

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT, KTCB:

Các em học kỹ các khái niệm, công thức các bài sau:

- Nhập môn Vật lý; Các quy tắc an toàn trong phòng thí nghiệm vật lý;
- Sai số trong các phép đo đại lượng vật lý
- Chuyển động thẳng, tốc độ và vận tốc, công thức cộng vận tốc
- Gia tốc, chuyển động thẳng biến đổi đều, đồ thị tọa độ-thời gian
- Sự rơi tự do
- Chuyển động ném của vật
- Tổng hợp lực – Phân tích lực
- Định luật 1,2,3 Niu ton
- Trọng lực và lực căng

B. LUYỆN TẬP:

Phần I. TNKQ

CHƯƠNG I – LÀM QUEN VỚI VẬT LÝ

Câu 1: Đối tượng nghiên cứu của Vật lý gồm

- A. Vật chất và năng lượng
- B. Các chuyển động cơ học và năng lượng
- C. các dạng vận động của vật chất và năng lượng.
- D. Các hiện tượng tự nhiên

Câu 2: Chọn cụm từ thích hợp điền vào chỗ trống: Đối tượng nghiên cứu của Vật lý gồm các dạng của vật chất và năng lượng.

- A. trường
- B. chất
- C. năng lượng
- D. vận động

Câu 3: Các hiện tượng vật lý nào sau đây liên quan đến phương pháp thực nghiệm:

- A. Ô tô khi chạy đường dài có thể xem ô tô như là một chất điểm.
- B. Thả rơi một vật từ trên cao xuống mặt đất.
- C. Quả địa cầu là mô hình thu nhỏ của Trái Đất.
- D. Để biểu diễn đường truyền của ánh sáng người ta dùng tia sáng.

Câu 4: Kí hiệu DC hoặc dấu “-” mang ý nghĩa:

- A. Dòng điện 1 chiều
- B. Dòng điện xoay chiều
- C. Cực dương
- D. Cực âm

Câu 5*: Kí hiệu AC hoặc dấu “~” mang ý nghĩa:

- A. Dòng điện 1 chiều
- B. Dòng điện xoay chiều
- C. Cực dương
- D. Cực âm

Câu 6*: Kí hiệu $\uparrow\uparrow$ mang ý nghĩa:

- A. Không được phép bỏ vào thùng rác.
- B. Tránh ánh nắng chiếu trực tiếp

C. Dụng cụ đặt đứng

Câu 7*: Kí hiệu  mang ý nghĩa:

- A. Không được phép bỏ vào thùng rác.
- C. Dụng cụ đặt đứng

Câu 8*: Kí hiệu  mang ý nghĩa:

- A. Không được phép bỏ vào thùng rác.
- C. Dụng cụ đặt đứng

Câu 9*: Biển báo  mang ý nghĩa:

- A. Bình chữa cháy.
- C. Bình khí nén áp suất cao

Câu 10*: Biển báo  mang ý nghĩa:

- A. Tránh ánh nắng chiếu trực tiếp
- C. Cảnh báo tia laser

Câu 11*: Biển báo  mang ý nghĩa:

- A. Tránh ánh nắng chiếu trực tiếp
- C. Cảnh báo tia laser

Câu 12*: Biển báo  mang ý nghĩa:

- A. Chất độc sức khỏe
- C. Chất độc môi trường

Câu 13*: Biển báo  mang ý nghĩa:

- A. Nơi nguy hiểm về điện
- C. Cảnh thận sét đánh

Câu 14*: Biển báo  mang ý nghĩa:

- A. Nơi nguy hiểm về điện
- C. Lưu ý vật dễ vỡ

Câu 15*: Biển báo  mang ý nghĩa:

- A. Nhiệt độ cao
- C. Tránh ánh nắng chiếu trực tiếp

Câu 16*: Biển báo  mang ý nghĩa:

- A. Nơi có chất phóng xạ
- C. Tránh gió trực tiếp

Câu 17*: Biển báo  mang ý nghĩa:

D. Dụng cụ dễ vỡ

- B. Tránh ánh nắng chiếu trực tiếp
- D. Dụng cụ dễ vỡ

- B. Tránh ánh nắng chiếu trực tiếp
- D. Dụng cụ dễ vỡ

- B. Chất độc môi trường
- D. Dụng cụ dễ vỡ

- B. Nhiệt độ cao
- D. Nơi có chất phóng xạ

- B. Nhiệt độ cao
- D. Nơi có nhiều khí độc

- B. Lưu ý cẩn thận
- D. Nơi có chất phóng xạ

- B. Lưu ý cẩn thận
- D. Cảnh báo tia laser

- B. Từ trường
- D. Nơi có chất phóng xạ

- B. Nơi cấm lửa
- D. Chất dễ cháy

- B. Nơi cấm sử dụng quạt
- D. Lối thoát hiểm

- A. Chất độc sức khỏe B. Chất ăn mòn C. Chất độc môi trường D. Nơi rửa tay

Câu 18. Phép đo của một đại lượng vật lý

- A. là những sai sót gặp phải khi đo một đại lượng vật lý.
B. là sai số gặp phải khi dụng cụ đo một đại lượng vật lý.
C. là phép so sánh nó với một đại lượng cùng loại được quy ước làm đơn vị.
D. là những công cụ đo các đại lượng vật lý như thước, cân...vv.

Câu 19. Chọn phát biểu **sai**?

- A. Phép đo trực tiếp là phép so sánh trực tiếp qua dụng cụ đo.
B. Các đại lượng vật lý luôn có thể đo trực tiếp.
C. Phép đo gián tiếp là phép đo thông qua từ hai phép đo trực tiếp trở lên.
D. Phép đo gián tiếp thông qua một công thức liên hệ với các đại lượng đo trực tiếp.

Câu 20. Gọi \bar{A} là giá trị trung bình, $\Delta A'$ là sai số dụng cụ, $\overline{\Delta A}$ là sai số ngẫu nhiên, ΔA là sai số tuyệt đối. Sai số tỉ đối của phép đo là

- A. $\delta A = \frac{\Delta \bar{A}}{\bar{A}} \cdot 100\%$ B. $\delta A = \frac{\Delta A'}{\bar{A}} \cdot 100\%$ C. $\delta A = \frac{\overline{\Delta A}}{\Delta A} \cdot 100\%$ D. $\delta A = \frac{\Delta A}{\bar{A}} \cdot 100\%$

CHƯƠNG 2 – ĐỘNG HỌC A – TỐC ĐỘ VÀ VẬN TỐC

Câu 21. Vận tốc tức thời là:

- A. vận tốc của một vật chuyển động rất nhanh B. vận tốc của một vật được tính rất nhanh
C. vận tốc tại một thời điểm trong quá trình chuyển động
D. vận tốc của vật trong một quãng đường rất ngắn

Câu 22. Vận tốc của vật có giá trị âm hay dương tùy thuộc vào

- A. chiều chuyển động. B. chuyển động là nhanh hay chậm.
C. chiều dương được chọn. D. Câu A và C.

Câu 23. Đại lượng đặc trưng cho tính chất nhanh hay chậm của chuyển động là

- A. gia tốc. B. tốc độ. C. quãng đường đi. D. tọa độ.

Câu 24. Muốn xác định vị trí của con tàu đang chuyển động trên biển, ta nên chọn cách nào sau đây:

- A. chọn 1 hệ quy chiếu gắn với Trái đất
B. chọn 1 hệ trục tọa độ gắn với tàu
C. chọn một hệ quy chiếu gắn với tàu
D. chọn một hệ trục gắn với một tàu khác đang chuyển động

Câu 25. Chọn câu **đúng**

- A. Độ lớn vận tốc trung bình bằng tốc độ trung bình
B. Độ lớn vận tốc tức thời bằng tốc độ tức thời
C. Khi chất điểm chuyển động thẳng đều chỉ theo 1 chiều thì bao giờ vận tốc trung bình cũng bằng tốc độ trung bình
D. Vận tốc tức thời cho ta biết chiều chuyển động, do đó bao giờ cũng có giá trị dương.

Câu 26. Chọn câu **sai**

- A. Độ dời là véc tơ nối vị trí đầu và vị trí cuối của chất điểm chuyển động.

- B. Độ dời có độ lớn bằng quãng đường đi được của chất điểm
- C. Chất điểm đi trên một đường thẳng rồi quay về vị trí ban đầu thì có độ dời bằng không
- D. Độ dời có thể dương hoặc âm

Câu 27. Tọa độ của vật chuyển động tại mỗi thời điểm phụ thuộc vào

- A. tốc độ của vật.
- B. kích thước của vật.
- C. quỹ đạo của vật.
- D. hệ trục tọa độ.

Câu 28. Hãy chỉ rõ những chuyển động sau đây, chuyển động nào là chuyển động đều:

A. Chuyển động của một xe ô tô khi bắt đầu chuyển động
 B. Chuyển động của một viên bi lăn trên đất

- C. Chuyển động của xe máy khi đường đông
- D. Chuyển động của đầu kim đồng hồ

Câu 29. Bạn An ngồi trên xe du lịch đi từ Huế vào Đà Nẵng, nếu lấy vật mốc là tài xế đang lái xe thì vật chuyển động là

- A. cột đèn bên đường.
- B. bóng đèn trên xe.
- C. xe ô tô mà bạn An đang ngồi.
- D. hành khách đang ngồi trên xe.

Câu 30. Người lái đò đang ngồi yên trên chiếc thuyền thả trôi theo dòng nước. Trong các câu mô tả sau đây, câu nào đúng?

- A. Người lái đò đứng yên so với dòng nước.
- B. Người lái đò chuyển động so với dòng nước.
- C. Người lái đò đứng yên so với bờ sông.
- D. Người lái đò chuyển động so với chiếc thuyền.

Câu 31. Khi vật chuyển động thẳng đều thì

- A. Quãng đường đi được tỉ lệ thuận với vận tốc.
- B. Tọa độ x tỉ lệ thuận với vận tốc.
- C. Tọa độ x tỉ lệ thuận với thời gian chuyển động.
- D. Vectơ vận tốc của vật không đổi theo thời gian.

Câu 32. Từ công thức $\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$. Kết luận nào sau đây là sai:

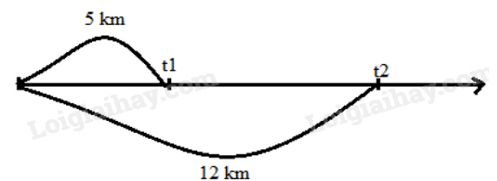
- A. Ta luôn có $v_{13} \geq v_{12} - v_{23}$.
- B. Nếu $\vec{v}_{12} \uparrow \downarrow \vec{v}_{23}$ và $|\vec{v}_{12}| > |\vec{v}_{23}|$ thì $v_{13} = v_{12} - v_{23}$.
- C. Nếu $\vec{v}_{12} \uparrow \uparrow \vec{v}_{23}$ thì $v_{13} = v_{12} + v_{23}$.
- D. Nếu $\vec{v}_{12} \perp \vec{v}_{23}$ thì $v_{13} = \sqrt{v_{12}^2 + v_{23}^2}$.

Câu 33. Một ô tô đang chạy trên đường, trong các câu sau đây câu nào **không** đúng?

- A. Ô tô chuyển động so với mặt đường.
- B. Ô tô đứng yên so với người lái xe.
- C. Ô tô chuyển động so với người lái xe.
- D. Ô tô chuyển động so với cây bên đường.

Câu 34. Một ô tô chuyển động trên đường thẳng. Tại thời điểm t_1 , ô tô ở cách vị trí xuất phát 5 km. Tại thời điểm t_2 , ô tô cách vị trí xuất phát 12 km. Từ t_1 đến t_2 , độ dịch chuyển của ô tô đã thay đổi một đoạn bằng bao nhiêu?

- A. 7km
- B. 12km
- C. 0km
- D. 5km



Câu 35. Cho một xe ô tô chạy trên một quãng đường trong 5h. Biết 2h đầu xe chạy với tốc độ trung bình 60km/h và 3h sau xe chạy với tốc độ trung bình 40km/h. Tính tốc độ trung bình của xe trong suốt thời gian chuyển động.

- A. 50km/h
- B. 48km/h
- C. 20km/h
- D. 46km/h

Câu 36. Một ô tô đi trên quãng đường AB với $v = 72\text{km/h}$. Nếu giảm vận tốc đi 18km/h thì ô tô đến B trễ hơn dự định 45 phút. Tính quãng đường AB ?

- A. 150km B. 172km C. 162km D. 180km

Câu 37. Một vật chuyển động thẳng đều trong 6h đi được 180km, khi đó tốc độ của vật là:

- A. 900m/s. B. 30km/h. C. 900km/h. D. 30m/s.

Câu 38. Từ A một chiếc xe chuyển động thẳng trên một quãng đường dài 10 km, rồi sau đó lập tức quay về về A. Thời gian của hành trình là 20 phút. Tốc độ trung bình của xe trong thời gian này là

- A. 20 km/h. B. 30 km/h. C. 60 km/h. D. 40 km/h.

Câu 39. Trên một đoạn đường thẳng dài 120 km, một chiếc xe chạy với tốc độ trung bình là 60 km/h. Biết rằng trên 30 km đầu tiên, nó chạy với tốc độ trung bình là 40 km/h, còn trên đoạn đường 70 km tiếp theo, nó chạy với tốc độ trung bình là 70 km/h. Tốc độ trung bình của xe trên đoạn đường còn lại là

- A. 40 km/h. B. 60 km/h. C. 80 km/h. D. 75 km/h.

Câu 40. Một chiếc thuyền chuyển động xuôi dòng với vận tốc 17km/h so với bờ sông. Nước chảy với vận tốc 3km/h so với bờ sông. Vận tốc của thuyền so với dòng nước là:

- A. 20km/h B. 17km/h C. 14km/h D. 3km/h

Câu 41. Người A ngồi yên trên một toa tàu chuyển động với vận tốc 30 km/giờ đang rời ga. Người B ngồi yên trên một toa tàu khác đang chuyển động với vận tốc 20 km/giờ đang vào ga. Hai đường tàu song song với nhau. Vận tốc của người A đối với người B là

- A. 10km/h B. 50km/h C. 12km/h D. 25km/h

Câu 42*. Hai bến sông A và B cách nhau 18km theo đường thẳng. Vận tốc của một canô khi nước không chảy là $16,2\text{km/h}$ và vận tốc của dòng nước so với bờ sông là $1,5\text{m/s}$. Thời gian để canô đi từ A đến B rồi trở lại ngay từ B về A là

- A. $t = 2,2\text{h}$ B. $t = 2,5\text{h}$. C. $t = 3,3\text{h}$ D. $t = 2,24\text{h}$.

Câu 43*. Một người đi xe đạp với vận tốc $14,4\text{km/h}$, trên một đoạn đường song hành với đường sắt. Một đoạn tàu dài 120m chạy ngược chiều và vượt người đó mất 6s kể từ lúc đầu tàu gặp người đó.

a. Hỏi vận tốc của tàu là bao nhiêu ?

- A. 20 m/s B. 16 m/s . C. 24 m/s D. 4 m/s

b. Như câu trên, khi tàu chạy cùng chiều với người đi xe đạp thì vận tốc của tàu là bao nhiêu?

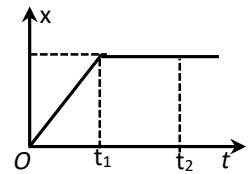
- A. 4 m/s B. 16 m/s C. 20 m/s D. 24 m/s .

Câu 44*. Một con thuyền đi dọc con sông từ bến A đến bến B rồi quay lại ngay bến A mất thời gian 1h, $AB = 4\text{km}$, vận tốc nước chảy không đổi bằng 3 km/h . tính vận tốc của thuyền so với nước.

- A. 6 km/s B. 7 km/s C. 8 km/s D. 9 km/s .

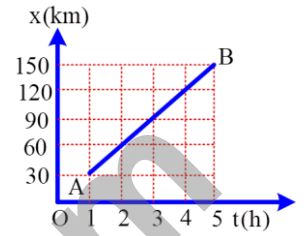
B – ĐỘ THỊ ĐỘ DỊCH CHUYỂN – THỜI GIAN

Câu 45. Đồ thị tọa độ - thời gian trong chuyển động thẳng đều của một chất điểm có dạng như hình vẽ. Trong khoảng thời gian nào xe chuyển động thẳng đều?



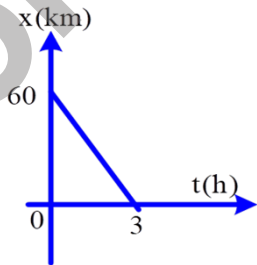
- A. Trong khoảng thời gian từ 0 đến t_1 . B. Trong khoảng thời gian từ 0 đến t_2 .
 C. Trong khoảng thời gian từ t_1 đến t_2 .
 D. Không có lúc nào xe chuyển động thẳng đều.

Câu 46. Hình vẽ bên là đồ thị tọa độ – thời gian của một chiếc xe ô tô chạy từ A đến B trên một đường thẳng. Vận tốc của xe bằng



- A. 30 km/giờ. B. 150 km/giờ.
 C. 120 km/giờ. D. 100 km/giờ.

Câu 47. Đồ thị tọa độ của một vật chuyển động theo thời gian như hình vẽ. Vật chuyển động



- A. ngược chiều dương với tốc độ 20 km/giờ.
 B. cùng chiều dương với tốc độ 20 km/giờ.
 C. ngược chiều dương với tốc độ 60 km/giờ.
 D. cùng chiều dương với tốc độ 60 km/giờ.

Câu 48. Một người chạy bộ trên một đường thẳng. Lúc đầu người đó chạy với tốc độ 6 m/s trong thời gian 9 s. Sau đó người ấy chạy với tốc độ 2 m/s trong thời gian 4 s. Trong toàn bộ thời gian chạy, tốc độ trung bình của người đó là

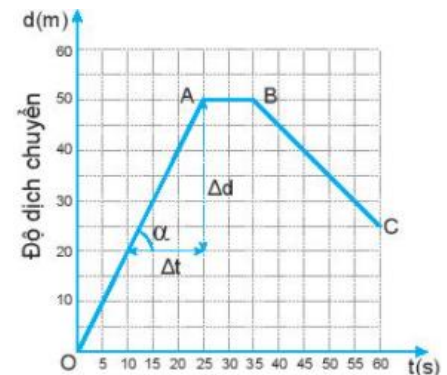
- A. 4,77 km/giờ. B. 15,32 km/giờ. C. 7,50 km/giờ. D. 17,17 km/giờ.

Câu 49. Một chiếc xe đồ chơi điều khiển từ xa đang chuyển động trên một đoạn đường thẳng có độ dịch chuyển tại các thời điểm khác nhau được cho trong bảng dưới đây.

Thời điểm (s)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Độ dịch chuyển (m)	0	2	4	4	4	7	10	8	6	4	4

- a. Hãy vẽ đồ thị độ dịch chuyển – thời gian của xe đồ chơi.
 b. Hãy xác định vận tốc tức thời tại các thời điểm 2 s, 4 s, 6 s, 10 s và 16 s.

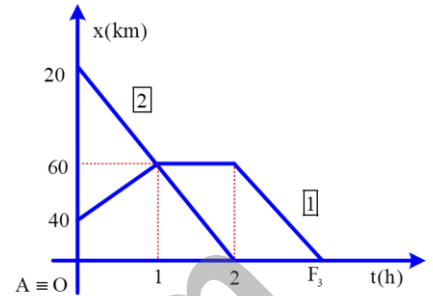
Câu 50. Hình 7.2 là đồ thị độ dịch chuyển – thời gian của một người đang bơi trong một bể bơi dài 50 m.



Hình 7.2

- a. Đồ thị này cho biết những gì về chuyển động của người đó?
 b. Trong 25 giây đầu mỗi giây người đó bơi được bao nhiêu mét? Tính vận tốc của người đó ra m/s.
 c. Từ giây nào đến giây nào người đó không bơi?
 d. Từ giây 35 đến giây 60 người đó bơi theo chiều nào?
 e. Trong 20 giây cuối cùng, mỗi giây người đó bơi được bao nhiêu mét? Tính vận tốc của người đó ra m/s.
 f. Xác định độ dịch chuyển và vận tốc của người đó khi bơi từ B đến C.

- g. Xác định độ dịch chuyển và vận tốc của người đó trong cả quá trình bơi.
 h. Hãy xác định vận tốc và tốc độ của người bơi từ giây 45 đến giây 60 bằng đồ thị ở Hình 7.2



Câu 51. Cho đồ thị chuyển động của hai xe được mô tả trên hình vẽ.

- Hãy nêu đặc điểm chuyển động của hai xe.
- Xác định thời điểm và vị trí hai xe gặp nhau.

C – CHUYỂN ĐỘNG BIẾN ĐỔI. GIA TỐC

Câu 52. Điều khẳng định nào dưới đây chỉ **đúng** cho chuyển động thẳng nhanh dần đều?

- Gia tốc của chuyển động không đổi.
- Chuyển động có vectơ gia tốc không đổi.
- Vận tốc của chuyển động tăng đều theo thời gian.
- Vận tốc của chuyển động là hàm bậc nhất của thời gian.

Câu 53. Chọn câu trả lời **sai**. Chuyển động thẳng nhanh dần đều là chuyển động có:

- Quãng đường đi được của vật luôn tỉ lệ thuận với thời gian vật đi.
- Quỹ đạo là đường thẳng.
- Vectơ gia tốc của vật có độ lớn là một hằng số.
- Vận tốc có độ lớn tăng theo hàm bậc nhất đối với thời gian.

Câu 54. Chuyển động thẳng chậm dần đều là chuyển động có

- Vận tốc giảm đều, gia tốc giảm đều.
- Vận tốc giảm đều, gia tốc không đổi.
- Vận tốc không đổi, gia tốc giảm đều.
- Vận tốc không đổi, gia tốc không đổi.

Câu 55. Chuyển động nhanh dần đều là chuyển động có:

- Vận tốc tăng theo thời gian.
- Tích số $a.v > 0$.
- Tích số $a.v < 0$.
- Gia tốc $a > 0$.

Câu 56. Chọn phát biểu **đúng**:

- Vận tốc trong chuyển động chậm dần đều luôn luôn âm.
- Chuyển động thẳng nhanh dần đều có gia tốc luôn luôn âm.
- Chuyển động thẳng nhanh dần đều có gia tốc luôn cùng chiều với vận tốc.
- Chuyển động thẳng chậm dần đều có vận tốc nhỏ hơn chuyển động nhanh dần đều.

Câu 57. Khi vật chuyển động thẳng nhanh dần đều thì

- Gia tốc tăng vận tốc không đổi.
- Gia tốc không đổi, vận tốc tăng đều.
- Vận tốc tăng đều, vận tốc ngược dấu gia tốc.
- Gia tốc tăng đều, vận tốc tăng đều.

Câu 58. Trong chuyển động thẳng biến đổi đều, biểu thức nào sau đây là **không** đúng?

- $a = \Delta v / \Delta t$
- $v = v_0 + at$
- $s = v_0 t + at^2 / 2$
- $v = v_0 t + at^2 / 2$

Câu 59. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về khái niệm gia tốc?

- Gia tốc là một đại lượng vô hướng.
- Gia tốc là một đại lượng vectơ.
- Gia tốc là đại lượng vật lý đặc trưng cho sự biến thiên nhanh hay chậm của vận tốc.

D. Gia tốc đo bằng thương số giữa độ biến thiên vận tốc và khoảng thời gian xảy ra sự biến thiên đó.

Câu 60. Một xe lửa bắt đầu rời khỏi ga và chuyển động thẳng nhanh dần đều với gia tốc $0,1 \text{ m/s}^2$. Khoảng thời gian để xe đạt được vận tốc 36 km/h là:

- A. $t = 360 \text{ s}$. B. $t = 200 \text{ s}$. C. $t = 300 \text{ s}$. D. $t = 100 \text{ s}$.

Câu 61. Khi ô tô đang chạy với vận tốc 10 m/s trên đoạn đường thẳng thì người lái xe tăng ga và ô tô chuyển động nhanh dần đều. Sau 20 s , ô tô đạt vận tốc 14 m/s . Gia tốc a và vận tốc v của ô tô sau 40 s kể từ lúc bắt đầu tăng ga là:

- A. $a = 0,7 \text{ m/s}^2$; $v = 38 \text{ m/s}$. B. $a = 0,2 \text{ m/s}^2$; $v = 18 \text{ m/s}$.
C. $a = 0,2 \text{ m/s}^2$; $v = 8 \text{ m/s}$. D. $a = 1,4 \text{ m/s}^2$; $v = 66 \text{ m/s}$.

Câu 62. Một đoàn tàu rời ga chuyển động thẳng nhanh dần đều. Sau 1 phút tàu đạt tốc độ 40 km/h . Tính gia tốc và quãng đường mà đoàn tàu đi được trong 1 phút đó.

- A. $0,1 \text{ m/s}^2$; 300 m B. $0,3 \text{ m/s}^2$; 330 m C. $0,2 \text{ m/s}^2$; 340 m D. $0,185 \text{ m/s}^2$; 333 m

Câu 63. Một ô tô đang chạy thẳng đều với vận tốc 36 km/h bỗng tăng ga chuyển động nhanh dần đều. Biết rằng sau khi chạy được quãng đường 625 m thì ô tô đạt vận tốc 54 km/h . Gia tốc của xe là:

- A. 1 m/s^2 B. $0,1 \text{ m/s}^2$ C. 1 cm/s^2 D. 1 mm/s^2

Câu 64*. Một đoàn tàu đang đi với tốc độ 10 m/s thì hãm phanh, chuyển động chậm dần đều. Sau khi đi thêm được 64 m thì tốc độ của nó chỉ còn $21,6 \text{ km/h}$. Gia tốc của xe và quãng đường xe đi thêm được kể từ lúc hãm phanh đến lúc dừng lại là?

- A. $a = 0,5 \text{ m/s}^2$, $s = 100 \text{ m}$. B. $a = -0,5 \text{ m/s}^2$, $s = 110 \text{ m}$.
C. $a = -0,5 \text{ m/s}^2$, $s = 100 \text{ m}$. D. $a = -0,7 \text{ m/s}^2$, $s = 200 \text{ m}$.

Câu 65*. Một xe máy đang chạy với tốc độ 36 km/h bỗng người lái xe thấy có một cái hố trước mặt cách xe 20 m . Người ấy phanh gấp và xe đến ngay trước miệng hố thì dừng lại. Gia tốc của đoàn tàu là

- A. $2,5 \text{ m/s}^2$ B. $-2,5 \text{ m/s}^2$ C. $5,09 \text{ m/s}^2$ D. $4,1 \text{ m/s}^2$

Câu 66. Một đoàn tàu vào ga đang chuyển động với vận tốc 36 km/h thì hãm phanh, chuyển động chậm dần đều, sau 20 s vận tốc còn 18 km/h . Sau bao lâu kể từ khi hãm phanh thì tàu dừng lại

- A. 30 s . B. 40 s . C. 20 s . D. 50 s .

Câu 67. Xe chạy chậm dần lên một dốc có độ dài là S . Tốc độ ở chân dốc 54 km/h , ở đỉnh dốc là 36 km/h . Chọn gốc tọa độ tại chân dốc, chiều dương là chiều chuyển động. Sau khi lên được nửa dốc thì tốc độ xe bằng

- A. $11,32 \text{ m/s}$. B. $12,25 \text{ m/s}$. C. $12,75 \text{ m/s}$. D. $13,35 \text{ m/s}$.

Câu 68. Một đoàn tàu đang chạy với vận tốc 54 km/h thì hãm phanh và chuyển động thẳng chậm dần đều với gia tốc $a = 1 \text{ m/s}^2$. Sau bao lâu thì tàu dừng hẳn

- A. 10 s B. 15 s C. 20 s D. -15 s

Câu 69. Một ô tô chuyển động thẳng nhanh dần đều với vận tốc đầu là 18 km/h . Trong giây thứ 6 xe đi được quãng đường $21,5 \text{ m}$. Tính gia tốc của xe.

- A. 3 m/s^2 B. 4 m/s^2 C. 5 m/s^2 D. 6 m/s^2

Câu 70. Một bắt đầu vật chuyển động nhanh dần đều trong 10s với gia tốc của vật 2m/s^2 . Quãng đường vật đi được trong 2s cuối cùng là bao nhiêu?

- A. 16m B. 26m C. 36m D. 44m

Câu 71. Một xe chuyển động thẳng NĐĐ đi trên hai đoạn đường liên tiếp bằng nhau 100m, lần lượt trong 5s và 3,5s. Gia tốc của xe

- A. 2m/s^2 . B. $1,5\text{m/s}^2$. C. 1m/s^2 . D. $2,4\text{m/s}^2$.

Câu 72. Một vật chuyển động thẳng nhanh dần đều từ trạng thái đứng yên và đi được đoạn đường s trong thời gian 4 giây. Xác định thời gian vật đi được $3/4$ đoạn đường cuối.

- A. 1s B. 2s C. 3s D. 4s

D – RƠI TỰ DO

Câu 73. Rơi tự do là một chuyển động

- A. thẳng đều. B. chậm dần đều. C. nhanh dần. D. nhanh dần đều.

Câu 74. Chọn phát biểu sai.

- A. Khi rơi tự do tốc độ của vật tăng dần.
B. Vật rơi tự do khi lực cản không khí rất nhỏ so với trọng lực
C. Vận động viên nhảy dù từ máy bay xuống mặt đất sẽ rơi tự do.
D. Rơi tự do có quỹ đạo là đường thẳng.

Câu 75. Chuyển động của vật rơi tự do không có tính chất nào sau đây?

- A. Vận tốc của vật tăng đều theo thời gian. B. Gia tốc của vật tăng đều theo thời gian
C. Càng gần tới mặt đất vật rơi càng nhanh.
D. Quãng đường vật đi được là hàm số bậc hai theo tg.

Câu 76. Một vật rơi tự do khi chạm đất thì vật đạt vận tốc 40m/s . Hỏi vật được thả rơi từ độ cao nào? biết $g = 10\text{m/s}^2$.

- A. 20m B. 80m C. 60m D. 70m

Câu 77*. Người ta thả một vật rơi tự do từ một tòa tháp thì sau 20s vật chạm đất cho $g = 10\text{m/s}^2$. Tính độ cao của tòa tháp.

- A. 4000m B. 3000m C. 2000m D. 1000m

Câu 78. Một vật được thả rơi từ độ cao 1280 m so với mặt đất. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Sau khi rơi được 2s thì vật còn cách mặt đất bao nhiêu?

- A. 1260m B. 1620m C. 1026m D. 6210m

Câu 79. Một vật được thả rơi từ độ cao 1280 m so với mặt đất. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Khi vận tốc của vật là 40m/s thì vật còn cách mặt đất bao nhiêu? Còn bao lâu nữa thì vật rơi đến đất?

- A. 1000m; 6s B. 1200m; 12s C. 800m; 15s D. 900m; 20s

Câu 80. Một vật rơi tự do từ độ cao h xuống mặt đất. Biết rằng trong 2s cuối cùng vật rơi được đoạn bằng $1/4$ độ cao ban đầu. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Hỏi thời gian rơi của vật từ độ cao h xuống mặt đất là bao nhiêu?

- A. 19s B. 20s C. 21s D. 22s

Câu 81. Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao h biết trong 7s cuối cùng vật rơi được 385m cho $g = 10\text{m/s}^2$. Xác định thời gian và quãng đường rơi

A. 9s; 405m B. 8s; 504m C. 7s; 500m D. 6s; 450m

Câu 82. Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao h so với mặt đất. Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Tốc độ của vật khi chạm đất là 60m/s . Tính độ cao h , thời gian từ lúc vật bắt đầu rơi đến khi vật chạm đất.

A. 160m B. 180m C. 160m D. 170m

Câu 83. Một vật được thả rơi tự do không vận tốc đầu từ độ cao h so với mặt đất. Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Tốc độ của vật khi chạm đất là 60m/s . Tính quãng đường vật rơi trong bốn giây đầu và trong giây thứ tư.

A. 80m; 35m B. 70m; 53m C. 60m; 25m D. 40m; 52m

E – CHUYÊN ĐỘNG NÉM

Câu 84. Một vật có khối lượng M , được ném ngang với vận tốc ban đầu V ở độ cao h . Bỏ qua sức cản không khí. Tầm bay xa của vật phụ thuộc vào

A. M và v . B. M và h . C. V và h . D. M , V và h .

Câu 85. Quỹ đạo chuyển động của vật ném ngang là một

A. đường tròn. B. đường thẳng C. đường xoắn ốc D. nhánh parabol.

Câu 86. Một vật ném theo phương ngang. Khi đang chuyển động sẽ chịu tác dụng của các lực.

A. lực ném và trọng lực. B. lực cản của không khí và trọng lực.
C. lực ném và lực ma sát. D. trọng lực và phản lực đàn hồi.

Câu 87. Để tăng tầm xa của vật ném theo phương ngang với sức cản không khí không đáng kể thì biện pháp nào sau đây có hiệu quả nhất?

A. Giảm khối lượng vật ném. B. Tăng độ cao điểm ném.
C. Giảm độ cao điểm ném. D. Tăng vận tốc ném.

Câu 88*. Một vật được ném theo phương ngang ở độ cao 20m phải có vận tốc đầu là bao nhiêu để khi sắp chạm đất vận tốc của nó bằng 25m/s . Lấy $g = 10\text{m/s}^2$ và bỏ qua sức cản của không khí.

A. 15m/s . B. 12m/s C. 10m/s D. 9m/s

Câu 89. Một vật được ném ngang từ độ cao $h = 9\text{m}$, vận tốc ban đầu v_0 . Vật bay xa 18m , lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tính v_0 ?

A. $3,16\text{m/s}$ B. 10m/s C. $13,4\text{m/s}$ D. 19m/s

Câu 90*. Một máy bay đang bay ngang với tốc độ 150m/s ở độ cao 490m thì thả một gói hàng. Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$. Bao lâu sau thì gói hàng sẽ rơi đến đất?

A. 10s . B. $4,5\text{s}$ C. 9s . D. $\sqrt{3}\text{s}$.

Câu 91*. Trong môn trượt tuyết, một vận động viên sau khi trượt trên đoạn đường dốc thì trượt ra khỏi dốc theo phương ngang ở độ cao 90m so với mặt đất. Người đó bay xa được 180m trước khi chạm đất. Hỏi thời gian chuyển động của vận động viên đó? Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$.

A. $4,2\text{s}$. B. $4,5\text{s}$ C. 9s . D. $\sqrt{3}\text{s}$.

Câu 92. Một viên bi lăn theo cạnh của một mặt bàn nằm ngang cao $1,25\text{m}$. Khi ra khỏi mép bàn nó rơi xuống nền nhà, cách mép vàn theo phương ngang 2m . Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tốc độ của viên bi khi nó ở mép bàn là?

A. 3 m/s.

B. 4 m/s.

C. 2 m/s.

D. 1 m/s.

Câu 93. Một vật được ném theo phương ngang từ độ cao 125m, có tầm ném xa là 120m. Bỏ qua sức cản của không khí. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tính vận tốc ban đầu và vận tốc của vật lúc chạm đất.

A. $v_0 = 44\text{m/s}$; $v = 40\text{m/s}$

B. $v_0 = 34\text{m/s}$; $v = 46,5520\text{m/s}$

C. $v_0 = 24\text{m/s}$; $v = 55,462\text{m/s}$

D. $v_0 = 24\text{m/s}$; $v = 50,25\text{m/s}$

Câu 94. Một vật được ném từ một điểm M ở độ cao $h = 45\text{ m}$ với vận tốc ban đầu $v_0 = 20\text{ m/s}$ lên trên theo phương hợp với phương nằm ngang một góc 45° . Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$, bỏ qua lực cản của không khí. Tầm bay xa của vật, vận tốc của vật khi chạm đất lần lượt là

A. 35,2m, 6,5m/s

B. 66,89m, 36,5m/s

C. 33,29m, 30,5m/s

D. 65,89m,

20,5m/s

Câu 95. Một vật được ném xiên từ mặt đất lên với vận tốc ban đầu là $v_0 = 10\text{ m/s}$ theo phương hợp với phương ngang góc 30° . Cho $g = 10\text{ m/s}^2$, vật đạt đến độ cao cực đại là

A. 22,5 m.

B. 45 m.

C. 1,25 m.

D. 60 m.

Câu 96*. Một vật được ném xiên từ mặt đất lên với vận tốc ban đầu là $v_0 = 10\text{ m/s}$ theo phương hợp với phương ngang góc 30° . Cho $g = 10\text{ m/s}^2$, tính tầm bay xa của vật

A. 8,66 m.

B. 4,33 m.

C. 5 m.

D. 10 m.

Câu 97*. Một vật được ném từ độ cao 10 m so với mặt đất với góc ném $\alpha = 60^\circ$ so với mặt phẳng ngang. Vật rơi đến đất cách chỗ ném theo phương ngang một khoảng 100 m. Vận tốc của vật khi ném là

A. 33 m/s.

B. 50 m/s.

C. 18m/s.

D. 27 m/s.

TRẮC NGHIỆM CHƯƠNG II

Câu 1. Chọn phát biểu *đúng*. Điều kiện để một chất điểm cân bằng khi chịu tác dụng của ba lực có độ lớn bằng nhau là

A. ba lực có giá lần lượt hợp với nhau thành những góc bằng nhau.

B. ba lực lần lượt hợp với nhau thành những góc 120° .

C. ba lực phải có giá cùng nằm trong 1 mặt phẳng.

D. một lực phải có giá trùng với đường phân giác của góc hợp bởi hai lực kia.

Câu 2. Độ lớn F của hợp lực của hai lực đồng qui hợp với nhau góc α được tính bằng công thức nào sau đây ?

A. $F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos\alpha$

B. $F^2 = F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2 \cos\alpha$.

C. $F = F_1 + F_2 + 2F_1F_2 \cos\alpha$

D. $F^2 = F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2$

Câu 3. Một chất điểm đứng yên dưới tác dụng của ba lực 4 N, 5 N, 6 N. Nếu bỏ đi lực 6 N thì hợp lực của hai lực còn lại bằng bao nhiêu ?

A. 1 N.

B. 9 N.

C. 6 N.

D. Không xác định được.

Câu 4. Cho hai lực đồng qui có độ lớn $F_1 = F_2 = 20\text{N}$. Độ lớn của hợp lực là $F = 34,6\text{N}$ khi hai lực thành phần hợp với nhau một góc gần bằng

A. 30°

B. 60°

C. 90°

D. 120°

Câu 5. Hai lực \vec{F}_1 và \vec{F}_2 vuông góc với nhau. Các độ lớn là 3N và 4N. Hợp lực của chúng tạo với hai lực này các góc gần bằng bao nhiêu độ ?

- A. 30° và 60° B. 31° và 59° C. 37° và 53° D. 40° và 50°

Câu 6. Lực 10 N là hợp lực của cặp lực nào dưới đây ? Cho biết góc giữa cặp lực đó ?

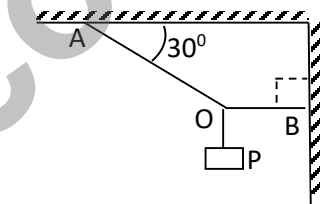
- A. 3 N, 15 N; 120° B. 3 N, 13 N; 180° C. 3 N, 6 N; 60° D. 3 N, 5 N; 0°

Câu 7. Một vật chịu tác dụng của 4 lực : Lực $F_1 = 20$ N hướng về phía Đông; lực $F_2 = 30$ N hướng về phía Nam; lực $F_3 = 50$ N hướng về phía Tây và lực $F_4 = 70$ N hướng về phía Bắc. Độ lớn của hợp lực tác dụng lên vật là bao nhiêu ?

- A. 54 N. B. 70 N. C. 22 N. D. 50 N.

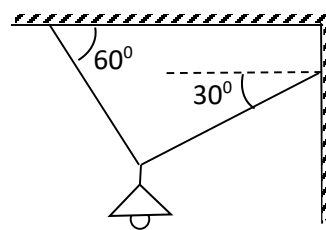
Câu 8. Một vật có trọng lượng P đứng cân bằng nhờ hai dây OA làm với trần một góc 30° và OB nằm ngang (hình vẽ). Độ lớn của lực kéo T_2 của dây OB bằng :

- A. P B. $\sqrt{3}P$
C. 2P D. $\frac{2\sqrt{3}}{3}P$



Câu 9. Chiếc đèn điện có khối lượng 5 kg được treo trên trần nhà bởi hai sợi dây như hình vẽ. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Các lực do hai dây tác dụng lên điểm treo là :

- A. 30 N; 60 N B. 40 N; 30 N
C. 25 N; $25\sqrt{3}$ N D. 60 N; 40 N



Câu 10. Câu nào sau đây là *đúng* ?

- A. Không có lực tác dụng thì các vật không thể chuyển động được.
B. Lực tác dụng lên vật có độ lớn tăng dần thì vật chuyển động nhanh dần.
C. Một vật có thể chịu tác dụng của nhiều lực mà vẫn chuyển động thẳng đều.
D. Không có vật nào có thể chuyển động ngược chiều với lực tác dụng lên nó.

Câu 11. Chọn câu *đúng*.

- A. Lực luôn luôn cùng hướng với chuyển động.
B. Lực là nguyên nhân làm biến đổi vận tốc.
C. Có lực tác dụng lên vật thì vật mới chuyển động.
D. Lực không luôn luôn cùng hướng với gia tốc.

Câu 12. Trong chuyển động thẳng chậm dần đều thì hợp lực tác dụng và vật phải

- A. cùng chiều với chuyển động và có độ lớn nhỏ dần.
B. cùng chiều với chuyển động và có độ lớn không đổi.
C. ngược chiều với chuyển động và có độ lớn nhỏ dần.
D. ngược chiều với chuyển động và có độ lớn không đổi.

Câu 13. Khối lượng của một vật

- A. luôn tỉ lệ thuận với lực tác dụng vào vật.
B. luôn tỉ lệ nghịch với gia tốc mà vật thu được.
C. là một đại lượng đặc trưng của vật.

D. không phụ thuộc vào thể tích của vật.

Câu 14. Khi một con ngựa kéo xe, con ngựa chuyển động về phía trước là do

- A. lực mà ngựa tác dụng vào xe. B. lực mà mặt đất tác dụng vào ngựa.
C. lực mà xe tác dụng vào ngựa. D. lực mà ngựa tác dụng vào mặt đất.

Câu 15. Chọn câu *sai*.

- A. Hệ lực cân bằng là hệ lực có hợp lực của tất cả các lực tác dụng lên vật bằng 0.
B. Hai lực cân bằng là hai lực có cùng giá, cùng độ lớn, ngược chiều.
C. Trong trường hợp ba lực cân bằng nhau thì giá của chúng phải đồng quy và đồng phẳng.
D. Trong trường hợp bốn lực cân bằng nhau thì các lực phải cân bằng nhau từng đôi một.

Câu 16. Hai lớp A và B tham gia trò chơi kéo co, lớp A đã thắng lớp B, lớp A tác dụng vào lớp B một lực F_{AB} , lớp B tác dụng vào lớp A một lực F_{BA} . Quan hệ giữa hai lực đó về độ lớn là

- A. $F_{AB} > F_{BA}$ B. $F_{AB} < F_{BA}$
C. $F_{AB} = F_{BA}$ D. không thể so sánh được.

Câu 17. Một lực không đổi tác dụng vào một vật có khối lượng 4,0 kg làm vận tốc của nó tăng dần từ 2,0 m/s đến 6,0 m/s trong 2,0 s. Hỏi lực tác dụng vào vật có độ lớn là bao nhiêu?

- A. 8,0 N B. 40 N C. 16 N D. 32 N.

Câu 18. Trong chuyển động ném ngang, gia tốc của vật tại một vị trí bất kỳ luôn có

- A. Phương ngang, chiều cùng chiều chuyển động.
B. Phương ngang, chiều ngược chiều chuyển động.
C. Phương thẳng đứng, chiều hướng lên trên.
D. Phương thẳng đứng, chiều hướng xuống dưới.

Câu 19. Máy bay đang bay ngang với tốc độ 150 m/s ở độ cao 500 m thì thả một gói hàng xuống đất. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính thời gian rơi và tầm bay xa của gói hàng ?

- A. 10 s; 15000 m B. 10 s; 1500 m
C. 100 s; 15000 m D. 100 s; 1500 m

Câu 20. Một vật được ném ngang với vận tốc $v_0 = 20 \text{ m/s}$, ở độ cao $h = 100 \text{ m}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Vận tốc của vật khi chạm đất là

- A. 20 m/s B. 44,7 m/s C. 49 m/s D. 64,7 m/s

Câu 21. Một máy bay theo phương ngang với vận tốc $v_1 = 200 \text{ m/s}$, ở độ cao 1,0 km so với mặt đất. Biết rằng máy bay và xe tăng chuyển động trong cùng một mặt phẳng thẳng đứng. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khoảng cách giữa máy bay và xe tăng theo phương ngang là bao nhiêu để máy bay thả bom trúng xe tăng đang chạy cùng chiều với vận tốc $v_2 = 40 \text{ m/s}$?

- A. 2256 m B. 32000 m C. 3384 m D. 48000 m

Phần II. TỰ LUẬN

A – TỐC ĐỘ VÀ VẬN TỐC – ĐỒ THỊ

Dạng 1: Tính tốc độ trung bình của vật chuyển động.

Phương pháp giải:

- Xét trong chuyển động thẳng không đổi chiều, tốc độ trung bình là độ lớn của vận tốc trung bình, được tính bằng công thức: $v = \frac{s}{t}$ với s là quãng đường đi được và t là thời gian đi hết quãng đường đó. Vận tốc trung bình là một đại lượng vectơ, có giá trị đại số.

- Trong chuyển động thẳng đều, tốc độ trung bình như nhau trên mọi quãng đường và được gọi là tốc độ (có khi còn gọi là vận tốc nếu không có gì nhầm lẫn) của vật chuyển động.

- Gọi s_1, s_2, s_3, \dots là các quãng đường liên tiếp vật đi được trong các khoảng thời gian t_1, t_2, t_3, \dots . Tốc độ trung bình trên quãng đường tổng cộng là:

$$v_{tb} = \frac{s_1 + s_2 + s_3 + \dots}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots}$$

Ví dụ 1: Trên nửa đầu một đoạn đường thẳng, một ô tô chuyển động đều với tốc độ 50 km/h và trên nửa cuối, xe chạy với tốc độ 30 km/h. Tính tốc độ trung bình của ô tô trên cả đoạn đường nói trên.

Hướng dẫn giải:

$$v_{tb} = \frac{s}{t} = \frac{s}{\frac{s}{2v_1} + \frac{s}{2v_2}} = \frac{1}{\frac{1}{2v_1} + \frac{1}{2v_2}} = \frac{2v_1v_2}{v_1 + v_2} = \frac{2 \cdot 50 \cdot 30}{50 + 30} = 37,5 \text{ km/h}$$

Dạng 2 : Thiết lập phương trình chuyển động thẳng đều của các vật. Xác định các đại lượng liên quan đến chuyển động.

Phương pháp giải :

- Thiết lập phương trình chuyển động thẳng đều

+ Phương trình chuyển động thẳng đều có dạng : $x = x_0 + vt$

Chú ý : Trong phương trình trên ta đã chọn mốc thời gian là lúc bắt đầu khảo sát chuyển động ($t_0 = 0$). Dạng tổng quát của phương trình chuyển động thẳng đều là : $x = x_0 + v(t - t_0)$

+ Chọn trục tọa độ trùng với phương chuyển động có :

- Gốc tọa độ O được chọn sao cho phương trình chuyển động được đơn giản.

- Chọn một chiều dương (thường chọn là chiều chuyển động của vật).

+ Xác định các đại lượng x_0, v và thay vào dạng phương trình tổng quát để có phương trình chuyển động.

- Xác định các đại lượng liên quan đến chuyển động

+ Xác định tọa độ của vật tại thời điểm t : Ta thay t vào phương trình chuyển động để tính được x .

+ Xác định quãng đường đi được trong khoảng thời gian t : $s = x - x_0 = vt$

+ Xác định thời điểm và vị trí gặp nhau của các vật chuyển động thẳng đều :

- Thiết lập phương trình của hai vật chuyển động với chọn cùng một trục tọa độ và một mốc thời gian. Nếu hai vật đều có $t_0 = 0$ thì : $x_1 = x_{01} + v_1 t$ và $x_2 = x_{02} + v_2 t$

- Khi hai vật gặp nhau thì : $x_1 = x_2 \Leftrightarrow x_{01} + v_1 t = x_{02} + v_2 t$

Từ đó tính được thời điểm t khi hai vật gặp nhau và thay thời điểm t đó vào một trong hai phương trình chuyển động ta có vị trí gặp nhau là x_1 hoặc x_2 .

+ Xác định khoảng cách giữa các vật (khởi hành cùng một lúc) tại thời điểm t :

$$|x_2 - x_1| = |(x_{02} + v_2 t) - (x_{01} + v_1 t)|$$

Ví dụ 1: Phương trình chuyển động của một chất điểm dọc theo trục Ox có dạng:

$$x = 5 + 40t \text{ với } x \text{ đo bằng km; } t \text{ đo bằng giờ.}$$

a. Chất điểm đó xuất phát từ điểm nào và chuyển động với vận tốc bao nhiêu ?

b. Tính quãng đường đi được của chất điểm sau 2 giờ.

Hướng dẫn giải :

a. Đối chiếu với dạng tổng quát $x = x_0 + vt$ ta có :

$$\text{Tọa độ điểm xuất phát là : } x_0 = 5 \text{ km}$$

$$\text{Vận tốc của chất điểm là : } v = 40 \text{ km/h}$$

b. Quãng đường đi được của chất điểm sau 2 giờ : $s = x - x_0 = 40t = 40 \cdot 2 = 80 \text{ km}$

Dạng 3 : Vẽ đồ thị tọa độ - thời gian của chuyển động thẳng đều. Xác định các đại lượng liên quan đến chuyển động.

Phương pháp giải :

• Vẽ đồ thị tọa độ - thời gian của chuyển động thẳng đều :

+ Lập bảng biến thiên ứng với các giá trị đã cho trong đề bài.

+ Trên hệ trục tọa độ Ox, Ot ta chấm các điểm ứng với các cặp (x, t) trong bảng biến thiên. Nối các điểm đó ta vẽ được một đường thẳng. Phần đường thẳng ứng với $t \geq 0$ là đồ thị cần vẽ.

• Thiết lập phương trình chuyển động thẳng đều dựa vào đồ thị :

+ Vị trí ban đầu x_0 là tọa độ giao điểm của đồ thị với trục Ox.

$$\text{+ Vận tốc của chuyển động thẳng đều là : } v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

Thay vào dạng tổng quát ta có phương trình chuyển động thẳng đều.

• Xác định thời điểm và vị trí gặp nhau của hai vật dựa vào đồ thị :

Nếu vẽ chính xác đồ thị tọa độ - thời gian của hai vật chuyển động trên giấy kẻ ô li thì giao điểm của hai đồ thị đó giúp ta xác định được thời điểm và vị trí gặp nhau của hai vật.

Ví dụ 1 : Trên hình vẽ là đồ thị tọa độ - thời gian của một vật chuyển động. Hãy cho biết :

a. Vận tốc của vật trong mỗi giai đoạn.

b. Phương trình chuyển động của vật trong từng giai đoạn.

Hướng dẫn giải :

$$\text{a. Giai đoạn OA : } v_1 = \frac{5 - 0}{1 - 0} = 5 \text{ m/s}$$

Giai đoạn AB : $v_2 = \frac{5-5}{6-1} = 0$

Giai đoạn BC : $v_3 = \frac{0-5}{10-6} = 1,25 \text{ m/s}$

b. Giai đoạn OA : $x_1 = 5t \text{ (m)}$ ($0 \leq t \leq 1 \text{ s}$)

Giai đoạn AB : $x_2 = 5 \text{ (m)}$ ($1 \text{ s} \leq t \leq 6 \text{ s}$)

Giai đoạn AB : $x_3 = 5 - 1,25(t-6) \text{ (m)}$ ($6 \text{ s} \leq t \leq 10 \text{ s}$)

2. Bài tập luyện tập

Bài 1*: Hai ô tô cùng xuất phát từ Hà Nội đi Vinh, chiếc thứ nhất chạy với tốc độ 50 km/h, chiếc thứ hai chạy với tốc độ 70 km/h. Sau 1 giờ, chiếc thứ hai dừng lại nghỉ 30 phút rồi tiếp tục chạy với vận tốc như trước. Coi các ô tô chuyển động trên một đường thẳng.

a. Biểu diễn đồ thị chuyển động của hai xe trên cùng một hệ trục tọa độ.

b. Hỏi sau bao lâu xe thứ hai đuổi kịp xe thứ nhất ?

c. Khi đó hai xe cách Hà Nội bao xa ?

Bài 2: Hai xe chạy ngược chiều đến gặp nhau cùng khởi hành một lúc từ hai địa điểm A và B cách nhau 120 km. Tốc độ của xe đi từ A là 40 km/h, của xe từ B là 20 km/h. Coi chuyển động của các xe như chuyển động của các chất điểm trên đường thẳng.

a. Viết phương trình chuyển động của từng xe. Chọn gốc tọa độ tại A, gốc thời gian là lúc hai xe khởi hành và chiều dương từ A đến B.

b. Tính thời điểm và vị trí hai xe gặp nhau.

c. Hai xe cách nhau 10 km tại thời điểm nào ?

Bài 3: Hai ô tô xuất phát cùng một lúc từ hai địa điểm A và B cách nhau 10 km trên đường thẳng qua A và B, chuyển động cùng chiều từ A đến B. Tốc độ của ô tô xuất phát từ A là 60 km/h, của ô tô xuất phát từ B là 40 km/h.

a. Lấy gốc tọa độ ở A, gốc thời gian là lúc xuất phát, hãy viết công thức tính quãng đường đi được và phương trình chuyển động của hai xe.

b. Tính thời điểm hai xe đuổi kịp nhau và chỗ gặp nhau cách A bao xa?

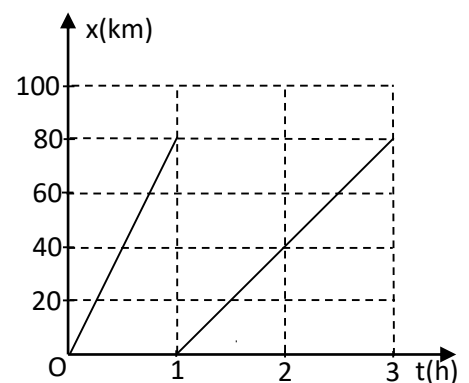
c. Vẽ đồ thị tọa độ - thời gian của hai xe trên cùng một hệ trục tọa độ.

Bài 4: Cho đồ thị tọa độ - thời gian của hai xe máy I và II cùng xuất phát từ A chuyển động thẳng đều đến B như hình vẽ. Gốc tọa độ là A.

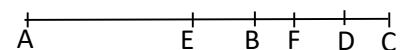
a. Xe I xuất phát lúc nào? Xe II xuất phát lúc nào?

b. Quãng đường AB dài bao nhiêu kilômét?

c. Tính vận tốc của hai xe?



Bài 5: Một người đi bộ khởi hành từ B đi đến C với vận tốc $v_1 = 5 \text{ km/h}$. Sau khi đi được 2 h, người ấy ngồi nghỉ 30 min rồi đi tiếp về C với vận tốc như cũ. Một người khác đi xe đạp khởi hành từ A ($AC > BC$ và B nằm giữa AC) cùng đi về C với vận tốc $v_2 = 15 \text{ km/h}$ nhưng khởi hành sau người đi



bộ 1 h. Biết cả hai người đến C cùng lúc và khi người đi bộ bắt đầu ngồi nghỉ thì người đi xe đạp đã đi được $\frac{3}{4}$ quãng đường AB. Tính quãng đường AB và BC.

ĐS : 20km ; 13,75km

CHUYỂN ĐỘNG THẲNG BIẾN ĐỔI ĐỀU

Dạng 1: Tính các đại lượng liên quan đến chuyển động (gia tốc, vận tốc, đường đi, thời gian, ...) trong chuyển động thẳng biến đổi đều bằng cách sử dụng các công thức về chuyển động.

Phương pháp giải:

• Tính gia tốc trong chuyển động thẳng biến đổi đều:

+ Gia tốc của chuyển động cho biết vận tốc biến đổi nhanh hay chậm theo thời gian. Công thức tính gia tốc (còn được gọi là gia tốc trung bình) của chuyển động thẳng biến đổi đều:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \text{hằng số}$$

+ Gia tốc là một đại lượng vectơ. Khi Δt rất bé, gia tốc \vec{a} được còn được gọi là gia tốc tức thời.

• Tính các đại lượng trong chuyển động thẳng biến đổi đều:

+ Áp dụng các công thức:

- Vận tốc: $v = v_0 + at$

- Đường đi: $s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

- Công thức liên hệ: $v^2 - v_0^2 = 2as$

+ Chú ý:

- Trong các công thức trên ta đã chọn $t_0 = 0$. Trong một số trường hợp $t_0 \neq 0$.

- Các đại lượng x , x_0 , v , v_0 , a có giá trị đại số, tùy thuộc vào cách chọn chiều dương của trục tọa độ. Do đó, để áp dụng các công thức trên ta cần phải chọn trục tọa độ thích hợp.

- Đường đi s có giá trị độ lớn nên khi áp dụng công thức tính s ta phải chọn chiều dương của trục tọa độ trùng với chiều chuyển động.

- Khi chưa cho biết thời gian chuyển động, ta nên áp dụng công thức liên hệ.

Ví dụ 1: Một đoàn tàu rời ga chuyển động thẳng nhanh dần đều. Sau 1 phút tàu đạt tốc độ 40 km/h.

a. Tính gia tốc của đoàn tàu.

b. Tính quãng đường mà tàu đi được trong 1 phút đó.

c. Nếu tiếp tục tăng tốc như vậy thì sau bao lâu nữa tàu sẽ đạt tốc độ 60 km/h?

Hướng dẫn giải:

a. $v_0 = 0$ và $v = 40 \text{ km/h} \approx 11,1 \text{ m/s}$; $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{11,1 - 0}{60} = 0,185 \text{ m/s}^2$

b. $s = \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,185 \cdot 60^2 = 333 \text{ m}$

c. $v_0 \approx 11,1 \text{ m/s}$ $v = 60 \text{ km/h} \approx 16,7 \text{ m/s}$ $v = v_0 + at \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{16,7 - 11,1}{0,185} \approx 30 \text{ s}$

Dạng 2: Thiết lập phương trình chuyển động của chuyển động thẳng biến đổi đều. Từ phương trình chuyển động xác định các đại lượng liên quan đến chuyển động.

Phương pháp giải:

- Thiết lập phương trình chuyển động của chuyển động thẳng biến đổi đều
- + Dạng của phương trình của chuyển động thẳng biến đổi đều:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

+ Chọn trục tọa độ.

+ Mốc thời gian trong phương trình trên đã chọn là $t_0 = 0$.

+ Tính giá trị của các đại lượng x_0 , v_0 và a .

- Cho phương trình chuyển động xác định các đại lượng liên quan đến chuyển động: Đối chiếu phương trình chuyển động đã cho với dạng tổng quát để xác định các giá trị của x_0 , v_0 , a và tính được x , v tại thời điểm t .

- Xác định vị trí và thời điểm gặp nhau của hai vật chuyển động thẳng biến đổi đều.

+ Thiết lập phương trình chuyển động của hai vật với chọn cùng một trục tọa độ, cùng một mốc thời gian. Nếu hai vật đều có $t_0 = 0$ thì dạng của các phương trình chuyển động là:

$$x_1 = x_{10} + v_{10} t + \frac{1}{2} a_1 t^2; \quad x_2 = x_{20} + v_{20} t + \frac{1}{2} a_2 t^2$$

+ Khi hai vật gặp nhau thì $x_1 = x_2$. Suy ra thời điểm gặp nhau.

+ Thay thời điểm gặp nhau vào một trong hai phương trình chuyển động ta tính được vị trí gặp nhau.

Ví dụ 1: Một ô tô đang chuyển động với vận tốc không đổi 30 m/s. Đến chân một con dốc, đột nhiên máy ngưng hoạt động và ô tô theo đà đi lên dốc. Nó luôn luôn chịu một gia tốc ngược chiều vận tốc đầu bằng 2 m/s^2 trong suốt quá trình lên dốc và xuống dốc.

- Viết phương trình chuyển động của ô tô, lấy gốc tọa độ $x = 0$ và gốc thời gian $t = 0$ lúc xe ô tô ở vị trí chân dốc.
- Tính quãng đường theo sườn dốc mà ô tô có thể lên được.
- Tính thời gian đi hết quãng đường đó.
- Tính vận tốc của ô tô sau 20 s. Lúc đó ô tô chuyển động theo chiều nào?

Hướng dẫn giải:

a. Chọn chiều dương trùng chiều chuyển động (đi lên dốc) của ô tô.

Phương trình chuyển động của ô tô có dạng: $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

với $x_0 = 0$, $v_0 = 30 \text{ m/s}$, $a = -2 \text{ m/s}^2$

Phương trình chuyển động của ô tô là: $x = 30t - t^2$

b. Khi ô tô dừng lại và bắt đầu đổi chiều chuyển động thì $v = 0$. Áp dụng công thức liên hệ $v^2 - v_0^2 = 2as$, quãng đường ô tô có thể lên được là:

$$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{-30^2}{2 \cdot (-2)} = 225 \text{ m}$$

c. Áp dụng công thức tính vận tốc $v = v_0 + at$, thời gian ô tô đi lên dốc là:

$$t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{-30}{-2} = 15 \text{ s}$$

d. Vận tốc của ô tô sau 20 s là: $v = 30 - 2 \cdot 20 = -10 \text{ m/s}$

Do $v < 0$ nên ta biết ô tô đang đi xuống dốc.

Dạng 3: Vẽ đồ thị đồ thị vận tốc - thời gian của chuyển động thẳng biến đổi đều. Dựa vào đồ thị để xác định các tính chất của chuyển động, tính các đại lượng liên quan đến chuyển động.

Hướng dẫn giải:

+ Chọn chiều dương trùng chiều chuyển động. Đồ thị vận tốc - thời gian của chuyển động thẳng biến đổi đều có dạng là một phần của đường thẳng xiên góc. Đường thẳng này cắt trục Ov tại

$$v = v_0 \text{ và có hệ số góc là } a = \tan \alpha = \frac{v - v_0}{t}.$$

+ Xác định tính chất của chuyển động dựa vào đồ thị vận tốc - thời gian:

Chú ý đến dấu của v và a trên đồ thị:

- Nếu $v \cdot a > 0$ cho biết chuyển động nhanh dần đều.

- Nếu $v \cdot a < 0$ cho biết chuyển động chậm dần đều.

+ Xác định gia tốc a dựa vào đồ thị vận tốc - thời gian: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$

+ Thiết lập phương trình vận tốc tức thời, đường đi của chuyển động thẳng biến đổi đều dựa vào đồ thị vận tốc - thời gian:

- Xác định v_0 và a dựa vào đồ thị.

- Thay v_0 và a vào các phương trình $v = v_0 + at$ và $s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

Ví dụ 1: Hãy vẽ trên cùng một hệ trục về đồ thị vận tốc - thời gian của hai vật chuyển động thẳng biến đổi đều, theo cùng một chiều trong trường hợp sau:

- Vật 1 chuyển động thẳng nhanh dần đều với gia tốc 1 m/s^2 và vận tốc đầu 36 km/h .

- Vật 2 chuyển động thẳng chậm dần đều với gia tốc 4 m/s^2 và vận tốc đầu 20 m/s .

Dùng đồ thị hãy xác định sau bao lâu hai vật có vận tốc bằng nhau và bằng bao nhiêu?

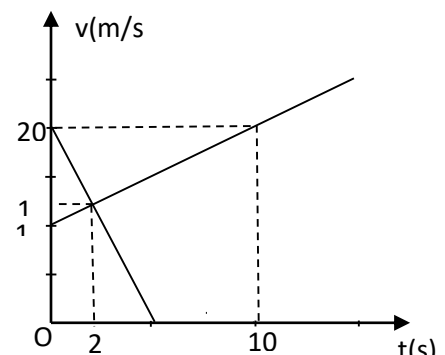
Hướng dẫn giải:

Chọn chiều dương trùng chiều chuyển động.

- Vật 1: $v_{10} = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$; $a_1 = 1 \text{ m/s}^2$.

$$\begin{cases} t = 0 \\ v_1 = v_{10} = 10 \text{ m/s} \end{cases}$$

$$\begin{cases} t = 10 \text{ s} \\ v_1 = v_{10} + a_1 t = 20 \text{ m/s} \end{cases}$$



- Vật 2: $v_{20} = 20 \text{ m/s}$; $a_2 = -4 \text{ m/s}^2$

$$\begin{cases} t = 0 \\ v_2 = v_{20} = 20 \text{ m/s} \end{cases} \quad \begin{cases} t = 5 \text{ s} \\ v_2 = v_{20} + a_2 t = 20 - 4t = 0 \end{cases}$$

Đồ thị cho thấy:

+ Thời điểm để hai xe có cùng vận tốc: $t = 2 \text{ s}$

+ Vận tốc của hai xe lúc đó là: $v_1 = v_2 = 12 \text{ m/s}$

2. Bài tập

Bài 1: Hai xe máy cùng xuất phát từ hai địa điểm A và B cách nhau 100m và cùng chạy trên đoạn đường thẳng theo hướng từ A đến B. Xe máy xuất phát từ A chuyển động nhanh dần đều với gia tốc $0,0232 \text{ m/s}^2$. Xe máy xuất phát từ B chuyển động nhanh dần đều với gia tốc $0,02 \text{ m/s}^2$. Chọn A làm gốc tọa độ, chiều dương từ A đến B, gốc thời gian là lúc hai xe xuất phát.

- Xác định thời điểm và vị trí hai xe gặp nhau.
- Tính vận tốc của mỗi xe tại vị trí đuổi kịp nhau.

ĐS : 725m ; 5,8m/s ; 5m/s

Bài 2:

Chuyển động của một vật có đồ thị vận tốc – thời gian như trên hình vẽ.

- Nêu tính chất của mỗi giai đoạn chuyển động của vật đó. Tính gia tốc và lập phương trình vận tốc trong mỗi giai đoạn chuyển động.

b. Tính quãng đường vật đi được từ khi khởi hành đến khi dừng lại. **ĐS : 800m**

Bài 3*: Một ô tô chạy đều trên con đường thẳng với tốc độ 72 km/h, vượt quá tốc độ cho phép và bị cảnh sát giao thông phát hiện. Chỉ sau 5 s khi ô tô đi ngang qua một cảnh sát, anh này bắt đầu phóng xe đuổi theo với gia tốc không đổi bằng 5 m/s^2 .

a. Hỏi sau bao lâu anh cảnh sát đuổi kịp ô tô ?

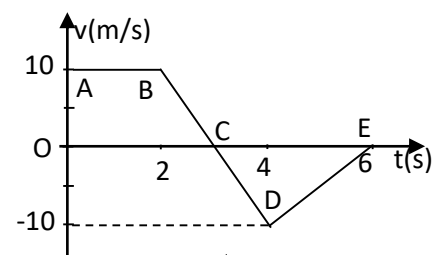
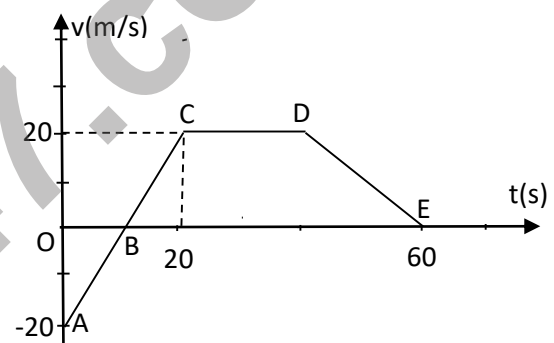
b. Quãng đường anh đi được là bao nhiêu ?

ĐS : $t = 11,5 \text{ s}$; 330m

Bài 4*: Một thang máy khởi hành từ mặt đất không vận tốc đầu để đi lên theo đường thẳng đứng tới đỉnh một tháp cao 200 m. Lúc đầu thang có chuyển động nhanh dần đều và đạt được vận tốc 10 m/s sau khi đi được 50 m. Sau đó, thang máy chuyển động đều trong quãng đường 100m và cuối cùng thang máy chuyển động chậm dần đều và dừng lại ở đỉnh tháp. Viết phương trình chuyển động của thang máy trong ba giai đoạn. Vẽ đồ thị a, v, x theo t?

Bài 5:

Đồ thị vận tốc – thời gian của một chất điểm chuyển động dọc theo trục Ox được biểu diễn trên hình vẽ. Xác định gia tốc và tính chất chuyển động của chất điểm trong các giai đoạn chuyển động.



SỰ RƠI TỰ DO

Dạng 1. Xác định quãng đường, thời gian, vận tốc rơi tự do.

Phương pháp giải

Với chọn trục tọa độ Ox thẳng đứng, chiều dương hướng xuống.

Xét sự rơi tự do với vận tốc ban đầu $v_0 = 0$. Áp dụng các công thức:

- Công thức tính vận tốc: $v = gt$
- Công thức tính quãng đường đi được của sự rơi tự do: $s = \frac{1}{2}gt^2$
- Công thức liên hệ: $v^2 = 2gs$

Ví dụ: Một vật nặng rơi tự do không vận tốc ban đầu từ độ cao 20 m xuống đất. Tính thời gian rơi và vận tốc của vật khi chạm đất. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Hướng dẫn giải:

Từ công thức $s = \frac{1}{2}gt^2$, thời gian rơi là: $t = \sqrt{\frac{2s}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 20}{10}} = 2 \text{ s}$

Vận tốc của vật khi chạm đất: $v = gt = 10 \cdot 2 = 20 \text{ m/s}$

Hoặc áp dụng công thức liên hệ $v^2 = 2gs$, vận tốc của vật khi chạm đất là:

$$v = \sqrt{2gs} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 20} = 20 \text{ m/s}$$

Dạng 2. Cho quãng đường vật rơi tự do trong n giây cuối cùng (hoặc giây thứ n), tính quãng đường, thời gian, vận tốc rơi của vật.

Phương pháp giải

Với chọn trục tọa độ Ox thẳng đứng, chiều dương hướng xuống.

Xét sự rơi tự do với vận tốc ban đầu $v_0 = 0$.

- Trường hợp cho quãng đường vật rơi tự do trong n giây cuối cùng:

+ Viết công thức tính quãng đường vật rơi:

$$\text{Trong thời gian } t \text{ giây: } s_t = \frac{1}{2}gt^2$$

$$\text{Trong thời gian } (t-n) \text{ giây: } s_{t-n} = \frac{1}{2}g(t-n)^2$$

+ Quãng đường rơi trong n giây cuối: $s = s_t - s_{t-n}$ đưa đến một phương trình bậc nhất theo t. Giải phương trình để tìm được thời gian rơi t.

+ Áp dụng công thức vận tốc rơi để tính vận tốc rơi v và áp dụng công thức tính quãng đường rơi để tìm được quãng đường rơi s.

- Trường hợp cho cho quãng đường vật rơi tự do trong giây thứ n:

+ Viết công thức tính quãng đường vật rơi:

$$\text{Trong thời gian } n \text{ giây: } s_n = \frac{1}{2}gn^2$$

$$\text{Trong thời gian } (n-1) \text{ giây: } s_{n-1} = \frac{1}{2}g(n-1)^2$$

+ Quãng đường rơi trong giây thứ n : $s = s_n - s_{n-1}$

Ví dụ 1: Tính quãng đường mà vật rơi tự do đi được trong giây thứ 3. Trong khoảng thời gian đó vận tốc của vật đã tăng lên bao nhiêu? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Hướng dẫn giải:

+ Quãng đường vật rơi trong 3 giây: $s_3 = \frac{1}{2}gt_3^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3^2 = 45 \text{ m}$

Quãng đường vật rơi trong 2 giây: $s_2 = \frac{1}{2}gt_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 = 20 \text{ m}$

Quãng đường vật rơi trong giây thứ 3: $s = s_3 - s_2 = 45 - 20 = 25 \text{ m}$

+ Vận tốc của vật sau 3 giây: $v_3 = gt_3 = 3 \cdot 10 = 30 \text{ m/s}$

Vận tốc của vật sau 2 giây: $v_2 = gt_2 = 2 \cdot 10 = 20 \text{ m/s}$

Vận tốc của vật đã tăng lên là: $\Delta v = 30 - 20 = 10 \text{ m/s}$

Dạng 3. Xác định khoảng cách giữa hai vật rơi tại một thời điểm khi chúng được thả rơi tự do ở cùng độ cao và tại các thời điểm khác nhau.

Phương pháp giải

- Chọn gốc thời gian tại thời điểm một vật bắt đầu được thả rơi, ví dụ vật A.
- Viết công thức tính quãng đường rơi của hai vật A và B:

+ Vật A: $s_A = \frac{1}{2}gt^2$

+ Vật B:

Trường hợp vật B rơi sau vật A khoảng thời gian Δt thì: $s_B = \frac{1}{2}g(t - \Delta t)^2$

Trường hợp vật B rơi trước vật A khoảng thời gian Δt thì: $s_B = \frac{1}{2}g(t + \Delta t)^2$

- Khoảng cách giữa hai vật tại thời điểm t (so với gốc thời gian đã chọn):

$$\Delta s = |s_B - s_A|$$

Ví dụ: Hai viên bi sắt được thả rơi từ cùng một độ cao, cách nhau một khoảng thời gian 0,5 s. Tính khoảng cách giữa hai viên bi sau khi viên bi thứ nhất rơi được 1 s, 1,5 s. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Hướng dẫn giải:

Chọn gốc thời gian tại thời điểm viên bi thứ nhất bắt đầu rơi.

Quãng đường viên bi thứ nhất rơi được: $s_1 = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 9,8t^2$

Quãng đường viên bi thứ hai rơi được: $s_2 = \frac{1}{2}g(t - \Delta t)^2 = \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot (t - 0,5)^2$

+ Tại $t = 1 \text{ s}$: $\Delta s = |s_2 - s_1| = 4,9 - 1,225 \approx 3,7 \text{ m}$

+ Tại $t = 1,5 \text{ s}$: $\Delta s = |s_2 - s_1| = 11,025 - 4,9 \approx 6,1 \text{ m}$

2. Bài tập

Bài 1: Từ mái nhà người ta thả rơi tự do một vật A. Sau đó 0,5 s, ở một cửa sổ thấp hơn mái nhà 5 m, người ta thả rơi vật B dọc theo phương chuyển động của vật A. Sau bao lâu kể từ lúc thả vật A, hai vật A và B sẽ đụng nhau? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. **ĐS: 1,25s**

Bài 2: Người ta ném một vật từ mặt đất lên cao theo phương thẳng đứng với vận tốc 4,0 m/s. Hỏi sau bao lâu thì vật đó rơi chạm đất? Độ cao cực đại vật đạt được là bao nhiêu? Vận tốc khi chạm đất là bao nhiêu? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. **ĐS: 0,8s; 0,8m; -4m/s**

Bài 3*: Thả một hòn đá rơi từ miệng một cái hang sâu xuống đến đáy. Sau 4 s kể từ lúc bắt đầu thả thì nghe tiếng hòn đá chạm vào đáy. Tính chiều sâu của hang. Biết vận tốc truyền âm trong không khí là 330 m/s. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. **ĐS: h = 70,8m**

Bài 4*: Từ một khí cầu đang bay lên cao theo phương thẳng đứng với vận tốc không đổi bằng 5 m/s, người ta thả một vật nặng. Hỏi sau 3 s vật cách khí cầu bao xa? Tính chiều dài tổng cộng đường đi của vật trong 3 s đó.

Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. **ĐS: 45m; 32,5m**

CÔNG THỨC CỘNG VẬN TỐC

Dạng 1: Xác định vận tốc tuyệt đối, vận tốc tương đối, vận tốc kéo theo.

Phương pháp giải:

• Gọi vật chuyển động là vật 1.

Cho hệ quy chiếu chuyển động gắn với vật 2.

Cho hệ quy chiếu đứng yên gắn với vật 3.

Ta có công thức cộng vận tốc: $\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$

trong đó \vec{v}_{13} : vận tốc của vật 1 đối với đất (vận tốc tuyệt đối).

\vec{v}_{12} : vận tốc của vật 1 đối với vật 2 (vận tốc tương đối).

\vec{v}_{23} : vận tốc của vật 2 đối với đất (vận tốc kéo theo).

Xét trường hợp vật 1 chuyển động cùng phương với vật 2.

• Về đại số: Chọn trục tọa độ cùng phương chuyển động. Chiều biểu thức vectơ xuống trục tọa độ ta có: $v_{13} = v_{12} + v_{23}$

hoặc: $v_{12} = v_{13} - v_{23}$ hoặc: $v_{23} = v_{13} - v_{12}$

• Về độ lớn:

+ Trường hợp vật 1 chuyển động cùng chiều với vật 2: $|v_{13}| = |v_{12}| + |v_{23}|$

+ Trường hợp vật 1 chuyển động ngược chiều với vật 2: $|v_{13}| = ||v_{12}| - |v_{23}||$

Ví dụ 1: Một chiếc thuyền chuyển động ngược dòng với vận tốc 14 km/h so với mặt nước. Nước chảy với tốc độ 9 km/h so với bờ. Hỏi vận tốc của thuyền so với bờ? Một em bé đi từ đầu thuyền đến cuối thuyền với vận tốc 6 km/h so với thuyền. Hỏi vận tốc của em bé so với bờ?

Hướng dẫn giải:

+ Gọi \vec{v}_{13} : vận tốc của chiếc thuyền so với bờ sông.

\vec{v}_{12} : vận tốc của chiếc thuyền so với mặt nước.

\vec{v}_{23} : vận tốc của nước so với bờ sông.

Ta có: $\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của chiếc thuyền so với mặt nước. Ta có vận tốc của thuyền so với bờ là:

$$v_{13} = v_{12} + v_{23} = 14 + (-9) = 5 \text{ km/h}$$

Nếu chỉ tính độ lớn: $|v_{13}| = |v_{12}| - |v_{23}| = 14 - 9 = 5 \text{ km/h}$

+ Gọi \vec{v}_{13} : vận tốc của em bé so với bờ sông.

\vec{v}_{12} : vận tốc của em bé so với chiếc thuyền.

\vec{v}_{23} : vận tốc của chiếc thuyền so với bờ sông.

Ta có: $\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của em bé so với chiếc thuyền. Ta có vận tốc của em bé so với bờ là:

$$v_{13} = v_{12} + v_{23} = 6 + (-5) = 1 \text{ km/h}$$

Dạng 2: Cho hai vật chuyển động cùng phương. Xác định vận tốc tương đối của vật này đối với vật khác.

Phương pháp giải:

Áp dụng công thức cộng vận tốc: $\vec{v}_{12} = \vec{v}_{1D} + \vec{v}_{D2}$

với \vec{v}_{12} : vận tốc của vật 1 đối với vật 2 .

\vec{v}_{1D} : vận tốc của vật 1 đối với đất.

\vec{v}_{2D} : vận tốc của vật 2 đối với đất.

Chú ý rằng \vec{v}_{12} được vẽ có gốc tại vật 1 và hướng về vật 2 mà ta quy ước là đang đứng yên.

• Về đại số: Chọn trục tọa độ cùng phương chuyển động. Chiều biểu thức vectơ xuống trục tọa độ ta

có: $v_{12} = v_{1D} - v_{2D}$ và $v_{21} = v_{2D} - v_{1D} = -v_{12}$

• Về độ lớn:

+ Trường hợp vật 1 chuyển động cùng phương, cùng chiều với vật 2:

$$|v_{12}| = |v_{21}| = |v_{1D}| - |v_{2D}| = |v_{2D}| - |v_{1D}|$$

+ Trường hợp vật 1 chuyển động cùng phương, ngược chiều với vật 2:

$$|v_{12}| = |v_{21}| = |v_{1D}| + |v_{2D}|$$

Ví dụ 1: Một ô tô A chạy đều trên một đường thẳng với vận tốc 40 km/h. Một ô tô B đuổi theo ô tô A với vận tốc 60 km/h. Xác định vận tốc của ô tô B đối với ô tô A và của ô tô A đối với ô tô B.

Hướng dẫn giải:

Chọn chiều dương trùng chiều chuyển động của hai xe. Ta có:

$$v_{BA} = v_{BD} - v_{AD} = 60 - 40 = 20 \text{ km/h}$$

$$v_{AB} = -v_{BA} = v_{AD} - v_{BD} = 40 - 60 = -20 \text{ km/h}$$

Nếu chỉ tính về độ lớn: $|v_{BA}| = |v_{AB}| = ||v_{AD}| - |v_{BD}|| = |40 - 60| = 20 \text{ km/h}$

Ví dụ 2: A ngồi trên một toa tàu chuyển động với vận tốc 15 km/h đang rời ga. B ngồi trên một toa tàu khác chuyển động với vận tốc 10 km/h đang vào ga. Hai đường tàu song song với nhau. Tính vận tốc của B so với A.

Hướng dẫn giải:

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của toa tàu của A. Ta có:

$$v_{BA} = v_{BD} - v_{AD} = -10 - 15 = -25 \text{ km/h}$$

Nếu chỉ tính về độ lớn: $|v_{BA}| = |v_{BD}| + |v_{AD}| = 10 + 15 = 25 \text{ km/h}$

Bài 1*: Một chiếc thuyền buồm chạy ngược dòng sông, sau 1 giờ đi được 10 km. Một khúc gỗ trôi theo dòng sông, sau 1 phút trôi được $\frac{100}{3}$ m. Vận tốc của thuyền buồm so với nước bằng bao nhiêu?

ĐS: 12km/h

Bài 2*: Hai bến sông A và B cách nhau 18 km theo đường thẳng. Một chiếc ca nô phải mất bao nhiêu thời gian để đi từ A đến B rồi trở lại ngay từ B về A? Biết rằng vận tốc của ca nô khi nước không chảy là 16,2 km/h và vận tốc của dòng nước so với bờ sông là 1,5 m/s. **ĐS: 2h30**

TỔNG HỢP VÀ PHÂN TÍCH LỰC

Dạng 1 : Tổng hợp lực của hai hay nhiều lực đồng quy.

Phương pháp giải :

- Vận dụng quy tắc hình bình hành (hoặc quy tắc đa giác lực) để biểu diễn hợp lực của hai hay nhiều lực đồng quy.
- Vận dụng kiến thức về hình học để tính độ lớn của hợp lực.

Ví dụ : Cho hai lực đồng quy có độ lớn bằng 9 N và 12 N.

a. Trong số các giá trị sau đây, giá trị nào là độ lớn của hợp lực ?

A. 1 N B. 2 N C. 15 N D. 25 N

b. Góc giữa hai lực đồng quy bằng bao nhiêu ?

Hướng dẫn giải :

a. Chọn C

Áp dụng quy tắc hình bình hành và kiến thức về hình học ta thấy hợp lực hợp với hai lực thành phần thành một tam giác. Do đó, độ lớn của hợp lực \vec{F} phải nằm trong giới hạn như sau :

$$12 - 9 = 3 \text{ N} \leq F \leq 12 + 9 = 21 \text{ N}. \text{ Vậy : } F = 15 \text{ N}.$$

b. Gọi $\alpha = (\vec{F}_1, \vec{F}_2)$. Áp dụng định lí hàm cosin ta có :

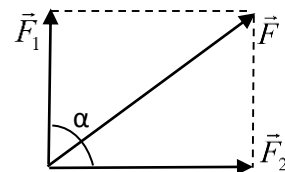
$$\cos \alpha = \frac{F^2 - (F_1^2 + F_2^2)}{2F_1F_2} = \frac{15^2 - (9^2 + 12^2)}{2 \cdot 9 \cdot 12} = 0$$

Góc giữa hai lực đồng quy là : $\alpha = 90^\circ$

Dạng 2 : Phân tích một lực thành các lực thành phần.

Phương pháp giải :

- Vận dụng quy tắc hình bình hành để phân tích một lực thành hai hay nhiều lực thành phần.



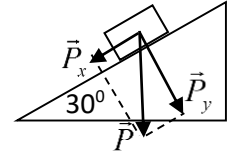
- Vận dụng kiến thức về hình học để xác định độ lớn của các lực thành phần.

Ví dụ 1: Đặt một vật có trọng lượng 10 N lên mặt phẳng nghiêng 30° so với phương nằm ngang. Xác định các lực thành phần của trọng lực tác dụng lên vật theo các phương tác dụng cụ thể.

Hướng dẫn giải :

Trọng lực \vec{P} được phân tích theo hai phương tác dụng như hình vẽ :

$$P_x = P \sin \alpha = 5 \text{ N}; P_y = P \cos \alpha = 5\sqrt{3} \text{ N}$$



Dạng 3 : Vận dụng điều kiện cân bằng của chất điểm để xác định các lực tác dụng.

Phương pháp giải :

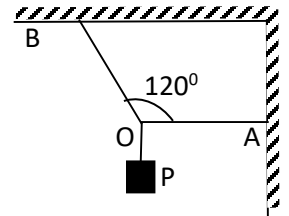
- Xác định hướng của các lực tác dụng lên chất điểm dựa vào dữ kiện ở đề bài.
- Vận dụng điều kiện cân bằng của chất điểm để biểu diễn các lực bằng hình vẽ :

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots + \vec{F}_n = \vec{0}$$

- Vận dụng các kiến thức về hình học để tính độ lớn của các lực.

Ví dụ : Một vật có trọng lượng $P = 20 \text{ N}$ được treo vào một vòng nhẫn O (coi là chất điểm). Vòng nhẫn được giữ yên bằng hai dây OA và OB (hình vẽ). Biết dây OA nằm ngang và hợp với dây OB một góc 120° .

Tìm lực kéo của hai dây OA và OB.



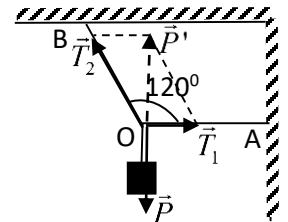
Hướng dẫn giải :

Các lực tác dụng lên chất điểm O được biểu diễn như trên hình vẽ :

$$\vec{P} + \vec{T}_1 + \vec{T}_2 = \vec{0} \Rightarrow \vec{T}_1 + \vec{T}_2 = -\vec{P} = \vec{P}'$$

Ta có $\Delta T_1OP'$ là nửa tam giác đều nên : $T_1 = \frac{P'}{\sqrt{3}} = \frac{P}{\sqrt{3}} = 11,5 \text{ N}$ và

$$T_2 = 2T_1 = 23 \text{ N}$$



2. Bài tập mở rộng

Ví dụ 1 : Hãy tìm hợp lực của hệ ba lực đồng phẳng và đồng quy 10 N, 5 N, 4 N, lần lượt làm với trục Ox những góc $-30^\circ, 90^\circ, 180^\circ$ (hình vẽ). Lấy $\sqrt{3} = 1,7$.

Hướng dẫn giải :

Vận dụng quy tắc hình bình hành ta có :

$$\vec{F}_{12} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

Trong hình bình hành $OF_1F_2F_{12}$ có :

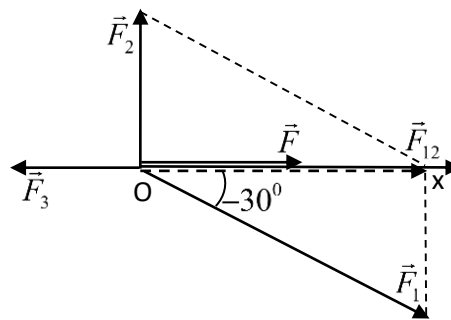
$$\hat{F}_1 = \hat{F}_2 = 60^\circ \text{ và } OF_2 = F_1F_{12} = 5 \text{ N}$$

Mà : $OF_1 = 10 \text{ N}$. Suy ra :

$$F_{12} = \frac{F_1\sqrt{3}}{2} = \frac{10\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3} \text{ N} = 8,5 \text{ N};$$

\vec{F}_{12} cùng hướng với trục Ox

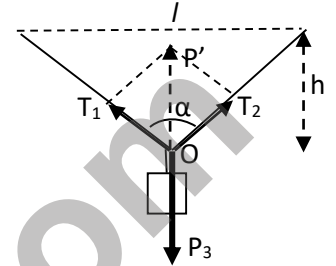
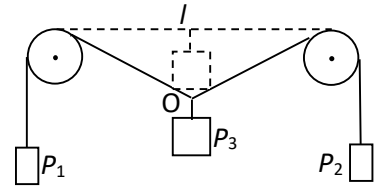
Hợp lực của ba lực trên là : $\vec{F} = \vec{F}_{12} + \vec{F}_3$



$F = 8,5 - 4 = 4,5 \text{ N}$ và làm với trục Ox một góc 0^0 .

Ví dụ 2 : Vắt một sợi chỉ treo hai trọng vật

$P_1 = P_2 = 2,5 \text{ N}$ qua hai ròng rọc có khối lượng không đáng kể và có trục đặt trên cùng một độ cao. Tại điểm giữa sợi chỉ treo trọng vật $P_3 = 4 \text{ N}$ (hình vẽ). Xác định độ dịch chuyển của trọng vật P_3 khi hệ chuyển động tới cân bằng. Khoảng cách giữa các ròng rọc $l = 1,6 \text{ m}$.



Hướng dẫn giải :

Chất điểm O cân bằng do tác dụng của các lực có độ lớn là

$$T_1 = T_2 = P_1 = P_2 = 2,5 \text{ N}; P_3 = 4 \text{ N}$$

$$\text{Ta có : } \vec{T}_1 + \vec{T}_2 + \vec{P}_3 = \vec{0} \Rightarrow \vec{T}_1 + \vec{T}_2 = -\vec{P}_3 = \vec{P}'$$

$$\text{Theo hình vẽ ta có : } P' = P_3 = 2T_1 \cos \frac{\alpha}{2} \Rightarrow \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{P_3}{P_1 + P_2} = 0,8$$

$$\Rightarrow \tan \frac{\alpha}{2} = 0,75$$

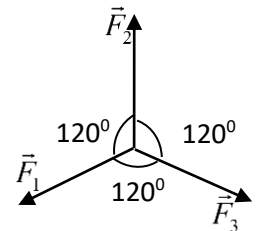
$$\text{Độ dịch chuyển của trọng vật } P_3 \text{ khi hệ cân bằng là : } h = \frac{l}{2 \tan \frac{\alpha}{2}} \approx 1,07 \text{ m}$$

Bài 1 : Cho hai lực đồng quy có độ lớn $F_1 = F_2 = 20 \text{ N}$. Hãy tìm độ lớn hợp lực của hai lực khi chúng hợp với nhau một góc $\alpha = 0^0, 60^0, 90^0, 120^0, 180^0$. Vẽ hình biểu diễn cho mỗi trường hợp. Nhận xét về ảnh hưởng của góc α đối với độ lớn của hợp lực

Bài 2 : Cho hai lực đồng quy có độ lớn $F_1 = 16 \text{ N}$ và $F_2 = 12 \text{ N}$.

a. Hợp lực của chúng có thể có độ lớn 30 N hoặc 3,5 N được không ?

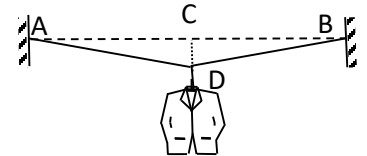
b. Cho biết độ lớn của hợp lực là $F = 20 \text{ N}$. Hãy tìm góc giữa hai lực \vec{F}_1 và \vec{F}_2



Bài 3 : Cho ba lực đồng quy cùng nằm trong một mặt phẳng, có độ lớn bằng nhau và từng đôi một làm thành góc 120^0 (hình vẽ). Tìm hợp lực của chúng.

Bài 4 : Một chiếc mắc áo treo vào điểm chính giữa C của dây thép AB. Khối lượng tổng cộng của mắc và áo là 3 kg (hình vẽ). Biết $AB = 4 \text{ m}$; $CD = 10 \text{ cm}$. Lấy

$g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Tính lực kéo của mỗi nửa sợi dây. **ĐS : 294N**



BA ĐỊNH LUẬT NIU-TƠN

Dạng 1 : Giải thích các hiện tượng thường gặp liên quan đến quán tính.

Phương pháp giải :

- Vận dụng định luật I Niu-ton : $\sum \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow v = 0$ hoặc \vec{v} không đổi (gia tốc $a = 0$).
- Hiểu được khái niệm quán tính để giải thích hiện tượng.

Ví dụ 1: Một vật đang chuyển động với vận tốc 3 m/s. Nếu bỗng nhiên các lực tác dụng lên nó mất đi thì

- A. vật dừng lại ngay.
- B. vật đổi hướng chuyển động.
- C. vật chuyển động chậm dần rồi mới dừng lại.
- D. vật tiếp tục chuyển động theo hướng cũ với vận tốc 3 m/s.

Hướng dẫn giải :

Chọn D

Theo định luật I Niu-ton : $\sum \vec{F} = \vec{0} \rightarrow \vec{v}$ không đổi cả về hướng và độ lớn do quán tính.

Ví dụ 2: Một vật đang nằm yên trên mặt bàn nằm ngang. Tại sao ta có thể khẳng định rằng bàn đã tác dụng một lực lên nó ?

Hướng dẫn giải :

Theo định luật I Niu-ton : $v = 0 \rightarrow \sum \vec{F} = \vec{0}$. Do vật luôn luôn chịu tác dụng bởi trọng lực \vec{P} nên ta có thể khẳng định rằng bàn đã tác dụng một lực \vec{N} lên vật để $\vec{P} + \vec{N} = \vec{0}$

Dạng 2 : Xác định gia tốc của vật, lực tác dụng lên vật hoặc khối lượng của vật.

Phương pháp giải :

- Vận dụng định luật II Niu-ton : $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \Leftrightarrow \vec{F} = m\vec{a} \Leftrightarrow m = \frac{\vec{F}}{\vec{a}}$
- Chiếu biểu thức vectơ lên trục tọa độ chọn thích hợp để có biểu thức đại số.

Ví dụ 1: Một vật có khối lượng 8,0 kg trượt xuống một mặt phẳng nghiêng nhẵn với gia tốc 2,0 m/s². Lực gây ra gia tốc này bằng bao nhiêu ?

So sánh độ lớn của lực này với trọng lượng của vật. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Hướng dẫn giải :

Theo định luật II Niu-ton : $\vec{F} = m\vec{a}$ (1)

Chọn trục tọa độ trùng phương quỹ đạo, chiều dương cùng chiều chuyển động. Chiếu (1) lên trục tọa độ đã chọn ta có : $F = ma$ với $a = +2,0 \text{ m/s}^2$

Lực gây ra gia tốc là : $F = 8.2 = 16 \text{ N}$

Trọng lượng của vật là : $P = mg = 8.10 = 80 \text{ N}$

Vậy : $F < P$

Ví dụ 2: Một quả bóng, khối lượng 0,50 kg đang nằm yên trên mặt đất. Một cầu thủ đá bóng với một lực 250 N. Thời gian chân tác dụng vào bóng là 0,020 s. Quả bóng bay đi với tốc độ bao nhiêu ?

Hướng dẫn giải :

Theo định luật II Niu-ton với trục tọa độ trùng với hướng với lực tác dụng, ta có gia tốc của quả

bóng trong thời gian chân tác dụng vào bóng là : $a = \frac{F}{m} = \frac{250}{0,5} = 500 \text{ m/s}^2$. Mà $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v-0}{\Delta t} = \frac{v}{\Delta t}$

Vậy quả bóng bay đi với tốc độ : $v = a.\Delta t = 500.0.02 = 10 \text{ m/s}$

Dạng 3 : Xác định các lực tác dụng lên một vật.

Phương pháp giải :

- Vận dụng định luật III Niu-ton : $\vec{F}_{BA} = -\vec{F}_{AB}$.
- Hiểu được các khái niệm lực, phản lực và các đặc điểm của chúng.

Ví dụ 1 : Trong một tai nạn giao thông, một ô tô tải đâm vào một ô tô con đang chạy ngược chiều. Ô tô nào chịu lực lớn hơn ? Ô tô nào nhận được gia tốc lớn hơn ? Hãy giải thích.

Hướng dẫn giải :

Theo định luật III Niu-ton, hai ô tô cùng chịu một lực như nhau.

Do xe ô tô con có khối lượng nhỏ hơn nên theo định luật II Niu-ton, ô tô con thu gia tốc lớn hơn.

Ví dụ 2: Một vật A đặt trên mặt bàn nằm ngang. Có những lực nào tác dụng vào vật, vào bàn ? Có những cặp lực trực đối nào cân bằng nhau? Có những cặp lực trực đối nào không cân bằng nhau ?

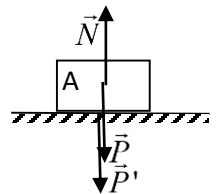
Hướng dẫn giải:

Trái đất tác dụng lên vật trọng lực \vec{P} . Vật ép lên bàn một lực \vec{P}' . Do đó bàn tác dụng lên vật một phản lực \vec{N} .

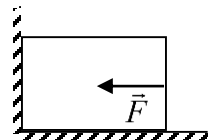
Theo định luật III Niu-ton : $\vec{N} = -\vec{P}'$

Vật A đứng yên cân bằng do : $\vec{N} = -\vec{P}$

Vậy \vec{P} và \vec{N} là hai lực trực đối cân bằng nhau (cùng tác dụng lên một vật A); \vec{P}' và \vec{N} là hai lực trực đối không cân bằng (\vec{P}' tác dụng lên bàn, \vec{N} tác dụng lên vật A).



Bài 1: Người ta tác dụng vào khúc gỗ một lực \vec{F} hướng vào tường (hình vẽ) thì thấy khúc gỗ vẫn đứng yên. Hiện tượng đó có trái với các định luật của Niu-ton không ?



Bài 2: Một máy bay phản lực có khối lượng 50 tấn, khi hạ cánh chuyển động chậm dần đều với gia tốc $0,5 \text{ m/s}^2$. Hãy tính lực hãm. Biểu diễn trên cùng một hình các vectơ vận tốc, gia tốc và lực.

Bài 3: Một vật có khối lượng 50 kg, bắt đầu chuyển động nhanh dần đều và sau khi đi được 50 cm thì có vận tốc $0,7 \text{ m/s}$. Tính lực tác dụng vào vật. **ĐS: 24,5N**

Bài 4: Một ô tô đang chạy với tốc độ 36 km/h thì người lái xe hãm phanh, xe đi tiếp được quãng đường 50m thì dừng lại. Hỏi nếu ô tô chạy với tốc độ 72 km/h thì quãng đường đi được từ lúc hãm phanh đến khi dừng lại là bao nhiêu ? Giả sử lực hãm trong hai trường hợp bằng nhau. **ĐS: 200m**

Bài 5 : Một lực \vec{F} không đổi truyền cho một vật có khối lượng m_1 một gia tốc bằng 6 m/s^2 , truyền cho một vật khác có khối lượng m_2 một gia tốc bằng 3 m/s^2 . Nếu đem ghép hai vật đó làm một vật thì lực đó truyền cho vật ghép một gia tốc bao nhiêu ? **ĐS: 2 m/s^2**

2. Bài tập mở rộng

Bài 1 : Một xe lăn khối lượng 50 kg , chịu tác dụng của một lực kéo theo phương ngang và có độ lớn không đổi, chuyển động không có vận tốc ban đầu một đoạn đường AB hết 10 s . Nếu chất lên một kiện hàng và cũng kéo xe bằng lực có độ lớn như cũ thì xe đi đoạn AB hết 15 s . Tính khối lượng của kiện hàng. Bỏ qua các lực cản. **ĐS: $62,5 \text{ kg}$**

Bài 2 : Một vật có khối lượng 200 g chuyển động nhanh dần đều với vận tốc ban đầu $v_0 = 4 \text{ m/s}$. Sau thời gian 5 s , vật đi được quãng đường 50 m . Biết rằng vật luôn chịu tác dụng của lực kéo F_k và lực cản $F_c = 1,0 \text{ N}$.

a. Tính độ lớn của lực kéo.

b. Nếu sau thời gian 5 s đó, lực kéo ngừng tác dụng thì sau bao lâu vật sẽ dừng lại. **ĐS: $1,48 \text{ N}$; $3,2 \text{ s}$**

BÀI TOÁN VỀ CHUYỂN ĐỘNG NÉM

Dạng 1 : Xác định chuyển động của vật được ném ngang.

Phương pháp giải :

Các bước giải bài toán như sau:

Bước 1 : Chọn hệ toạ độ vuông góc : Ox hướng theo vector vận tốc \vec{v}_0 . Oy hướng theo vector trọng lực \vec{P} .

Bước 2 : Phân tích chuyển động ném ngang :

Viết phương trình cho M_x chuyển động đều theo phương ngang Ox với vận tốc ban đầu là $v_{0x} = v_0$.

$$a_x = 0 ; v_x = v_0 ; x = v_0 t$$

Viết phương trình cho M_y chuyển động rơi tự do theo phương trọng lực Oy:

$$a_y = g ; v_y = gt ; y = \frac{1}{2} gt^2$$

Bước 3 : Giải các phương trình để tìm các đại lượng như : phương trình quỹ đạo, thời gian chuyển động của vật, tầm ném xa.

– Phương trình quỹ đạo của vật ném ngang là : $y = \frac{g}{2v_0^2} x^2$

– Thời gian chuyển động của vật là : $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

– Tầm ném xa là : $L = x_{\max} = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$

Ví dụ 1 : Một máy bay bay theo phương ngang ở độ cao 10 km với tốc độ 720 km/h. Viên phi công phải thả quả bom từ cách xa mục tiêu (theo phương ngang) bao nhiêu để quả bom rơi trúng mục tiêu ? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Vẽ một cách gần đúng dạng quỹ đạo của quả bom.

Hướng dẫn giải :

+ Chọn hệ trục tọa độ : Ox hướng theo vectơ vận tốc \vec{v}_0 , Oy hướng theo vectơ trọng lực \vec{P} , gốc O tại vị trí máy bay bắt đầu thả bom.

+ Phương trình chuyển động rơi tự do theo phương Oy : $y = \frac{1}{2}gt^2$

Với $y = h$, ta có thời gian chuyển động của vật là : $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

Tầm xa là : $L = v_0 t = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}} = 200 \sqrt{\frac{2 \cdot 10^4}{10}} = 89,4 \cdot 10^2 \text{ m} = 8,94 \text{ km}$

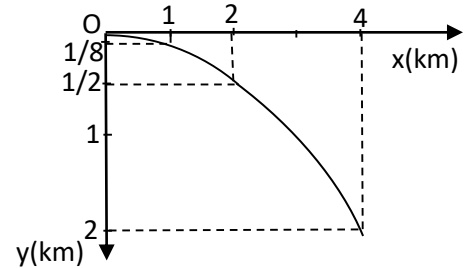
+ Từ các phương trình chuyển động trên Ox và Oy : $x = v_0 t$ và $y = \frac{1}{2}gt^2$

Phương trình quỹ đạo của quả bom là : $y = \frac{g}{2v_0^2}x^2 = \frac{1}{8 \cdot 10^3}x^2 \text{ (m)}$

$$\begin{cases} x = 1 \text{ km} = 10^3 \text{ m} \\ y = \frac{1}{8} \text{ km} \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2 \text{ km} = 2 \cdot 10^3 \text{ m} \\ y = \frac{1}{2} \text{ km} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 4 \text{ km} = 4 \cdot 10^3 \text{ m} \\ y = 2 \text{ km} \end{cases}$$

Dạng quỹ đạo của quả bom :



Dạng 2 : Xác định vận tốc của một vật được ném ngang lúc chạm mặt đất.

Phương pháp giải :

Vật được ném ngang lúc chạm mặt đất thì : $v_x = v_0$ và $v_y = gt$

Độ lớn vận tốc của vật lúc chạm mặt đất là : $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_0^2 + g^2 t^2}$

Góc hợp bởi \vec{v} với hướng rơi thẳng đứng là : $\tan \alpha = \frac{v_x}{v_y} = \frac{v_0}{gt}$

Ví dụ : Một vật được ném ngang với vận tốc $v_0 = 30 \text{ m/s}$, ở độ cao $h = 80 \text{ m}$.

Xác định vận tốc của vật lúc chạm đất. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Hướng dẫn giải :

Chọn hệ trục tọa độ : Ox hướng theo vectơ vận tốc \vec{v}_0 , Oy hướng theo vectơ trọng lực \vec{P} , gốc O tại vị trí vật bắt đầu được ném.

Thời gian rơi của viên bi là : $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 80}{10}} = 4 \text{ s}$

Ta có : $v_x = v_0 = 30 \text{ m/s}$ và $v_y = gt = 10 \cdot 4 = 40 \text{ m/s}$

Vận tốc của vật lúc chạm mặt đất là : $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50 \text{ m/s}$

Góc hợp bởi \vec{v} với hướng rơi thẳng đứng là : $\tan \alpha = \frac{v_x}{v_y} = \frac{3}{4} \Rightarrow \alpha = 36^\circ 52'$

2. Bài tập mở rộng

Ví dụ 1 : Từ một điểm A trên sườn một quả đồi coi như một mặt phẳng, nghiêng một góc $\alpha = 30^\circ$ so với phương nằm ngang, một vật được ném theo phương nằm ngang với vận tốc 20 m/s. Điểm rơi B của vật trên sườn đồi cách A bao nhiêu ? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Hướng dẫn giải :

Chọn trục tọa độ như hình vẽ, gốc O tại A.

Từ các phương trình chuyển động trên Ox và Oy :

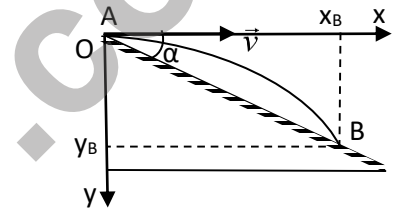
$$x = v_0 t \quad \text{và} \quad y = \frac{1}{2} g t^2$$

Phương trình quỹ đạo của vật là : $y = \frac{g}{2v_0^2} x^2 \quad (1)$

Tọa độ của điểm rơi B là : $x_B = AB \cos \alpha \quad (2)$ và $y_B = AB \sin \alpha \quad (3)$

Thay (2) và (3) vào (1) ta có : $AB \sin \alpha = \frac{g}{2v_0^2} (AB \cos \alpha)^2$

Vậy : $AB = \frac{2v_0^2 \sin \alpha}{g \cos^2 \alpha} = 53,3 \text{ m}$



Luyện tập

1. Bài tập cơ bản

Bài 1 : Một quả bóng ném theo phương ngang với vận tốc đầu $v_0 = 25 \text{ m/s}$ và rơi xuống đất sau $t = 3 \text{ s}$. Hỏi quả bóng được ném từ độ cao nào và tầm ném xa của quả bóng là bao nhiêu ? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ và bỏ qua lực cản của không khí. **ĐS : 45m ; 75m**

Bài 2 : Một máy bay bay với vận tốc không đổi v_0 theo phương nằm ngang ở độ cao $h = 1000 \text{ m}$ so với mặt đất và thả một vật. Hãy tính v_0 để tầm xa của vật khi chạm đất là $L = 1500 \text{ m}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ và bỏ qua lực cản của không khí. **ĐS : 106m**

Bài 3 : Một vật được ném theo phương ngang từ độ cao $h = 2 \text{ m}$ so với mặt đất. Vật đạt được tầm xa bằng 7 m. Tìm vận tốc đầu và vận tốc lúc sắp chạm đất. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. **ĐS : 12,8m/s**

Bài 4 : Một người đứng ở một vách đá nhô ra biển và ném một hòn đá theo phương ngang xuống biển với tốc độ 18 m/s. Vách đá cao 50 m so với mặt nước biển. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

a. Sau bao lâu hòn đá chạm vào mặt nước ?

b. Tính tốc độ của hòn đá lúc chạm vào mặt nước. **ĐS : 3,2s ; 36,2m/s**

2. Bài tập mở rộng

Bài 1 : Từ đỉnh một tháp cao 30 m, ném một vật nhỏ theo phương ngang với vận tốc ban đầu $v_0 = 20 \text{ m/s}$. Gọi M là một điểm trên quỹ đạo tại đó vectơ vận tốc hợp với phương thẳng đứng một góc $\alpha = 60^\circ$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính khoảng cách từ M tới mặt đất. **ĐS : 23,3m**

Bài 2 : Từ một điểm ở độ cao $h = 20 \text{ m}$ so với mặt đất và cách tường nhà một khoảng $l = 4 \text{ m}$, người ta ném một hòn sỏi theo phương ngang với vận tốc ban đầu v_0 . Trên tường có một cửa sổ chiều cao $a = 2 \text{ m}$. Mép dưới của cửa cách mặt đất một khoảng $b = 5 \text{ m}$. Hỏi giá trị của v_0 phải nằm trong giới hạn nào để hòn sỏi lọt qua cửa sổ ? Bỏ qua bề dày của bức tường, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. **ĐS :** $2,3 \text{ m/s} < v < 2,5 \text{ m/s}$

Chúc các em ôn tập tốt!

Tuyensinh247.com