

Họ tên: Số báo danh:

Câu 1:

An đi chuyển qua một địa điểm M với một vận tốc không đổi là 5 m/s, sau 10 giây kể từ khi qua M thì giảm vận tốc với một gia tốc không đổi là 0.5 m/s^2 cho đến khi dừng lại.

1. Chọn mốc thời gian là lúc An qua M. Hãy:

- Tính thời gian chuyển động của An?
- Vẽ đồ thị vận tốc - thời gian cho chuyển động của An.

2. Bảo đi với tốc độ không đổi là 4 m/s, qua M cùng một thời điểm với An.

- So sánh vận tốc của Bảo và An ở thời điểm 12s kể từ lúc hai người qua M?
- Viết phương trình độ dịch chuyển của An và Bảo? Tìm khoảng cách xa nhất giữa An và Bảo (khi Bảo chưa vượt qua An).

c) Chứng minh rằng với $t > 10 \text{ s}$, khoảng cách giữa họ được tính bằng công thức: $d(t) = -\frac{1}{4}t^2 + 6t - 25$.

Từ đó, tìm thời điểm mà Bảo vượt qua An.

Câu 2:

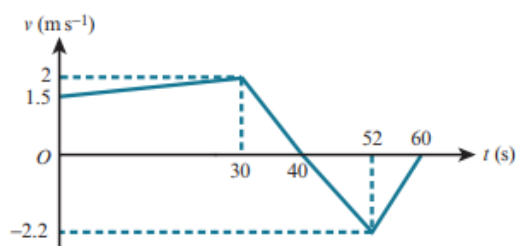
Thời gian phản ứng của một người là thời gian người đó tiếp nhận hiện tượng đến khi bắt đầu có hành động đáp trả. Ví dụ, người lái xe trên đường thấy vật cản phía trước và phanh gấp thì thời gian phản ứng là thời gian tính từ khi nhìn thấy vật cản đến khi đạp phanh. Để xác định thời gian phản ứng của mình, An và Bảo đã tiến hành một thí nghiệm như sau: An thả rơi tự do một vật, Bảo thực hiện động tác bắt vật ngay sau khi nhìn thấy vật được thả rơi và đo quãng đường mà vật rơi được. Kết quả ghi lại trong bảng sau:

Lần đo	1	2	3	4	5
Quãng đường(m)	2,7	2,8	2,7	2,9	2,7

Thực hiện các tính toán cần thiết để xác định thời gian phản ứng của Bảo? Lấy $g = 9,8 \pm 0,1 \text{ m/s}^2$.

Câu 3:

Một người phụ nữ đi bộ theo một đường thẳng. Tốc độ của người phụ nữ ở thời điểm t (s) sau khi vượt qua một điểm cố định A trên đường là $v \text{ m/s}$. Mốc thời gian được chọn lúc người phụ nữ đi qua điểm A, đồ thị của v theo t gồm bốn đoạn thẳng (xem hình vẽ). Khi $t = 60 \text{ s}$, người phụ nữ đang ở điểm B. Quy ước chiều dương là chiều chuyển động của người phụ nữ ở giai đoạn đầu.



1. Mô tả tính chất chuyển động, hướng chuyển động và tính gia tốc của người phụ nữ trong từng giai đoạn?

2. Tính:

- Khoảng cách AB
- Tổng quãng đường mà người phụ nữ đã đi.
- Tính vận tốc trung bình và tốc độ trung bình trong khoảng thời gian từ 0 đến 60s.

Câu 4:

Một máy bay cứu trợ, bay theo phương ngang ở độ cao $H = 500 \text{ m}$ so với mặt đất. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua sức cản của không khí.

1. Máy bay đang chuyển động đều với vận tốc 100 m/s thì gói hàng thứ nhất được thả.

- a. Viết phương trình tọa độ của gói hàng. Xác định tọa độ của gói hàng sau khi thả 2s.
b. Viết phương trình quỹ đạo của gói hàng. Quỹ đạo này là đường gì?
c. Gói hàng chạm đất ở vị trí nào? Vận tốc của gói hàng lúc chạm đất?
2. Ngay sau khi thả gói hàng thứ nhất (ý 1) máy bay chuyển động nhanh dần đều với gia tốc $a = 2\text{m/s}^2$ và các gói hàng lần lượt được thả sau những khoảng thời gian bằng nhau $t = 0,5\text{s}$. Tìm khoảng cách giữa các điểm rơi của gói hàng thứ 9 và thứ 11 trên mặt đất.

3. Cho các dụng cụ:

- Một xilanh tiêm của y tế có kim tiêm và có vạch đo thể tích.
- Một cốc nước.
- Một cái thước dài 1m.
- Một đồng hồ có kim giây.
- Các giá đỡ cần thiết.

Hãy lập phương án thí nghiệm xác định đường kính trong của cái kim tiêm?

Nêu các lưu ý cần thiết khi tiến hành thí nghiệm

----- **HẾT** -----

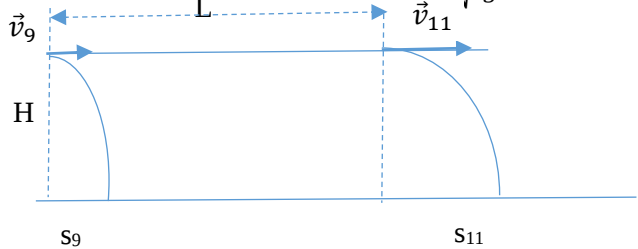
Lưu ý:

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu.
- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

ĐÁP ÁN VÀ THANG ĐIỂM

Câu	Nội dung	Đáp án	Điểm
1	1. a	An chuyển động thẳng đều trong 10s Sau 10 s An chuyển động chậm dần nên ta có ct tính vận tốc: $v = v_0 + a(t-10) = 5 - 0,5(t-10)$ Dừng lại nên $v = 0$ suy ra $t = 20s$. Vậy thời gian chuyển động của An là 20s Hoặc hs có thể tính $v = 5 - 0,5.t_1 = 0$. Suy ra $t = 10$ s Tổng thời gian chuyển động là $t = 10 + t_1 = 20s$	(0,5 điểm) (0,5 điểm)
	b.	Đồ thị:	(0,5 điểm)
	2.a.	Tại thời điểm $t = 12s$. An đi với vận tốc: $v_1 = 5 - 0,5(12-10) = 4m/s$ Bảo đi với vận tốc không đổi 4m/s nên tại thời điểm 12s hai người có cùng vận tốc là 4 m/s	(0,5 điểm) (0,5 điểm)
	b.	C1: An có phương trình độ dịch chuyển là $d_{11} = 5t \quad (t \leq 10s)$ $d_{12} = 5 \times 10 + 5(t-10) - 0,5(t-10)^2/2 \quad (t > 10s)$ Bảo có phương trình độ dịch chuyển là: $d_2 = 4t$ Khoảng cách của 2 bạn trước thời điểm 10 s là: $\Delta d_1 = d_{11} - d_2 = 5t - 4t = t.$ xa nhất khi $t = 10s$, $\Delta d_1 = 10m$ Khoảng cách 2 bạn sau thời điểm 10s là $\Delta d_2 = d_{12} - d_2 = 5 \times 10 + 5(t-10) - 0,5(t-10)^2/2 - 4t$ $= -25 + 6t - 0,25t^2 = 11 - 0,25(t-12)^2$ Khoảng cách lớn nhất khi $t = 12s$ và $\Delta d_2 = 11m$ <u>Cách 2:</u> vẽ đồ thị $v = 4m/s$ của Bảo. So sánh diện tích các hình giới hạn của An và Bảo trên đồ thị ta thấy khoảng cách xa nhất khi Bảo chưa vượt qua An là thời điểm 12s Khoảng cách xa nhất chính bằng diện tích hình thang được gạch chéo trên hình vẽ. Diện tích hình thang chính bằng: $(10+12).1/2 = 11m$ (Trước 10s do họ đi đều với $v_1 > v_2$ nên khoảng cách xa dần cho đến khi người 1 giảm tốc độ và vận tốc 2 người bằng nhau. Vậy hai người xa nhau nhất khi vận tốc của họ bằng nhau. Còn sau đó khoảng cách lại giảm do người 1 đi chậm lại, người 2 đi đều cho đến khi họ gặp nhau.)	(0,25 điểm) (0,25 điểm) (0,5 điểm) Cách 2 (0,25 điểm) (0,25 điểm)

			(0,5 điểm)
	c.	Bảo vượt qua An tại thời điểm hai người gặp nhau: $\Delta d_2 = d_{12} - d_2 = 5 \times 10 + 5(t-10) - 0,5(t-10)^2/2 - 4t$ $= -25 + 6t - 0,25t^2 = 0$ Giải ra ta được $t_{11} = 5,37s$ $t_{12} = 18,6s$ do $t > 10s$ nên ta có nghiệm là $t = 18,6s$	(0,5 điểm) (0,5 điểm)
2.		Thời gian phản ứng bằng thời gian từ khi thả đến khi bắt được vật: $t = \sqrt{\frac{2S}{g}} \quad (1)$ Ta có $\bar{S} = (2,7+2,8+2,7+2,9+2,7)/5 = 2,8$. Tính $\Delta S = 0,1m$ $S = 2,8 \pm 0,1m$ Thay số vào (1) ta có: $\bar{t} = 1,756s$ Sai số: $\delta t = (\delta S + \delta g)/2$ $\Delta t = \bar{t} \delta t = 0,04s$ Vậy $t = 1,756 \pm 0,040 (s)$	(0,25 điểm) (1 điểm) (0,25 điểm) (0,5 điểm) (0,5 điểm) (0,5 điểm)
3	1. a.	Giai đoạn 1: $0 < t \leq 30s$ người phụ nữ chuyển động nhanh dần đều theo chiều dương của trục tọa độ với gia tốc $a_1 = (2-1,5)/30 = 1/60 \text{ m/s}^2 = 0,017 \text{ m/s}^2$ $30s < t \leq 40s$ người phụ nữ chuyển động chậm dần đều theo chiều dương của trục tọa độ với gia tốc $a_2 = (0-2)/(40-30) = -0,2 \text{ m/s}^2$ và dừng lại ở A $40s < t \leq 52s$ người phụ nữ chuyển động nhanh dần đều ngược chiều dương của trục tọa độ với gia tốc $a_3 = (-2,2-0)/(52-40) = -11/60 \text{ m/s}^2 = -0,183 \text{ m/s}^2$ $52s < t \leq 60s$ người phụ nữ chuyển động chậm dần đều theo chiều dương của trục tọa độ với gia tốc $a_4 = (0+2,2)/(60-52) = 0,275 \text{ m/s}^2$ và dừng lại ở B	(0,5 điểm) (0,5 điểm) (0,5 điểm) (0,5 điểm)
	2. a.	<u>Cách 1:</u> Quãng đường người phụ nữ đi được trong 40s đầu chính là diện tích hình tứ giác phía trên trục t; Quãng đường người phụ nữ đi được trong 20s cuối chính là diện tích hình tam giác phía dưới trục t. Khoảng cách AB chính là hiệu hai quãng đường trên $AB = (2+1,5).30/2 + 10.2/2 - 2,2.20/2 = 40,5$. <u>Cách 2:</u> Giả sử sau 40s người phụ nữ dừng tại C. Ta có: $AC = 1,5.30 + 30^2/2.60 + 2(40-30) - 0,2(40-30)^2/2 = 62,5m$ Ta có quãng đường quay lại của người đó: $CB = 11(52-40)^2/2.60 + 2,2(60-5,2) - 0,275(60-52)^2/2 = 22m$ (nếu bạn nào tính bằng phương trình độ dời thì pt sẽ là: $d = 62,5 - 11(52-40)^2/2.60 - 2,2(60-5,2) + 0,275(60-52)^2/2 = 40,5 m$	(0,25 điểm) (0,25 điểm) (0,25 điểm) Cách 2 (0,25 điểm) (0,25 điểm)

		Khoảng cách $AB = AC - CB = 40.5\text{m}$	(0,25 điểm)
	b.	Tổng quãng đường mà người phụ nữ đã đi là: Tính theo cách 1 là tổng diện tích 2 hình tính được. Tính theo cách 2: $S = AC + CB = 84.5\text{m}$	(0,75 điểm)
	c.	Tốc độ trung bình là $v = S/t = 84.5/60 = 1.4 \text{ m/s}$ Vận tốc trung bình là $v = d/t = 40.5/60 = 0.675\text{m/s}$	(0,25 điểm) (0,25 điểm)
4.	1.a	Chọn gốc tọa độ O tại vị trí máy bay thả hàng, chiều dương trục Ox là chiều bay, trục Oy thẳng đứng hướng xuống: $x = 100t$ $y = 5t^2$ Sau 2 s: tọa độ $x = 200\text{m}$. Tọa độ $y = 20\text{m}$	(0,25 điểm) (0,25 điểm) (0,25 điểm) (0,25 điểm)
	b.	Phương trình quỹ đạo: $y = 5x^2/10^4$ Quỹ đạo là đường parabol.	(0,5 điểm) (0,25 điểm)
	c.	Gói hàng chạm đất khi $y = H = 500\text{m} = 5x^2/10^4$ Tìm được $x = 10^3\text{m} = 1\text{km}$ (cách vị trí thả 1km theo phương ngang) Vận tốc lúc chạm đất theo phương ngang: $v_x = 100\text{m/s}$ Theo phương đứng: $v_y = gt = 10 \cdot 10 = 100 \text{ m/s}$ Vận tốc chạm đất $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = 141 \text{ m/s}$	(0,25 điểm) (0,25 điểm) (0,25 điểm) (0,25 điểm) (0,25 điểm)
	2.	Vận tốc của gói hàng thứ 2 là $v_2 = v_0 + at$ Gói thứ 3 là $v_3 = v_2 + at = v_0 + 2at$ Gói thứ 9 là $v_9 = v_0 + 8at$ Gói thứ 11 là $v_{11} = v_0 + 10at$. (với $t = 0,5\text{s}$) Tầm xa của gói hàng thứ 9 kể từ vị trí thả gói thứ 9 là: $s_9 = v_9 t_{\text{rơi}} = (v_0 + 8at) \sqrt{\frac{2H}{g}} = 1080\text{m}$ Tầm xa của gói hàng thứ 11 kể từ vị trí thả gói thứ 11 là: $s_{11} = v_{11} t_{\text{rơi}} = (v_0 + 10at) \sqrt{\frac{2H}{g}} = 1100\text{m}$ Gọi $t' = 2t = 1\text{s}$ là khoảng thời gian kể từ lúc thả gói hàng thứ 9 đến khi thả gói hàng thứ 11. Khi đó khoảng cách giữa 2 vị trí gói hàng thứ 9 và gói thứ 11 là: $L = v_9 t' + at'^2/2 = 2v_0 t + 18at^2 = 109\text{m}$ Khoảng cách giữa các điểm rơi từ gói thứ 9 đến gói thứ 11 là: $\Delta s = L - s_9 + s_{11} = 2v_0 t + 18at^2 + 2at \sqrt{\frac{2H}{g}} = 129\text{m}$ 	(0,25 điểm) (0,25 điểm) (0,25 điểm) (0,25 điểm) (0,25 điểm) (0,25 điểm) (0,25 điểm) (0,25 điểm) (0,25 điểm) (0,25 điểm)
	3.	Bố trí kim tiêm nằm ngang ở độ cao h trên mép bàn. Khi đẩy pit tông của xi lanh chuyển động đều để cho nước phun ra theo phương ngang, giả sử thời gian đẩy hết nước là τ , vận tốc nước phun ra là v , tiết diện trong của kim tiêm là S thì thể tích nước trong xi lanh là: $V = Sv\tau$ (1) Khi tia nước phun ra theo phương ngang thì ta có độ cao của nó là $h = gt^2/2$ (2)	(0,25 điểm) (0,25 điểm) (0,25 điểm) (0,25 điểm)

	Tầm xa là $l = v.t$	(0,25 điểm)
	Trong đó t là thời gian chuyển động của mỗi hạt nước từ khi ra khỏi kim đến khi chạm đất. Từ (2) và (3) ta tính được vận tốc $v = l \cdot \sqrt{\frac{g}{2h}}$ (4)	(0,25 điểm)
	Từ (1) và (4) ta tính được tiết diện trong của kim tiêm là: $S = \frac{V}{l\tau} \sqrt{\frac{2h}{g}}$ (5)	(0,25 điểm)
	Gọi đường kính trong của kim tiêm là d thì tiết diện trong của kim cũng được tính là $S = \frac{\pi d^2}{4}$ (6)	(0,25 điểm)
	Từ (5) và (6) ta có công thức để xác định đường kính trong của kim là:	
	$d = \sqrt{\frac{4V}{l\tau} \sqrt{\frac{2h}{g}}}$ Như vậy để xác định đường kính trong của ống kim tiêm	(0,25 điểm)
	ta cần đo: tầm xa của tia nước l , thời gian nước chảy hết khỏi piston τ , độ cao của xilanh h và thể tích V của nước được đọc theo độ chia trên xilanh.	(0,25 điểm)
	<u>Chú ý khi tiến hành thí nghiệm:</u>	
	- Thí nghiệm cần phải được tiến hành nhiều lần để tính $\bar{l}$ cho mỗi một thời gian τ , sau đó cần tính sai số tương đối và sai số tuyệt đối của đường kính d theo công thức:	(0,25 điểm)
	$\delta d = \frac{\Delta d}{d} = \frac{1}{2} \left(\frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta l}{l} + \frac{\Delta \tau}{\tau} + \frac{\Delta h}{2h} \right) \rightarrow \Delta d = \delta d \cdot \bar{d}$	(0,25 điểm)
	- Trong các lần thí nghiệm nước phải đầy ra đều	(0,25 điểm)