

33. Di Mostar, Bosnia, uji keberanian yang sangat ekstrim bagi anak-anak muda adalah melompat menyeberangi jembatan tua yang berumur 400 tahun (sekarang sudah dihancurkan), menuju ke Sungai Neretva, 23,0 m dibawah jembatan itu. (a) Jika ada seorang anak muda yang mencoba melompat tetapi tanpa kecepatan awal (jatuh bebas) dari jembatan itu, berapa lama lompatan jatuh besarnya itu? (b) Berapa kecepatannya sesaat sebelum menumbuk permukaan sungai? (c) Apabila laju perambatan bunyi di dalam air adalah 340 m/s, berapa lama waktu pantulan bunyi dari akibat hantaman dengan permukaan sungai agar didengar oleh penonton yang berada di jembatan?
34. Sebuah bola dijatuhkan tanpa kecepatan awal dari sebuah ketinggian h , di atas permukaan tanah. Bola yang lain dilemparkan vertikal ke atas bersamaan waktunya saat bola pertama dijatuhkan. Tentukanlah kecepatan bola pertama apabila kedua bola itu bertemu pada ketinggian $\frac{h}{2}$ di atas permukaan tanah!
35. Sebuah bola tenis dipukul sedemikian sehingga bergerak lurus ke atas. Ada seorang penonton mengamati bahwa diperlukan waktu 3,00 s agar bola itu mencapai ketinggian maksimumnya. Tentukanlah (a) kecepatan awal bola (b) ketinggian maksimumnya.
36. Adalah mungkin untuk menembakkan sebuah anak panah dengan kelajuan awal 100 m/s. (a) Jika gesekan udara diabaikan, berapa tinggi yang dicapai anak panah itu jika ditembakkan vertikal ke atas? (b) Berapa lama anak panah itu berada di udara?
37. Seorang wanita dilaporkan, dalam koran Sindo, terjatuh dari lantai 17 sebuah gedung. Tinggi lantai itu dari permukaan tanah adalah 144 kaki. Ia mendarat pada sebuah kotak ventilator logam, dan terperosok 18 inchi jauhnya ke dalam kotak itu. Diberitakan oleh koran yang sama, ia hanya mengalami cedera kecil. Abaikanlah gesekan udara, hitung (a) kecepatan akhir perempuan itu sesaat sebelum menumbuk ventilator, (b) percepatan rata-rata selama ia terperosok ke dalam ventilator tersebut, dan (c) waktu yang diperlukan selama terperosok ke dalam kotak ventilator seandainya pada akhirnya wanita itu berhenti.

33. (a) Dari $\Delta y = v_i t + \frac{1}{2} a t^2$ dgn $v_i = 0$, diperoleh

$$t = \sqrt{\frac{2\Delta y}{a}} = \sqrt{\frac{2(-23\text{ m})}{-9,8\text{ m/s}^2}} = 2,17\text{ s.}$$

(b) Kecepatan akhir $v_f = 0 + (-9,80\text{ m/s}^2)(2,17\text{ s}) = -21,2\text{ m/s}$

(c) Waktu yang diperlukan :

$$t_{\text{bunyi}} = \frac{\Delta y}{v_{\text{bunyi}}} = \frac{23\text{ m}}{340\text{ m/s}} = 6,76 \times 10^{-2}\text{ s}$$

sehingga waktu total, $t_{\text{tot}} = 2,17 + 6,76 \times 10^{-2} \approx 2,23\text{ s.}$

34. Pada setiap waktu, t , posisi bola yang dilepaskan dari keadaan diam adalah $y_1 = h - \frac{1}{2} g t^2$. Pada waktu t , posisi bola yang dilempar vertikal ke atas adalah $y_2 = v_i t - \frac{1}{2} g t^2$. Saat bola pertama berada di posisi $y_1 = \frac{h}{2}$, waktu yg diperlukan adalah :

$$\frac{h}{2} = h - \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow -\frac{h}{2} = -\frac{1}{2} g t^2$$

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

Agar bola kedua juga mempunyai posisi yg sama $y_2 = \frac{h}{2}$ dalam selang waktu ini ($t = \sqrt{\frac{h}{g}}$), maka :

$$\frac{h}{2} = v_i \sqrt{\frac{h}{g}} - \frac{1}{2} g \left(\frac{h}{g}\right).$$

Diperoleh kecepatan mula-mula bola kedua: $v_i = \sqrt{gh}$.

35. (a) $v_f = v_i - gt$: $v_f = 0$ saat $t = 3,00\text{ s}$, $g = 9,80\text{ m/s}^2$.

$$v_i = gt = (9,80\text{ m/s}^2)(3,00\text{ s}) = 29,4\text{ m/s}$$

(b) $y_f - y_i = \frac{1}{2} (v_f + v_i) t$

$$y_f - y_i = \frac{1}{2} (29,4\text{ m/s})(3,00\text{ s}) = 44,1\text{ meter.}$$

26. (a) Diberikan suatu persamaan posisi, dan kita diminta menentukan posisi partikel pada waktu t tertentu.

Tips: bandingkan persamaan posisi/lintasan yang diketahui (dari soal),

$x = 2,00 + 3,00t - 4,00t^2$, dengan bentuk umum suatu persamaan posisi pada sembarang nilai t , yaitu

$$x_f = x_i + v_i t + \frac{1}{2} a t^2.$$

Suku pertama adalah posisi awal ($t=0$)

suku kedua; koefisien t adalah kecepatan awal

Dan dari suku ketiga koefisien t^2 adalah berkaitan dengan percepatan.

Dapat ditentukan bahwa

$$x_i = 2,00 \text{ m}$$

$$v_i = 3,00 \text{ m/s}$$

$$a = -8,00 \text{ m/s}^2.$$

Persamaan kecepatan

$$v_f = v_i + at$$

$$v_f = 3,00 \text{ m/s} - (8,00 \text{ m/s}^2) t.$$

Partikel itu akan mengubah arah geraknya ketika $v_f = 0$, yang terjadi pada saat

$$t = \frac{3}{8} \text{ s.}$$
 Pada waktu ini posisi partikel

adalah

$$x = 2,00 \text{ m} + (3,00 \text{ m/s}) \left(\frac{3}{8} \text{ s}\right) - (4,00 \text{ m/s}^2) \left(\frac{3}{8} \text{ s}\right)^2 = 2,56 \text{ m}$$

(b) Dari $x_j = x_i + v_i t + \frac{1}{2} a t^2$, amati bahwa ketika $x_j = x_i$, waktu diberikan oleh persamaan $t = -\frac{2v_i}{a}$. Jadi, ketika partikel berbalik ke posisi mula-mulanya, waktu yang diperlukan adalah:

$$t = \frac{-2(3,00 \text{ m/s})}{-8,00 \text{ m/s}^2} = \frac{3}{4} \text{ s},$$

dan kecepatan final, $v_f = 3,00 \text{ m/s} - (8,00 \text{ m/s}^2) \left(\frac{3}{4} \text{ s}\right)$

$$v_f = -3,00 \text{ m/s}$$

37. (a) Pertimbangkan gerakan anak panah ke atas :

$$v_{yf}^2 = v_{yi}^2 + 2a_y(y_f - y_i)$$

$$0 = (100 \text{ m/s})^2 + 2(-9,8 \text{ m/s}^2) \Delta y$$

$$\Delta y = \frac{10000 \text{ m}^2/\text{s}^2}{19,6 \text{ m/s}^2} = 510 \text{ m}$$

(b) Pertimbangkan seluruh gerakan anak panah

$$y_f = y_i + v_{yi}t + \frac{1}{2} a_y t^2$$

$$0 = 0 + (100 \text{ m/s})t + \frac{1}{2} (-9,8 \text{ m/s}^2)t^2$$

Di selesaikan dengan persamaan kuadrat, diperoleh $t = 0$ atau t

$$t = \frac{100 \text{ m/s}}{4,9 \text{ m/s}^2} = 20,4 \text{ s.}$$

($t = 0$ menyatakan titik mula-mula gerakan, anak panah diam)

38. Ambil arah ke bawah sebagai y positif.

(a) Sementara si wanita jatuh bebas,

$$\Delta y = 144 \text{ kaki}, v_i = 0, \text{ dan } a = g = 32,0 \text{ kaki/s}^2.$$

$$\text{Jadi, } \Delta y = v_i t + \frac{1}{2} a t^2 \rightarrow 144 \text{ kaki} = 0 + (16,0 \text{ kaki/s}^2)t^2.$$

$t_{\text{jatuh}} = 3,00 \text{ s.}$ Kecepatannya sesaat sebelum menyentuh tanah

$$v_f = v_i + gt = 0 + (32,0 \text{ kaki/s}^2)(3,00 \text{ s}) = 96,0 \text{ kaki/s.}$$

(b) Gerakan untuk box vertikal ke atas:

$$v_i = 96,0 \text{ kaki/s}, v_f = 0, \text{ dan } \Delta y = 18,0 \text{ Inchi} = 1,50 \text{ kaki}$$

$$a = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2(\Delta y)} = \frac{0 - (96,0 \text{ kaki/s})^2}{2(1,50 \text{ kaki})} = -3,07 \times 10^3 \text{ kaki/s}^2$$

atau $a = 3,07 \times 10^3 \text{ kaki/s}^2$ ke atas.

(c) Selang waktu untuk melempar kotak

$$\Delta t = \frac{\Delta y}{\bar{v}} = \frac{\Delta y}{\frac{v_f + v_i}{2}} = \frac{2(1,50 \text{ kaki})}{0 + 96,0 \text{ kaki/s}} \text{ atau } \Delta t = 3,13 \times 10^{-2} \text{ s.}$$