

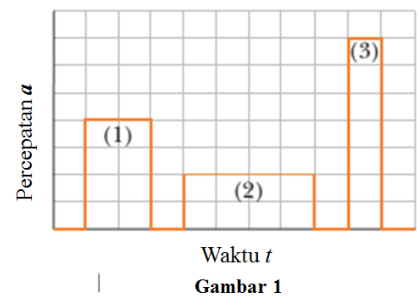


MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IA (FI-1101)) KE-1
Semester 1 Tahun 2021-2022
TOPIK : Kinematika

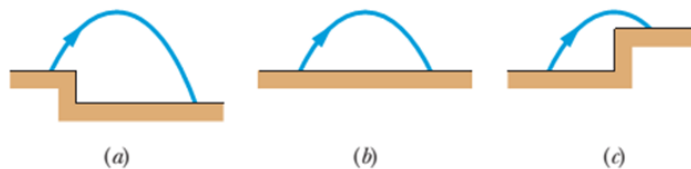
A. PERTANYAAN

1. Saat $t = 0$ s, sebuah partikel yang bergerak sepanjang sumbu- x berada pada posisi $x_0 = -20$ m. Jika tanda pada kecepatan awal v_0 dan percepatan a dari partikel tersebut adalah sebagai berikut: (1) +, +; (2) +, -; (3) -, +; dan (4) -, -; tentukan pada situasi apa partikel akan (a) berhenti sesaat, (b) melewati x_0 , dan (c) tidak pernah kembali ke x_0 ?

2. Gambar 1 menunjukkan pergerakan partikel di sepanjang sumbu- x yang mengalami tiga periode percepatan. Tentukan peringkat perubahan kecepatan yang dihasilkan dari ketiga periode ini dari yang terbesar hingga yang terkecil.



3. Diketahui tiga vektor **A**, **B**, dan **C**, dengan $\mathbf{A} + \mathbf{B} = \mathbf{C}$. Manakah dari pernyataan berikut yang mungkin benar? (a) $\mathbf{C} = \mathbf{A} + \mathbf{B}$, (b) $\mathbf{C} = \mathbf{A} - \mathbf{B}$, (c) $\mathbf{C} = 0$, (d) $C^2 = A^2 + B^2$, (e) $C^2 < A^2 + B^2$, (f) $C^2 > A^2 + B^2$, (g) $C^2 = A^2 + B^2 - 4\mathbf{A}\mathbf{B}$.
4. Tiga buah peluru dilontarkan pada ketinggian, kecepatan, dan sudut yang sama, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Ketiga peluru tersebut kemudian mendarat di tiga situasi yang berbeda akibat perbedaan morfologi Bumi. Tentukan peringkat kecepatan pendaratan (akhir) dari peluru dari yang terbesar hingga yang terkecil.



Gambar 2

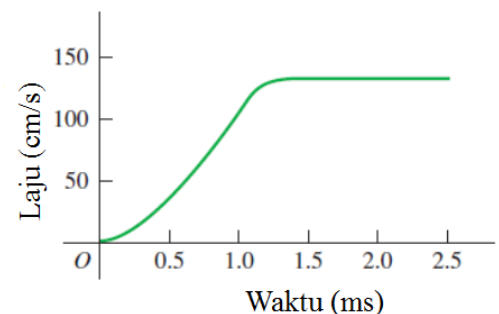
5. Saat mengendarai sepeda motor, anda melempar lurus sebutir telur ke atas. Tentukan posisi mendarat telur tersebut apakah di belakang, di depan, atau kembali tepat ke tangan anda jika sepeda motor melaju dengan (a) kecepatan tetap, (b) kecepatan bertambah, dan (c) kecepatan berkurang?

B. SOAL

1. Sebuah partikel bergerak secara vertikal ke atas dari keadaan diam di posisi awal $y_0 = 0$ m. Selama 10 detik pertama gerak partikel dipengaruhi oleh percepatan $a_y = (2,8 \text{ m/s}^3)t$, dengan arah- y positif menunjuk ke arah atas. Tentukan: (a) tinggi yang dicapai oleh partikel tersebut dari posisi awal setelah $t = 10$ s, (b) kecepatan partikel saat mencapai ketinggian 325 m.

2. Grafik di Gambar 3 merupakan hasil pengamatan lompatan kutu yang dipublikasikan pada majalah Scientific American, edisi November tahun 1973 (Lihat “The Flying Leap of the Flea” oleh M. Rothschild, Y. Schlein, K. Parker, C. Neville, dan S. Sternberg). Pada pengamatan tersebut terlihat bahwa lompatan kutu tersebut hampir vertikal sempurna. Berdasarkan grafik tersebut tentukan: (a) kapan percepatan kutu sama dengan nol, (b) ketinggian maksimum yang dicapai kutu untuk selang waktu 0 - 2,5 ms, (c) percepatan kutu saat $t = 0,5$ ms, 1,0 ms, dan 1,5 ms. (d) Ketinggian kutu pada saat $t = 0,5$ ms, 1,0 ms, and 1,5 ms. [Petunjuk: laju lompatan mulai konstan di $t = 1,3$ ms sebesar 133 cm/s, dan untuk $t = 0$ ms – 1,3 ms kurva laju dapat dianggap linear.]

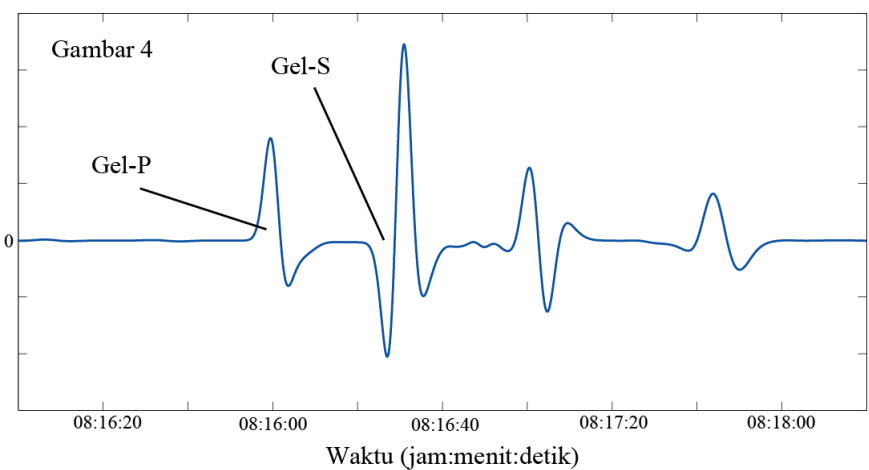
Gambar 3



3. Kereta api Argo Wilis melaju dengan kecepatan 25 m/s dari Bandung ke Surabaya. Saat akan mencapai Kroya, masinis Argo Wilis melihat gerbong akhir kereta pengangkut BBM dari Cilacap berada pada rel yang sama dan berjarak 200 m dari depan lokomotif. Diketahui bahwa kereta BBM melaju dengan kecepatan 15 m/s. Untuk menghindari kecelakaan, masinis Argo Wilis mengaktifkan rem sehingga terjadi perlambatan tetap sebesar $0,1 \text{ m/s}^2$. Jika $x = 0$ m merupakan posisi Argo Wilis saat masinis mengaktifkan rem, tentukan (a) apakah kecelakaan

bisa dihindari, (b) posisi kecelakaan apabila itu terjadi, (c) sketsa posisi lokomotif Argo Wilis dan gerbong akhir kereta BBM.

4. Gempa Bumi menghasilkan beberapa jenis gelombang mekanik yang merambat pada kerak bumi. Jenis-jenis gelombang mekanik ini antara lain: gelombang-P (disebut juga primer atau *pressure*) dan gelombang-S (disebut juga sekunder atau *shear*). Kecepatan rambat rata-rata gelombang-P pada kerak Bumi adalah 6,5 km/s sedangkan untuk gelombang-S adalah 3,5 km/s. Informasi kecepatan ini dapat digunakan untuk mengetahui jarak



dari sumber gempa terhadap posisi stasiun pengamatan melalui pencatatan waktu tunda (delay time) dari kedua gelombang tersebut. Dengan menggunakan prinsip gerak lurus beraturan dan informasi dari Gambar 4, tentukan jarak antara sumber gempa terhadap stasiun pengamatan.

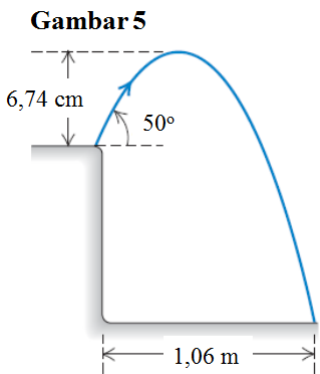
5. Permainan Mario Bros™ versi terbaru menggunakan kerangka koordinat Kartesis 3D (x,y,z) sebagai media visualisasinya. Pada suatu segmen karakter Luigi akan dianggap menang jika bergerak dari titik asal (0, 0, 0) menuju titik akhir (-2 m, 4 m, -4 m) dengan menggunakan vektor-vektor perpindahan sebagai berikut: $\vec{p} = -7\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$, $\vec{q} = 2\hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k}$, $\vec{r} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$, $\vec{s} = 3\hat{i} + 5\hat{j} - 3\hat{k}$. Jika Luigi jatuh ke posisi (-5 cm, -1 cm, -1 cm) atau (5 cm, 2 cm, -1 cm) maka permainan dianggap kalah (*game over*). Tentukan kombinasi vektor perpindahan yang tepat agar Luigi sampai ke titik akhir?

6. Saat pembangunan jalur kereta api cepat Jakarta-Bandung, seorang insinyur dari ITB mengobservasi sebuah tebing di dekat km 95 jalan tol Cipularang. Untuk menentukan ketinggiannya ia menjatuhkan sebuah batu secara vertikal dari pinggir tebing dan 10 detik kemudian terdengar suara hantaman batu tersebut ke tanah. Apabila efek perlambatan akibat gesekan batu dengan udara dianggap nol, tentukan: (a) ketinggian tebing jika diketahui kecepatan rambat bunyi di udara = 330 m/s, (b) perbedaan ketinggian yang didapat jika efek perambatan suara pada poin (a) tidak dihitung.

7. Pada tahun 2013 angin topan Haiyan telah mengakibatkan bencana dan kerugian harta benda pada negara-negara Pasifik Barat yang dilaluinya. Angin topan ini berputar terhadap suatu “mata” atau sumbu yang jarak rata-rata ke awan terluarnya adalah 85 km. Dari catatan meteorologi diketahui kecepatan linier maksimum dari topan Haiyan adalah 315 km/jam. Tentukan: (a) banyaknya putaran maksimum yang dilakukan oleh awan terluar angin topan Haiyan dalam waktu satu jam, (b) percepatan radial maksimum dari awan terluar angin topan Haiyan dalam satuan kelipatan percepatan bumi, g.

8. Sebuah partikel bergerak pada bidang-xz dengan vektor kecepatan $\vec{v} = (\alpha - \beta t^2)\hat{i} + \gamma t\hat{k}$ dengan $\alpha = 2,4$ m/s, $\beta = 1,6$ m/s³ dan $\gamma = 4$ m/s². Saat $t = 0$ s partikel tersebut berada pada titik O(0,0). Tentukan: (a) vektor posisi dan percepatan partikel sebagai posisi dari waktu, (b) ketinggian partikel saat melewati $x = 0$ m untuk pertama kalinya setelah $t = 0$ s?

9. Seekor belalang (*Schistocerca Americana*) melompat ke udara dari tepi tebing vertikal, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5. Dari informasi pada gambar tersebut, tentukan: (a) kecepatan awal belalang dan (b) tinggi tebing.



10. Pada suatu pertandingan persahabatan, Kylian Mbappé berlari ke arah utara menuju gawang lawan dengan kecepatan 8 m/s relatif terhadap tanah. Pada saat yang sama, rekan se-tim-nya mengoper bola menyusur tanah menuju Mbappé dengan kecepatan 12 m/s arah 37° ke timur dari utara (arah utara dianggap 0°). Tentukan besar dan arah dari kecepatan bola relatif terhadap Mbappé.