

Nama:

Kelas:

Pilihan Ganda

1. Indikator: Interpretasi - Sub: Analisis Makna

Dua tim bakiak memulai perlombaan dari garis start yang sama. Tim Merpati melangkah sejauh 15 m ke arah timur, lalu langsung berbalik arah melangkah sejauh 5 m ke arah barat karena salah mendengar aba-aba juri. Pengamat mencatat posisi akhir tim tersebut berada pada jarak 10 m dari garis start awal. Berdasarkan data posisi akhir dan arah pergerakan tersebut, **apa artinya ini** bagi nilai perpindahan yang dialami oleh Tim Merpati?

- A. Tim Merpati berpindah sejauh 20 m ke arah barat.
- B. Tim Merpati berpindah sejauh 10 m ke arah timur.
- C. Tim Merpati berpindah sejauh 15 m ke arah timur.
- D. Tim Merpati berpindah sejauh 5 m ke arah barat.
- E. Tim Merpati tidak mengalami perpindahan posisi karena kembali ke lapangan semula.

2. Indikator: Analisis - Sub: Identifikasi Alasan dan Klaim

Sebuah kelapa jatuh bebas vertikal ke bawah dari pohonnya tanpa kecepatan awal ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Seorang siswa menghitung secara matematis dan mengklaim bahwa kelapa tersebut membutuhkan waktu tepat 1 detik untuk menyentuh tanah jika dilepaskan dari ketinggian 5 m. Jika kita menguji kebenaran rumus mekanika gerak jatuh bebas tersebut di atas kertas, **asumsi apa yang harus kita buat untuk menerima kesimpulan tersebut?**

- A. Kecepatan akhir buah kelapa saat menyentuh permukaan tanah harus bernilai nol.
- B. Massa buah kelapa harus sangat ringan agar tidak dipengaruhi oleh gaya berat bumi.
- C. Efek hambatan atau gesekan udara di sekitar tempat jatuhnya kelapa diabaikan (nol).
- D. Buah kelapa harus memiliki kecepatan awal sebelum dilepaskan dari tangkainya.
- E. Percepatan gravitasi bumi nilainya terus berubah mengecil seiring jatuhnya kelapa.

3. Indikator: Penjelasan - Sub: Jelaskan Prosedur

Dalam sesi latihan, Tim Bakiak Rajawali menempuh lintasan lurus sepanjang 30 m. Pada 15 m pertama mereka melangkah dengan kelajuan konstan 0,5 m/s sedangkan pada 15 m sisanya mereka melangkah lebih cepat dengan kelajuan konstan 1,0 m/s hingga finis. **Tolong jelaskan bagaimana Anda melakukan analisis tersebut** untuk menemukan total waktu tempuh Tim Rajawali secara tepat?

- A. Mengalikan jarak total lintasan dengan nilai rata-rata dari kedua kelajuan tersebut.
- B. Menghitung waktu masing-masing fase dengan rumus GLB secara terpisah, lalu menjumlahkannya.
- C. Menjumlahkan kedua kelajuan konstan terlebih dahulu baru dibagi dengan panjang lintasan total.
- D. Menggunakan rumus GLBB dipercepat karena kecepatan tim bakiak berubah di tengah lintasan.
- E. Mengurangkan waktu fase kedua terhadap fase pertama untuk mendapatkan selisih waktu mutlak.

4. Indikator: Evaluasi - Sub: Tarik Kesimpulan yang Logis

Seorang anak melemparkan bola tenis vertikal ke atas dengan kecepatan awal konstan sebesar 20 m/s di area terbuka ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Bola tersebut bergerak melambat secara beraturan akibat tarikan gaya gravitasi bumi hingga kecepatannya sesaat menjadi nol di titik tertinggi lintasan. Berdasarkan data fisis gerakan bola tenis di atas, **apa konsekuensi dari melakukan hal-hal tersebut** terhadap durasi waktu bola untuk mencapai titik tertingginya?

- A. Bola langsung berhenti dan berbalik jatuh ke bawah tepat pada detik ke-1 perjalanan.
- B. Bola membutuhkan durasi waktu tepat 2 detik untuk mencapai puncak tertinggi lintasannya.
- C. Bola membutuhkan waktu 4 detik karena kelajuannya bertambah konstan saat naik ke atas.
- D. Bola akan terus bergerak ke atas selamanya karena tidak ada hambatan udara.
- E. Bola mencapai titik tertinggi dalam waktu 0,5 detik akibat percepatan gravitasi bumi.

5. Indikator: Inferensi - Sub: Kualitas Argumen

Saat mengamati rekaman video digital lomba bakiak, seorang juri melihat Tim Garuda melaju lurus dengan kelajuan konstan awal 0,8 m/s Namun, mendekati garis finis langkah mereka melambat secara beraturan menjadi 0,2 m/s dalam durasi waktu 3 detik karena salah satu pemain kehilangan ritme jepit kaki bakiak. Berdasarkan penurunan kecepatan yang terlihat pada video tersebut, **seberapa kuat argumen-argumen tersebut** menyatakan bahwa Tim Garuda mengalami percepatan gerak bernilai positif?

- A. Sangat kuat, sebab nilai kecepatan akhir bakiak terbukti masih bernilai positif 0,2 m/s.
- B. Cukup kuat, karena posisi tim bakiak di lapangan dilaporkan masih melangkah bergerak maju.
- C. Sangat lemah, karena tim mengalami penurunan kecepatan sehingga arah percepatannya negatif (perlambatan).
- D. Kuat, karena selisih perubahan kecepatannya menghasilkan angka bulat jika dibagi waktu tempuh.
- E. Tidak dapat ditentukan kekuatan argumennya, karena arah perlambatan bakiak selalu berubah-ubah.

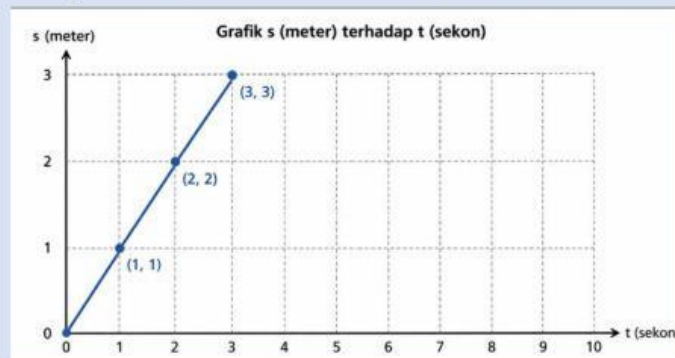
6. Indikator: Regulasi Diri - Sub: Monitor Diri

Dua buah kendaraan melaju pada jalur lurus yang sama. Mobil A mula-mula diam lalu bergerak dengan percepatan konstan 2 m/s^2 selama 5 detik. Di saat yang sama, sepeda motor B melintas di samping mobil A dengan kecepatan konstan 10 m/s. Siswa diminta memprediksi posisi akhir kedua kendaraan. Sebelum kita menentukan dan menyimpulkan posisi akhir kedua kendaraan tersebut setelah bergerak selama 5 detik, **oke, sebelum kita memutuskan, apa yang kita lewatkan** agar perhitungan jenis gerak keduanya tidak

tertukar?

- A. Kita harus memastikan massa muatan total dari masing-masing kendaraan.
- B. Kita harus menyadari bahwa mobil A mengalami GLBB sedangkan sepeda motor B mengalami GLB murni.
- C. Kita harus mengabaikan fakta bahwa kecepatan sepeda motor B bernilai tetap sepanjang lintasan.
- D. Kita harus memastikan apakah diameter roda mobil lebih besar dari diameter roda sepeda motor.
- E. Kita melewatkan informasi mengenai warna kendaraan yang memengaruhi penyerapan panas aspal.

7. Indikator: Interpretasi - Sub: Klasifikasikan data



Sekelompok siswa menguji pergerakan bakiak kayu baru mereka di atas lantai halus dan merekam datanya ke dalam bentuk grafik hubungan jarak terhadap waktu s - t seperti pada gambar di atas. Berdasarkan karakteristik bentuk garis lurus diagonal yang terbentuk pada grafik fisis tersebut, **apa artinya ini** bagi sifat kelajuan tim bakiak?

- A. Tim bakiak mengalami perubahan percepatan secara beraturan setiap detiknya (GLBB).
- B. Tim bakiak melangkah dengan nilai kelajuan yang konstan atau tetap sepanjang waktu (GLB).
- C. Tim bakiak berada dalam kondisi diam di tempat karena grafiknya lurus tidak melengkung.
- D. Nilai percepatan dari tim bakiak tersebut bernilai besar dan terus bertambah linear.
- E. Tim bakiak mengalami perlambatan konstan akibat permukaan lantai kayu yang sangat kasar.

8. Indikator: Analisis - Sub: Identifikasi alasan

Sebuah batu dijatuhkan oleh seorang pendaki dari atas jembatan gantung secara vertikal ke bawah menuju sungai dengan kecepatan awal 5 m/s . Setelah bergerak lurus selama detik, batu tersebut terdengar menghantam permukaan air sungai ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Dari analisis

rumus gerak vertikal ke bawah (GVB), **apa dasar Anda mengatakan hal itu** bahwa kecepatan batu saat menyentuh permukaan air sungai bernilai tepat 25 m/s?

- A. Karena pada gerak vertikal, kecepatan awal harus dikalikan dengan kuadrat waktu jatuh bebasnya.
- B. Karena batu mendapat tambahan kecepatan dari percepatan gravitasi bumi sebesar 20 m/s selama 2 detik
- C. Karena nilai kecepatan akhir benda jatuh bebas selalu bernilai sama dengan perkalian tinggi jembatan.
- D. Karena arah tarikan gaya berat bumi berlawanan dengan arah jatuhnya batu sehingga menambah kecepatan.
- E. Karena massa jenis batu mempercepat waktu sentuh dengan molekul air di dasar jembatan gantung.

9. Indikator: Evaluasi - Sub: Pemeriksaan bukti

Panitia lomba mencatat data waktu yang dihabiskan oleh lima tim bakiak berbeda untuk menempuh lintasan lurus sepanjang 20 m. Data rekaman digital menunjukkan: Tim Merpati =25 s, Tim Elang =22 s, Tim Rajawali = 30 s, Tim Kakaktua = 20 s, dan Tim Gelatik =28 s. Panitia menetapkan aturan syarat kelayakan kelajuan bakiak minimal adalah 0,9 m/s. **Berdasarkan apa yang kita ketahui sejauh ini, apa yang dapat kita eliminasi** dari daftar tim di atas yang terbukti tidak memenuhi syarat minimal panitia?

- A. Tim Merpati, Tim Rajawali, dan Tim Gelatik
- B. Tim Elang dan Tim Kakaktua
- C. Tim Kakaktua saja karena melaju paling cepat
- D. Tim Elang, Tim Rajawali, dan Tim Gelatik
- E. Semua tim peserta lomba wajib dieliminasi karena kelajuannya setara

10. Indikator: Inferensi - Sub: Keyakinan kesimpulan

Sebuah paket dilemparkan vertikal ke atas dari atas balkon gedung setinggi 15 m. Paket bergerak naik mencapai titik tertinggi, berbalik arah, lalu jatuh meluncur ke bawah melewati posisi balkon hingga berakhir menghantam tanah di dasar gedung. Jika kita mengambil titik awal pelepasan di balkon sebagai titik acuan posisi nol (0), **seberapa yakin kita dengan kesimpulan kita** bahwa nilai perpindahan akhir paket tersebut berharga negatif?

- A. Sangat ragu, karena panjang lintasan total yang dilalui paket ke atas sangat tinggi dan lama.
- B. Sangat yakin, karena posisi akhir paket berada di bawah posisi tingkat acuan awal pelepasannya.
- C. Cukup yakin, karena arah gerak jatuh benda searah dengan sumbu koordinat kartesius positif.
- D. Tidak yakin, sebab paket sempat bergerak mengarah ke atas terlebih dahulu sebelum

jatuh ke bawah.

- E. Sangat yakin, karena nilai kelajuan rata-rata paket bernilai tetap selama melayang di udara.

Esai

1. Indikator: Analisis

Dua orang siswa sedang mendiskusikan performa sebuah tim bakiak yang sedang berlatih di lapangan lurus. Berdasarkan data pengukuran, tim bakiak tersebut melangkah dari titik awal A ke titik B sejauh 12 m ke arah utara. Namun, karena salah satu pemain merasa tali pengikat kakinya longgar, mereka terpaksa berhenti dan melangkah mundur ke arah selatan sejauh 4 m untuk merapikan ikatan tali di titik C. Melihat peristiwa tersebut, salah satu siswa membuat klaim: "*Usaha gerak mekanika total tim bakiak tersebut nilainya sama saja dengan tim lain yang melangkah lurus tanpa hambatan sejauh 16 meter, karena jika seluruh panjang langkah kaki mereka dihitung, totalnya juga pas 16 meter.*" Tentukan:

- Nilai jarak total dan perpindahan yang dialami oleh tim bakiak tersebut dari posisi start awal (A) hingga berhenti di titik C!
- Berdasarkan hasil hitunganmu pada pertanyaan nomor 1, **mengapa Anda berpikir demikian** bahwa klaim siswa di atas mengandung kekeliruan dalam membedakan konsep besaran skalar dan besaran vektor?

2. Indikator: Evaluasi

Dalam sebuah perlombaan bakiak di lintasan lurus sepanjang 15 m, Tim Melati bergerak dengan kelajuan konstan 0,5 m/s sejak bendera start dikibarkan. Tepat di jalur sebelahnya, Tim Mawar memulai pergerakan dari kondisi diam dengan percepatan konstan $0,1 \text{ m/s}^2$. Seorang penonton yang berdiri di garis finis membuat pernyataan: "*Tim bakiak yang memiliki percepatan konstan pasti akan selalu memenangkan perlombaan dan menyentuh*

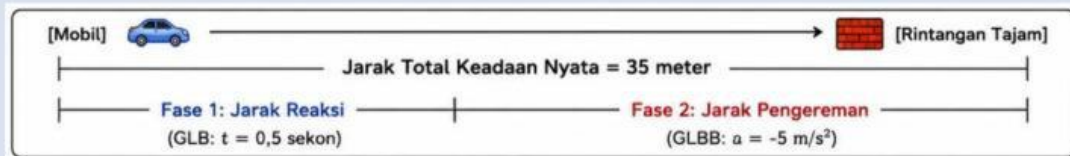
garis finis lebih cepat dibandingkan tim yang hanya bergerak dengan kecepatan konstan."

Hitunglah:

- a) total waktu tempuh yang dibutuhkan oleh masing-masing tim untuk menyentuh garis finis di ujung lintasan 15 m tersebut!
 - b) **Berdasarkan apa yang kita ketahui sejauh ini, kesimpulan apa yang dapat kita tarik** mengenai validitas atau kebenaran pernyataan penonton tersebut jika diaplikasikan pada panjang lintasan lomba yang diubah menjadi sangat pendek (misalnya hanya 2 m)?
-
3. Indikator: Penjelasan
Sebuah bola tenis dilemparkan oleh seorang siswa vertikal lurus ke atas dari permukaan tanah dengan kecepatan awal sebesar 10 m/s. Bola bergerak naik hingga mencapai titik puncak tertingginya, lalu berbalik arah mengalami gerak jatuh bebas kembali menuju permukaan tanah (Asumsi hambatan udara diabaikan dan $g = 10 \text{ m/s}^2$). Tentukan tinggi maksimum (y_{max}) yang berhasil dicapai oleh bola tenis serta total waktu (t_{total}) bola melayang di udara hingga kembali menyentuh tanah! Dan **Bagaimana Anda sampai pada interpretasi tersebut** dalam menentukan bahwa arah vektor kecepatan bola berharga positif saat bergerak naik, namun berubah berharga negatif saat bergerak turun? Jelaskan prosedur penalaran Anda!

4. Indikator: Analisis

Sebuah mobil melaju dengan kecepatan tetap 20 m/s pada jalan raya yang lurus. Tiba-tiba, pengemudi melihat sebuah rintangan tajam di depan pada jarak posisi 35 m seperti ilustrasi di atas. Pengemudi membutuhkan waktu reaksi biologis selama 0,5 s untuk memproses informasi di otaknya sebelum kakinya berhasil menginjak pedal rem. Setelah rem diinjak, mobil mengalami perlambatan maksimum sebesar 5 m/s^2 .



Hitunglah jarak total yang ditempuh oleh mobil (s_{total}) sejak pengemudi pertama kali melihat rintangan hingga mobil benar-benar berhenti total dan **jika kita percaya hal-hal tersebut, apa implikasinya bagi kita ke depannya** mengenai penentuan jarak aman antar kendaraan saat berkendara di jalan raya? Evaluasilah apakah mobil tersebut akan menabrak rintangan atau selamat!

5. Indikator: Refleksi

Sekelompok siswa melakukan eksperimen mandiri untuk mengukur kelajuan rata-rata tim bakiak menggunakan alat bantu *stopwatch* manual pada telepon genggam. Mereka membagi jarak lintasan yang sudah dipatok tetap 20 m dengan waktu tempuh yang terbaca pada layar alat ukur. Setelah melakukan tiga kali pengulangan pada tim bakiak yang sama, mereka mendapatkan variasi data waktu yang berbeda, yaitu: 24 s, 25 s dan 26 s. Perbedaan ini muncul akibat keterlambatan refleks jari siswa saat menekan tombol start dan stop. Berdasarkan variasi ketiga data waktu di atas, hitunglah nilai rata-rata kelajuan ($v_{rata-rata}$) dari tim bakiak tersebut! Dan menyadari adanya faktor kesalahan manusia (*human error*) dalam menekan tombol alat ukur manual tersebut, **seberapa baik metodologi kita, dan seberapa baik kita mengikutinya?** Bagaimana cara Anda melakukan koreksi diri untuk menyempurnakan metode pengukuran ini pada draf eksperimen berikutnya?

