama dengan

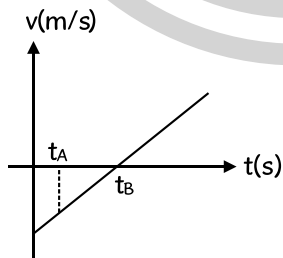
- A. 14 m
- B. 13 m
- C. 12 m
- D. 11 m
- E. 10 m

10. SOAL UM UGM 2016

Seorang pelari menempuh jarak total d selama waktu T detik, di mana t detik pertama gerakannya dipercepat beraturan tanpa kecepatan awal, kemudian sisanya bergerak dengan kecepatan konstan. Jika jarak yang ditempuh selama t detik pertama sama dengan jarak sisa waktunya, maka percepatan pelari pada t detik pertama adalah

- A. $\frac{9}{4} \frac{d}{T^2}$
- B. $\frac{3}{2} \frac{d}{T^2}$
- C. $\frac{d}{T^2}$
- D. $\frac{2}{3} \frac{d}{T^2}$
- E. $\frac{9}{4} \frac{d}{T^2}$

11. SOAL SBMPTN 2015



Kecepatan benda yang bergerak sebagai fungsi waktu ditunjukkan pada gambar. Pada selang waktu $t_A - t_B$, benda

....

- A. bergerak dengan percepatan berubah
- B. bergerak dengan kecepatan konstan
- C. berhenti sementara
- D. bergerak dipercepat
- E. bergerak diperlambat

12 SOAL STANDAR UTBK 2019

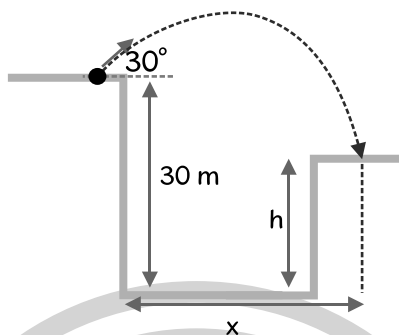
Tiga buah peluru ditembakkan pada waktu, ketinggian, dan kelajuan yang sama. Peluru pertama ditembakkan pada arah vertikal ke bawah, peluru kedua pada arah mendatar, dan peluru ketiga vertikal ke atas. Salah satu di antara pernyataan-pernyataan berikut yang benar adalah

- A. peluru pertama mencapai tanah paling awal dengan kelajuan paling besar
- B. peluru ketiga mencapai tanah paling akhir dengan kelajuan paling kecil
- C. peluru pertama mencapai tanah paling awal dengan kelajuan paling kecil
- D. peluru ketiga mencapai tanah paling akhir dengan kelajuan paling besar
- E. peluru ketiga mencapai tanah paling akhir dengan kelajuan sama dengan kedua peluru yang lain

13 SOAL STANDAR UTBK 2019

Sebuah batu dilempar dari atas tebing setinggi 30 m dengan kecepatan 20 m/s berarah 30° terhadap horizontal seperti terlihat pada gambar.





Batu mendarat di tebing yang lain setinggi h setelah 3 s. Jika x adalah jarak antara posisi melempar dengan posisi mendarat, maka perbandingan antara h dan x adalah

- | | |
|--------------------|--------------------|
| A. $1 : 2\sqrt{3}$ | D. $2\sqrt{3} : 3$ |
| B. $2\sqrt{3} : 1$ | E. $1 : 2$ |
| C. $3 : 2\sqrt{3}$ | |

14 SOAL STANDAR UTBK 2019

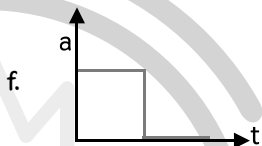
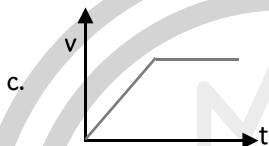
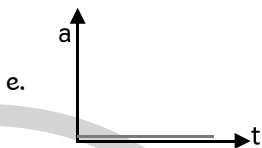
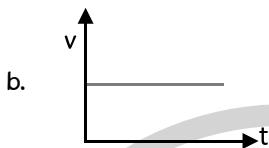
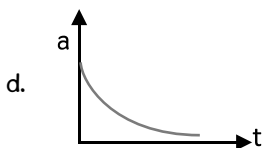
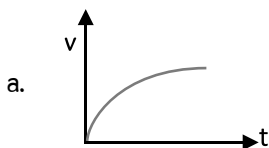
Sebuah batu dilempar vertikal ke atas dengan laju awal 30 m/s dari puncak sebuah gedung yang tingginya 80 m. Jika besar percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka waktu yang diperlukan batu untuk mencapai dasar gedung adalah

- | | |
|---------|--------|
| A. 12 s | D. 8 s |
| B. 10 s | E. 7 s |
| C. 9 s | |

15 SOAL STANDAR UTBK 2019

Grafik-grafik berikut menggambarkan gerak sebuah mobil pada tiga buah keadaan.





Pasangan grafik kecepatan terhadap waktu dan percepatan terhadap waktu yang sesuai adalah

- A. a-d dan b-f
- B. b-d dan a-e
- C. a-f dan b-d

- D. c-f dan b-e
- E. a-e dan b-f

THE KING
EDUCATION



PEMBAHASAN

1. Pembahasan:

Ingat-ingat!

Dimensi: $[M]$ = massa

$[L]$ = panjang

$[T]$ = waktu

Dimensi energi kinetik

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$$

$$E_k = [M][L]^2 [T]^{-2}$$

Dimensi energi potensial

$$E_p = m \cdot g \cdot h = \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{m} = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$$

$$E_p = [M][L]^2 [T]^{-2}$$

Dimensi momentum

$$P = m \cdot v = \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$P = [M][L][T]^{-1}$$

Dimensi usaha

$$W = F \cdot s = \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{m} = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$$

$$W = [M][L]^2 [T]^{-2}$$

Dimensi daya

$$P = \frac{W}{t} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}}{\text{s}} = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$$

$$P = [M][L]^2 [T]^{-3}$$

Jawaban: A



2. Pembahasan:

$$v_o = 60 \text{ m/s}$$

$$v_t = 28 \text{ m/s}$$

$$\theta = 53^\circ$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Waktu saat $v_y = 28 \text{ m/s}$:

$$v_t = v_o \sin \theta - gt$$

$$28 = 60 \cdot 0,8 - 10t$$

$$28 = 48 - 10t$$

$$-20 = -10t$$

$$t = 2 \text{ s}$$

Jadi, batu memiliki komponen kecepatan vertikal ke atas 28 m/s pada saat 2,0 s setelah pelontaran.

Jawaban: C

3. Pembahasan:

$$y = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Jawab:

Mencari waktu t dengan sumbu y :

$$y = v_o \sin \theta \cdot t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$0,15 = 0 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2$$

$$t^2 = \frac{3}{100}$$

$$t = \sqrt{\frac{3}{100}} = \frac{\sqrt{3}}{10} \text{ s}$$



Mencari kecepatan awal mendatar dengan sumbu x:

$$x = v_o t$$

$$4 = v_o \frac{\sqrt{3}}{10}$$

$$v_o = \frac{4}{\frac{\sqrt{3}}{10}} = \frac{40}{\sqrt{3}} \text{ m/s}$$

Jawaban: E

4. Pembahasan:

Pada saat $t = 0$ kecepatan benda adalah 0 dan pada saat $t = 5$ s kecepatan benda adalah 7 m/s. Artinya, benda mengalami gerak lurus dipercepat dengan percepatan:

$$a = \frac{v_t - v_o}{\Delta t} = \frac{7 - 0}{5} = 1,4 \text{ m/s}^2$$

Jarak yang ditempuh oleh benda dari $t = 0$ s sampai $t = 5$ s:

$$s = \text{luas grafik} = \frac{1}{2}(5 \times 7) = 17,5 \text{ m}$$

Pada saat $t = 5$ s kecepatan benda mencapai maksimum 7 m/s dan pada saat $t = 7$ s kecepatan benda adalah 0 m/s. Artinya, benda mengalami gerak lurus diperlambat dengan perlambatan:

$$a = \frac{v_t - v_o}{\Delta t} = \frac{0 - 7}{2} = -3,5 \text{ m/s}^2$$

Penyebab benda mengalami gerak lurus diperlambat adalah terdapat gaya yang bekerja berlawanan dengan arah gerak benda.



Jadi, pernyataan yang benar adalah tepat setelah $t = 5$ s, arah gaya berlawanan dengan arah gerak benda.

Jawaban: A

5. Pembahasan:

$$v_x(t) = 6t - 2$$

$$v_y(t) = 2t + 6$$

$$x_o = 1 \text{ m}$$

$$y_o = 2 \text{ m}$$

Posisi benda pada sumbu x saat $t = 1$ detik

$$x_{(t)} = x_o + \int v_x dt$$

$$x_{(t)} = 1 + \int (6t - 2) dt$$

$$x_{(t)} = 1 + 3t^2 - 2t$$

$$x_{(1)} = 1 + 3(1)^2 - 2(1)$$

$$x_{(1)} = 2 \text{ m}$$

Posisi benda pada sumbu y saat $t = 1$ detik

$$y_{(t)} = y_o + \int v_y dt$$

$$y_{(t)} = 2 + \int (2t + 6) dt$$

$$y_{(t)} = 2 + t^2 + 6t$$

$$y_{(1)} = 2 + (1)^2 + 6(1)$$

$$y_{(1)} = 9 \text{ m}$$

Jarak benda dari posisi awal adalah:

$$r_{(t)} = \sqrt{x_{(t)}^2 + y_{(t)}^2}$$

$$r_{(1)} = \sqrt{2^2 + 9^2}$$

$$r_{(1)} = \sqrt{4 + 81}$$

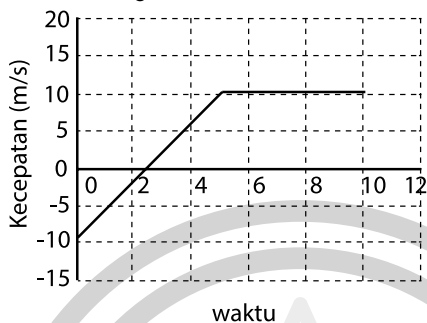
$$r_{(1)} = \sqrt{85} \text{ m}$$

Jawaban: A



6. Pembahasan:

Perhatikan gambar!



Dapat dilihat bahwa dari waktu $t = 0$ hingga $t = 2,5$ s, jarak tempuhnya:

$$s_1 = \frac{1}{2} \times 10 \times 2,5 = 12,5 \text{ m}$$

dan dari $t = 2,5$ s hingga $t = 5$ s, jarak tempuhnya sama yaitu $s_2 = 12,5$ m. Sedangkan dari $t = 5$ s hingga $t = 10$ s, jarak tempuhnya adalah $s_3 = 50$ m. Sehingga jarak tempuh total selama 10 s adalah

$$s = s_1 + s_2 + s_3 = 12,5 \text{ m} + 12,5 \text{ m} + 50 \text{ m} = 75 \text{ m}$$

Jadi, jarak tempuh totalnya adalah 75 m.

Jawaban: C

7. Pembahasan:

Dari grafik hubungan jarak (x) terhadap waktu (t) di atas dapat diketahui bahwa pada saat $t = 1$ s, jarak yang ditempuh $x = 4$ m, sehingga besar kecepatan benda adalah:

$$v = \frac{x}{t} = \frac{4}{1} = 4 \text{ m/s}$$

Jawaban: E

8. Pembahasan:

Waktu di udara (benda dari tanah dilempar ke atas sampai kembali lagi ke tanah) adalah $t = \frac{2v}{g}$.

Untuk batu pertama $t_1 = \frac{2v_0}{g}$, sedangkan batu kedua adalah $t_2 = \frac{2v_2}{g}$.

Waktu batu pertama di udara:

$$\begin{aligned} t_1 &= t + t_2 + t \\ &= 2t + t_2 \end{aligned}$$

Waktu batu kedua di udara:

$$\begin{aligned} t_2 &= t_1 - 2t \\ \frac{2v_2}{g} &= \frac{2v_0}{g} - 2t \\ \frac{v_2}{g} &= \frac{v_0}{g} - t \\ v_2 &= v_0 - gt \end{aligned}$$

Selisih ketinggian:

$$\begin{aligned} \Delta h &= h_1 - h_2 \\ \Delta h &= \frac{v_0^2}{2g} - \frac{v_2^2}{2g} \\ \Delta h &= \frac{v_0^2}{2g} - \left(\frac{v_0^2 - 2v_0gt + g^2t^2}{2g} \right) \\ \Delta h &= \frac{v_0^2}{2g} - \frac{v_0^2}{2g} + \frac{2v_0gt}{2g} - \frac{g^2t^2}{2g} \\ \Delta h &= v_0t - \frac{1}{2}gt^2 \\ \Delta h &= t(2v_0 - gt) \end{aligned}$$

Jadi, selisih tinggi maksimum kedua batu adalah $t(2v_0 - gt)$.

Jawaban: E



9. Pembahasan:

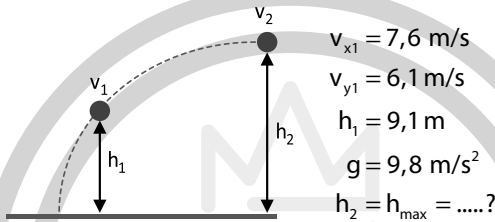
Ingat-ingat!

Pada gerak parabola berlaku:

Kecepatan pada sumbu x: $v_x = v_o \cos \theta$

Kecepatan pada sumbu y: $v_y = v_o \sin \theta$

Jadi, kecepatan total benda: $|v| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$



Kecepatan total v_1 :

$$\begin{aligned}|v_1| &= \sqrt{v_{x1}^2 + v_{y1}^2} \\ &= \sqrt{7,6^2 + 6,1^2} \\ &= 9,7 \text{ m/s}\end{aligned}$$

Pada saat mencapai titik tertinggi, maka $v_{y2} = 0$ dan $v_{x2} = v_{x1} = 7,6 \text{ m/s}$. Kecepatan total v_2 :

$$\begin{aligned}|v_2| &= \sqrt{v_{x2}^2 + v_{y2}^2} \\ &= \sqrt{7,6^2 + 0} \\ &= 7,6 \text{ m/s}\end{aligned}$$

Ingat-ingat!

Jika tidak ada gaya gesekan yang bekerja pada suatu benda yang bergerak, maka berlaku hukum kekekalan energi mekanik: $EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$



Hukum kekekalan energi mekanik:

$$EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$$

$$m \cdot g \cdot h_1 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 = m \cdot g \cdot h_2 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2$$

$$g \cdot h_1 + \frac{1}{2} \cdot v_1^2 = g \cdot h_2 + \frac{1}{2} \cdot v_2^2$$

$$9,8 \cdot 9,1 + \frac{1}{2} \cdot 94,97 = 9,8 \cdot h_2 + \frac{1}{2} \cdot 57,76$$

$$h_2 = 11 \text{ m}$$

Jawaban: D

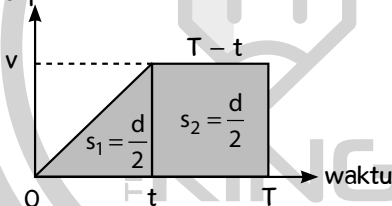
10 Pembahasan:

Ingat-ingat!

Pada GLB dan GLBB berlaku:

s = luas grafik v terhadap t

kecepatan



Jarak tempuh pelari sama dengan luas grafik kecepatan terhadap waktu:

$$s_1 = s_2$$

$$\frac{1}{2} \text{ alas} \times \text{tinggi} = \text{panjang} \times \text{lebar}$$

$$\frac{1}{2}(t \times v) = (T - t) \times v$$

$$\frac{1}{2}t = T - t$$

$$T = \frac{3}{2}t$$

$$t = \frac{2}{3}T$$



Kecepatan pelari setelah t detik:

$$v_t = v_o + at$$

$$v = at$$

Substitusi nilai T dan v ke persamaan luas grafik 1:

$$s_1 = \frac{1}{2} \text{ alas} \times \text{tinggi}$$

$$\frac{d}{2} = \frac{1}{2} (t \times v)$$

$$\frac{d}{2} = \frac{1}{2} \left(\frac{2}{3} T \times at \right)$$

$$d = \frac{2}{3} T \times \frac{2}{3} aT$$

$$a = \frac{9}{4} \frac{d}{T^2}$$

Jawaban: A

11. Pembahasan:

Pada saat t_A kecepatan bernilai negatif, sedangkan pada saat t_B kecepatan bernilai nol. Tanda negatif (-) hanya menunjukkan arah gerak benda tersebut dengan kecepatan sebesar v_A m/s. Selama selang waktu $t_A - t_B$, benda bergerak diperlambat dari kecepatan v_A m/s menjadi 0 m/s. Jadi, dapat disimpulkan bahwa benda bergerak diperlambat.

Jawaban: E

12. Pembahasan:

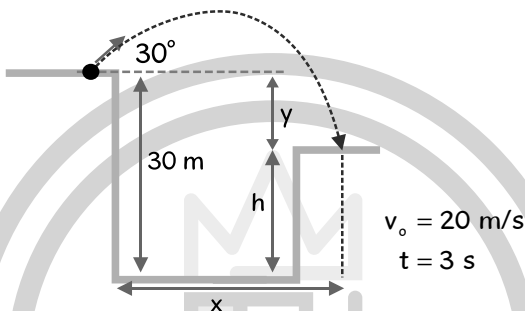
Peluru yang ditembakkan secara bersamaan pada tempat yang sama, maka v ketiga peluru sama besar. Tetapi jika dari arah yang ditembakkan ketiga peluru memiliki waktu yang berbeda untuk mencapai tanah. Dari ketiga peluru waktu peluru ke-3 paling lama un-



tuk sampai ke tanah. Karena saat ditembakkan ke atas berlawanan dengan gaya gravitasi bumi dan mengalami titik puncak maksimal.

Jawaban: E

13 Pembahasan:



Jarak mendatar yang ditempuh batu:

$$\begin{aligned} x &= v_o \cos 30^\circ \times t \\ &= 20 \left(\frac{1}{2} \sqrt{3} \right) \times 3 \\ &= 30\sqrt{3} \text{ m} \end{aligned}$$

Ketinggian yang dicapai peluru:

$$\begin{aligned} y &= v_o \sin 30^\circ \times t - \frac{1}{2} g t^2 \\ &= 20 \left(\frac{1}{2} \right) \times 3 - \frac{1}{2} (10) \times 3^2 \\ &= 30 - 45 \\ &= -15 \text{ m} \end{aligned}$$

(batu berada pada posisi 15 m di bawah tebing)

Perbandingan h dan x :

$$\frac{h}{x} = \frac{30 - y}{x} = \frac{15}{30\sqrt{3}} = \frac{1}{2\sqrt{3}}$$

Jawaban: A



14 Pembahasan:

$$v_o = 30 \text{ m/s}$$

$$s = -h \text{ (berpindah ke bawah)} = -80 \text{ m}$$

Waktu tempuh batu:

$$s = v_o t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$-80 = 30t - \frac{1}{2}10t^2$$

$$-16 = 6t - t^2$$

$$0 = t^2 - 6t - 16$$

$$0 = (t - 8)(t + 2)$$

Jadi, waktu tempuh untuk sampai dasar gedung $t = 8 \text{ s}$ atau $t = -2 \text{ s}$. Akan tetapi, yang memenuhi adalah $t = 8 \text{ s}$ (positif).

Jawaban: D

15 Pembahasan:

Pada grafik b menunjukkan bahwa mobil mengalami GLB dengan kecepatan konstan, jadi percepatannya nol sesuai dengan grafik e.

Pada grafik c menunjukkan bahwa mobil mengalami GLBB dipercepat dengan kecepatan konstan kemudian GLB dengan kecepatan konstan, maka percepatan awalnya konstan kemudian berubah menjadi nol sesuai dengan grafik f.

Jawaban: D



1. Group Belajar UTBK GRATIS)

Via Telegram, Quis Setiap Hari, Drilling Soal Ribuan, Full Pembahasan Gratis. Link Group: t.me/theking_utbk

2. Instagram Soal dan Info Tryout UTBK

[@theking.education](https://www.instagram.com/theking.education)

[@video.trik_tpa_tps](https://www.instagram.com/video.trik_tpa_tps)

[@pakarjurusan.ptn](https://www.instagram.com/pakarjurusan.ptn)

3. DOWNLOAD BANK SOAL

www.edupower.id

www.theking-education.id

4. TOKO ONLINE ORIGINAL

SHOPEE, nama toko: [forumedukasiofficial](https://www.shopee.co.id/forumedukasiofficial)

5. Katalog Buku

www.bukuedukasi.com

WA Layanan Pembaca:
0878-397-50005



@theking.education