

ĐỀ CHÍNH THỨC
(Đề gồm 06 trang, 50 câu trắc nghiệm)

Mã Đề: 001

Họ và tên thí sinh.....Số báo danh.....

Câu 1. Một người đi xe máy từ nhà đến bến xe bus cách nhà 6 km về phía đông. Đến bến xe, người đó lên xe bus đi tiếp 20 km về phía bắc. Độ dịch chuyển tổng hợp của người đó là

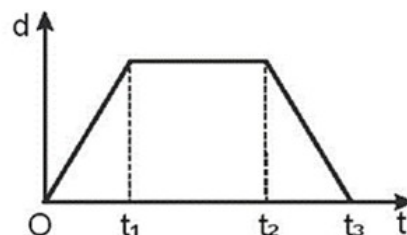
- A. 26 km. B. 14 km. C. 13 km. D. 20,88 km.

Câu 2. Tính chất nào sau đây là của vận tốc, không phải của tốc độ của một chuyển động?

- A. Đặc trưng cho sự nhanh chậm của chuyển động. C. Không thể có độ lớn bằng 0.
B. Có đơn vị là km/h. D. Có phương xác định.

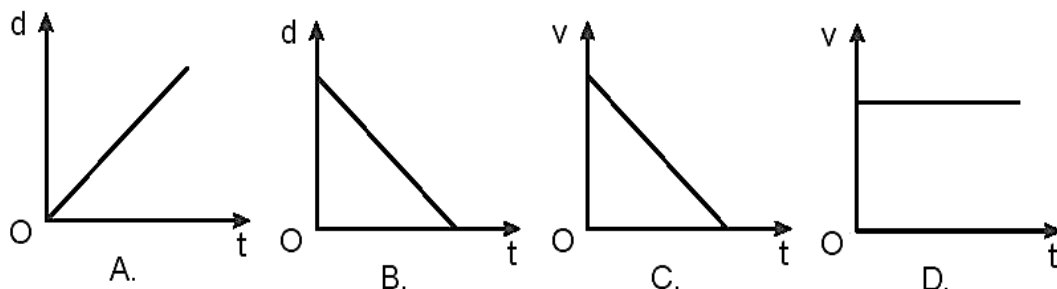
Câu 3. Theo đồ thị ở Hình 1, vật chuyển động thẳng đều trong khoảng thời gian

- A. từ 0 đến t_2 .
B. từ t_1 đến t_2 .
C. từ 0 đến t_1 , và từ t_2 đến t_3 .
D. từ 0 đến t_3 .



Hình 1

Câu 4. Đồ thị nào sau đây là của chuyển động biến đổi?



Câu 5. Một ô tô tải đang chạy trên đường thẳng với vận tốc 18 km/h thì tăng dần đều vận tốc. Sau 20 s, ô tô đạt được vận tốc 36 km/h. Vận tốc ô tô đạt được sau 40 s là

- A. 15 m/s. B. 10 m/s. C. 5 m/s. D. 20 m/s.

Câu 6. Một xe đạp đang đi với vận tốc 2 m/s thì xuống dốc chuyển động nhanh dần đều với gia tốc $0,2 \text{ m/s}^2$. Cùng lúc đó, một ô tô đang chạy với vận tốc 20 m/s lên dốc, chuyển động chậm dần đều với gia tốc $0,4 \text{ m/s}^2$. Biết dốc dài 570 m. Hai xe gặp nhau tại

- A. chính giữa dốc. C. vị trí cách chân dốc 420 m.
B. vị trí cách đỉnh dốc 320 m. D. đỉnh dốc.

Câu 7. Một viên đạn được bắn theo phương nằm ngang từ một khẩu súng đặt ở độ cao 45,0 m so với mặt đất. Vận tốc của viên đạn khi vừa ra khỏi nòng súng có độ lớn là 200 m/s. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Ngay trước khi chạm đất, vận tốc của viên đạn có độ lớn gần với giá trị nào nhất?

- A. 205 m/s. B. 210 m/s. C. 203 m/s. D. 215 m/s.

Câu 8. Lần lượt tác dụng lực có độ lớn F_1 và F_2 lên một vật khối lượng m, vật thu được gia tốc có độ lớn lần lượt là a_1 và a_2 . Biết $1,5F_1 = F_2$. Bỏ qua mọi ma sát. Tỉ số $\frac{a_2}{a_1}$ là

- A. $\frac{3}{2}$. B. $\frac{2}{3}$. C. 3. D. $\frac{1}{3}$.

Câu 9. Theo định luật 3 Newton thì lực và phản lực là cặp lực

- A. cân bằng. C. cùng phương, cùng chiều và cùng độ lớn.
B. có cùng điểm đặt. D. xuất hiện và mất đi đồng thời.

Câu 10. Một vật đang nằm yên trên mặt đất, lực hấp dẫn do Trái Đất tác dụng vào vật có độ lớn

- A. lớn hơn trọng lượng của vật. C. bằng trọng lượng của vật.
B. nhỏ hơn trọng lượng của vật. D. bằng 0.

Câu 11. Một vật đang trượt trên một mặt phẳng, khi tốc độ của vật giảm thì hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng

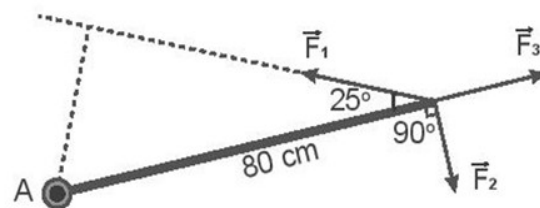
- A. giảm xuống. C. tăng tỉ lệ với tốc độ của vật.
B. không đổi. D. tăng tỉ lệ với bình phương tốc độ của vật.

Câu 12. Trường hợp nào sau đây, lực có tác dụng làm cho vật rắn quay quanh trục?

- A. Lực có giá song song với trục quay.
B. Lực có giá cắt trục quay.
C. Lực có giá nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục quay và cắt trục quay.
D. Lực có giá nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục quay và không cắt trục quay.

Câu 13. Biết $F_1 = 25 \text{ N}$, $F_2 = 10 \text{ N}$, $F_3 = 10 \text{ N}$. Moment của các lực trong Hình 2: $M(F_1)$; $M(F_2)$; $M(F_3)$ đối với trục quay lần lượt là

- A. -8 N.m; 8,5 N.m; 0. C. 8 N.m; 8,5 N.m; 0.
B. -0,8 N.m; 8,5 N.m; 0. D. 8,5 N.m; -8 N.m; 0.



Hình 2

Câu 14. Một toa tàu có khối lượng 60 tấn chuyển động thẳng đều dưới tác dụng của lực kéo của đầu tàu theo phương nằm ngang $F = 4,5 \cdot 10^4 \text{ N}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hệ số ma sát giữa tàu và đường ray là

- A. 0,075. B. 0,06. C. 0,15. D. 0,015.

Câu 15. Đại lượng nào sau đây **không phải** là một dạng năng lượng?

- A. Cơ năng. B. Nhiệt năng. C. Hóa năng. D. Nhiệt lượng.

Câu 16. 1 W bằng

- A. 1 J.s. B. 1 J/s. C. 10 J.s. D. 10 J/s.

Câu 17. Có ba chiếc xe ô tô với khối lượng và vận tốc lần lượt là:

Xe A: m , v Xe B: $\frac{m}{2}$, $3v$ Xe C: $3m$, $\frac{v}{2}$. Thứ tự các xe theo động năng tăng dần là

- A. (A, B, C). B. (B, C, A). C. (C, A, B). D. (C, B, A).

Câu 18. Khi một quả bóng được ném lên thì

- A. động năng chuyển thành thế năng. C. động năng chuyển thành cơ năng.
B. thế năng chuyển thành động năng. D. cơ năng chuyển thành động năng.

Câu 19. Hiệu suất là tỉ số giữa

- A. năng lượng hao phí và năng lượng có ích C. năng lượng hao phí và năng lượng toàn phần.
B. năng lượng có ích và năng lượng hao phí. D. năng lượng có ích và năng lượng toàn phần.

Câu 20. Năng lượng mà vật có được do vị trí của nó so với các vật khác được gọi là

- A. động năng. B. cơ năng. C. thế năng. D. hóa năng.

Câu 21. Một quả bóng có khối lượng 200 g được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc ban đầu là 15 m/s. Nó đạt được độ cao 10 m so với vị trí ném. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, tỉ lệ cơ năng của vật đã bị biến đổi do lực cản của không khí là

- A. 12,9% B. 15,2% C. 11,5% D. 13,6%

Câu 22. Chọn phát biểu đúng về mối quan hệ giữa vectơ động lượng $\vec{P}$ và vận tốc $\vec{v}$ của một chất điểm.

- A. Cùng phương, ngược chiều. C. Vuông góc với nhau.
B. Cùng phương, cùng chiều. D. Hợp với nhau một góc $\alpha \neq 0$.

Câu 23. Một quả bóng khối lượng 0,5 kg đang nằm yên thì được đá cho nó chuyển động với vận tốc 40 m/s. Xung lượng của lực tác dụng lên quả bóng bằng

- A. 80 N.s. B. 8 N.s. C. 20 N.s. D. 45 N.s.

Câu 24. Viên đạn khối lượng 20 g đang bay với vận tốc 600 m/s thì gặp một cánh cửa thép. Đạn xuyên qua cửa trong thời gian 0,002 s. Sau khi xuyên qua cánh cửa vận tốc của đạn còn 300 m/s. Lực cản trung bình của cửa tác dụng lên đạn có độ lớn bằng:

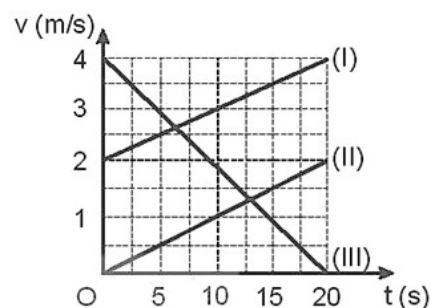
- A. 3000 N. B. 900 N. C. 9000 N. D. 30000 N.

Câu 25. Một quả bóng có khối lượng 300 g va chạm vào tường theo phương vuông góc và nảy ngược trở lại với cùng tốc độ. Vận tốc của vật trước va chạm là 5 m/s. Độ biến thiên động lượng của quả bóng là

- A. $\Delta p = 3\text{kg.m/s}$ B. $\Delta p = 6\text{kg.m/s}$ C. $\Delta p = 4\text{kg.m/s}$ D. $\Delta p = 5\text{kg.m/s}$

Câu 26. Hình 3 là đồ thị vận tốc - thời gian của ba chuyển động thẳng biến đổi đều.

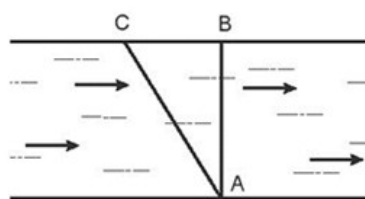
Viết công thức tính vận tốc và độ dịch chuyển của mỗi chuyển động.



Hình 3

Câu 27. Một thang máy chuyển động lên cao với gia tốc 2m/s^2 . Lúc thang máy có vận tốc $2,4\text{m/s}$ thì từ trần thang máy có một vật rơi xuống. Trần thang máy cách sàn là $h = 2,47\text{m}$. Trong hệ quy chiếu gắn với mặt đất. Xác định quãng đường vật đã đi được.

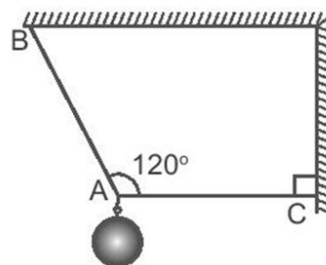
Câu 28. Một người chèo thuyền qua một con sông rộng 400 m. Muốn cho thuyền đi theo đường AB, người đó phải luôn hướng mũi thuyền theo hướng AC (Hình 4). Biết thuyền qua sông hết 8 phút 20 s và vận tốc chảy của dòng nước là 0,6 m/s. Tìm vận tốc của thuyền so với dòng nước.



Hình 4

Câu 29. Vật A được ném thẳng đứng lên trên từ độ cao 300m so với mặt đất với vận tốc ban đầu 20m/s . Cùng lúc đó vật B được ném thẳng đứng lên trên từ độ cao 200m so với mặt đất với vận tốc ban đầu 35m/s . Bỏ qua sức cản không khí, lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Chọn gốc toạ độ ở mặt đất, chiều dương hướng thẳng đứng lên trên, gốc thời gian là lúc ném vật A. Thời điểm nào hai vật có cùng độ cao?

Câu 30. Một vật nặng có khối lượng 5 kg được treo vào các sợi dây không dẫn như Hình 5. Xác định lực do vật nặng làm căng các sợi dây AB, AC. Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$.

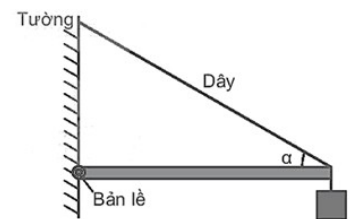


Câu 31. Một vật có khối lượng 2000 g được đặt trên một bàn dài nằm ngang. Tác dụng lên vật một lực có độ lớn 5 N theo phương song song với mặt bàn trong khoảng thời gian 2 s rồi thôi tác dụng lực. Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt bàn là 0,2. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính quãng đường mà vật đi được cho đến khi dừng lại.

Câu 32. Một vật nhỏ khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ được truyền một vận tốc ban đầu bằng $v_0 = 4 \text{ m/s}$ để trượt lên một mặt phẳng nghiêng, góc hợp bởi mặt phẳng nghiêng với phương nằm ngang là $\alpha = 30^\circ$, $\vec{v}_0$ có hướng song song với mặt phẳng nghiêng. Cho hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là μ . Thiết lập biểu thức tính gia tốc của vật. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

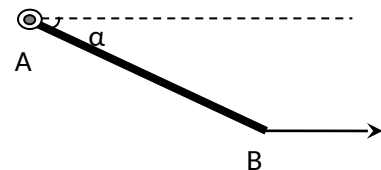
Câu 33. Một xe ô tô có khối lượng 1,2 tấn tắt máy và hãm phanh. Xe chuyển động chậm dần đều cho đến khi dừng lại thì đi được quãng đường 96 m. Biết quãng đường xe đi được trong giây đầu tiên gấp 15 lần quãng đường xe đi được trong giây cuối. Xác định độ lớn của hợp lực tác dụng vào xe trong quá trình chuyển động chậm dần đều.

Câu 34. Một thanh có độ dài L , trọng lượng 10 N, được treo nằm ngang vào tường như Hình 6. Một trọng vật 20 N treo ở đầu thanh. Dây treo làm với thanh một góc $\alpha = 30^\circ$. Xác định lực căng của dây treo.



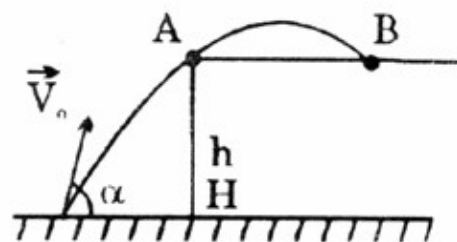
Hình 6

Câu 35. Một thanh AB đồng chất, tiết diện đều, khối lượng $m = 100 \text{ kg}$ có thể quay tự do quanh một trục đi qua đầu A và vuông góc với mặt phẳng hình vẽ (Hình 7). Thanh được giữ cân bằng theo phương hợp với phương ngang một góc $\alpha = 30^\circ$ nhờ một lực $\vec{F}$ đặt vào đầu B, $\vec{F}$ có phương nằm ngang. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tìm giá trị của các lực tác dụng lên thanh.



Hình 7

Câu 36. Một người ngồi dưới sàn nhà ném một viên bi lên bàn cao $h = 1 \text{ m}$ với vận tốc $v_0 = 2\sqrt{10} \text{ m/s}$. Để viên bi có thể rơi xuống mặt bàn ở B xa mép bàn A nhất thì v_0 phải nghiêng với phương ngang một góc α bằng bao nhiêu? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$

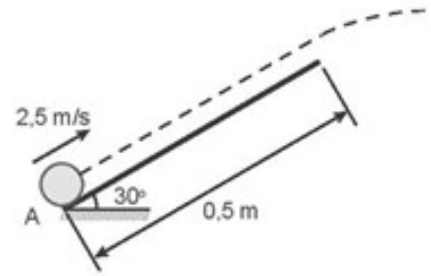


Câu 37. Tìm quãng đường vật trượt đi được trên mặt phẳng nằm ngang nếu nó trượt xuống theo một dốc có góc nghiêng $\alpha = 30^\circ$ so với phương nằm ngang từ độ cao $H = 15 \text{ m}$? Biết hệ số ma sát trượt giữa vật và đường là $\mu = 0,2$.

Câu 38. Tìm công tối thiểu cần thực hiện để đưa một chiếc xe trượt mang theo một vật lên dốc có độ cao $H = 10 \text{ m}$? Khối lượng tổng cộng của xe và vật là $m = 30 \text{ kg}$. Góc nghiêng của dốc $\alpha = 30^\circ$. Hệ số ma sát giữa xe trượt và mặt dốc $\mu = 0,3$. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Câu 39. Làm việc với công suất không đổi, đầu máy xe lửa có thể kéo đoàn tàu lên dốc có góc nghiêng $\alpha_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$ với vận tốc $v_1 = 50 \text{ km/h}$. Với góc nghiêng $\alpha_2 = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$ thì cũng trong điều kiện đó đoàn tàu chuyển động với vận tốc $v_2 = 60 \text{ km/h}$. Xác định hệ số ma sát, coi nó là như nhau trong cả hai trường hợp.

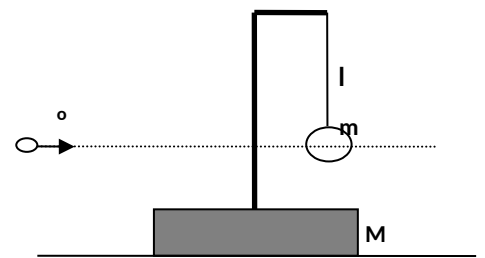
Câu 40. Một quả bóng khối lượng 200 g được đẩy với vận tốc ban đầu 2,5 m/s lên một mặt phẳng nghiêng, nhẵn, dài 0,5 m, hợp với phương nằm ngang góc 30° . Quả bóng chuyển động như một vật bị ném. Bỏ qua lực cản của không khí và lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Tìm giá trị nhỏ nhất của động năng quả bóng trong quá trình nó chuyển động.



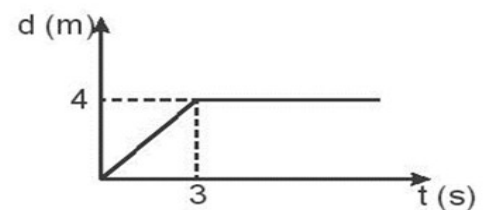
Câu 41. Một vật nặng 3 kg đang đứng yên trên mặt phẳng nhẵn nằm ngang thì bị tác dụng bởi một lực có độ lớn 15 N theo phương song song với mặt ngang trong thời gian 3 s. Tính công mà lực đã thực hiện.

Câu 42. Một vận động viên nhào lộn thực hiện động tác nhảy từ mặt lưới bật ở độ cao 1,2 m so với mặt đất. Vận động viên này đạt độ cao 4,8 m rồi rơi trở xuống. Tìm vận tốc của vận động viên này khi rời bề mặt lưới bật. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ và bỏ qua sức cản của không khí.

Câu 43. Trên giá nhẹ có chân là tấm gỗ khối lượng $M = 3 \text{ kg}$ đặt trên sàn nằm ngang nhẵn như hình vẽ. Trên giá treo vật khối lượng $m = 0,5 \text{ kg}$, bằng sợi dây có chiều dài $l = 1 \text{ m}$. Một viên đạn nhỏ khối lượng $m_0 = 0,5 \text{ kg}$ bay ngang với vận tốc $v_0 = 6 \text{ m/s}$ và găm vào vật m . Nếu tấm gỗ được giữ đứng yên. Tính góc lệch cực đại của sợi dây so với phương thẳng đứng sau va chạm.

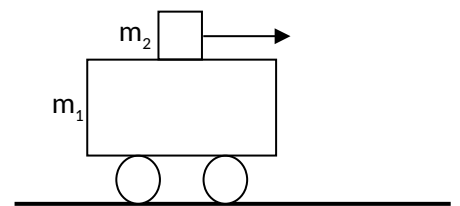


Câu 44. Đồ thị độ dịch chuyển – thời gian của một vật có khối lượng 3 kg như hình vẽ. Động lượng của vật tại thời điểm $t_1 = 1 \text{ s}$ và thời điểm $t_2 = 5 \text{ s}$ lần lượt bằng

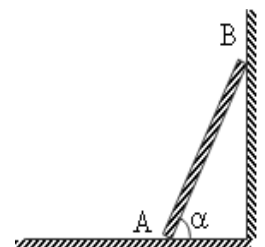


Câu 45. Một quả lựu đạn đang bay theo phương ngang với vận tốc 10 m/s, bị nổ và tách thành hai mảnh có trọng lượng 10 N và 15 N. Sau khi nổ, mảnh to vẫn chuyển động theo phương ngang với vận tốc 25 m/s cùng chiều chuyển động ban đầu. Lấy $g \approx 10 \text{ m/s}^2$. Xác định vận tốc và phương chuyển động của mảnh nhỏ.

Câu 46. Xe có khối lượng $m_1 = 20 \text{ kg}$ có thể chuyển động không ma sát trên mặt phẳng ngang. Ta đặt lên xe vật $m_2 = 5 \text{ kg}$. Hệ số ma sát giữa m_1 và m_2 là $\mu = 0,2$. Tác dụng lên m_2 lực $\vec{F}$ theo phương ngang, $F = 20 \text{ N}$. Tìm gia tốc của m_1 , của m_2 và lực ma sát giữa 2 vật.



Câu 47. Một cái thang đồng chất, tiết diện đều, có khối lượng là 20 kg, dài 2 m, dựa vào tường trơn nhẵn dưới góc nghiêng $\alpha = 45^\circ$. Hệ số ma sát trượt giữa thang và sàn $\mu = 0,6$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Một người có khối lượng $m_1 = 40 \text{ kg}$ leo lên thang. Hỏi người này đến vị trí O' nào trên thang thì thang bắt đầu trượt.



Hình 7

Câu 48. Thùng nước được kéo từ dưới giếng sâu $H = 20 \text{ m}$. Ban đầu thùng đầy nước. Do có một lỗ thùng nhỏ ở dưới đáy nên khi kéo lên nước bắt đầu chảy ra khỏi thùng. Coi rằng quá trình kéo thùng

lên đều đặn, lưu lượng nước chảy khỏi thùng không đổi. Tìm công kéo thùng nước, nếu khi kéo thùng lên, trong thùng còn lại $\frac{2}{3}$ lượng nước ban đầu. Thùng rỗng có khối lượng $m=2\text{kg}$, thể tích thùng $V=15\text{l}$.

Câu 49. Một tên lửa có khối lượng tổng cộng 6 tấn đang chuyển động theo phương ngang với vận tốc 100m/s thì từ trong tên lửa, một lượng nhiên liệu có khối lượng 2 tấn cháy và phụt ra tức thời phía sau với vận tốc 400m/s đối với tên lửa trước khi khí phụt ra. Tìm vận tốc của tên lửa ngay sau khi khí phụt ra.

Câu 50. Một xe ô tô chuyển động thẳng từ địa điểm A đến địa điểm B cách A một khoảng $S=84\text{ km}$. Cứ sau 15 phút chuyển động đều, ô tô lại dừng và nghỉ 9 phút. Trong khoảng 15 phút đầu xe chạy với vận tốc $v_0 = 16\text{ km/h}$, và trong khoảng thời gian kế tiếp sau đó xe có vận tốc lần lượt $2v_0, 3v_0, 4v_0, \dots$ Tìm vận tốc trung bình của xe trên quãng đường AB.

***** HẾT *****

(Giám thị coi thi không giải thích gì thêm)

SỞ GD & ĐT THANH HÓA
Trường THPT Lương Đắc Bằng

KỲ THI HỌC SINH GIỎI CẤP TRƯỜNG LỚP 10
NĂM HỌC 2022 – 2023

MÔN: VẬT LÝ

ĐỀ CHÍNH THỨC
(Đề gồm 06 trang, 50 câu trắc nghiệm)

Thời gian: 90 phút, không kể thời gian phát đề.

Mã Đề: 002

Họ và tên thí sinh.....Số báo danh.....

Câu 1. Đại lượng nào sau đây **không phải** là một dạng năng lượng?

- A. Cơ năng. B. Nhiệt năng. C. Nhiệt lượng. D. Hóa năng.

Câu 2. 1 W bằng

- A. 1 J.s. B. 10 J.s. C. 1 J/s. D. 10 J/s.

Câu 3. Có ba chiếc xe ô tô với khối lượng và vận tốc lần lượt là:

Xe A: m, v Xe B: $\frac{m}{2}, 3v$ Xe C: $3m, \frac{v}{2}$. Thứ tự các xe theo động năng tăng dần là

- A. (A, B, C). B. (B, C, A). C. (C, A, B). D. (C, B, A).

Câu 4. Khi một quả bóng được ném lên thì

- A. động năng chuyển thành thế năng. C. động năng chuyển thành cơ năng.
B. thế năng chuyển thành động năng. D. cơ năng chuyển thành động năng.

Câu 5. Hiệu suất là tỉ số giữa

- A. năng lượng hao phí và năng lượng có ích C. năng lượng hao phí và năng lượng toàn phần.
B. năng lượng có ích và năng lượng hao phí. D. năng lượng có ích và năng lượng toàn phần.

Câu 6. Năng lượng mà vật có được do vị trí của nó so với các vật khác được gọi là

- A. động năng. B. cơ năng. C. thế năng. D. hóa năng.

Câu 7. Một quả bóng có khối lượng 200 g được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc ban đầu là 15 m/s . Nó đạt được độ cao 10 m so với vị trí ném. Lấy $g = 9,8\text{ m/s}^2$, tỉ lệ cơ năng của vật đã bị biến đổi do lực cản của không khí là

- A. 12,9% B. 15,2% C. 11,5% D. 13,6%

Câu 8. Chọn phát biểu đúng về mối quan hệ giữa vector động lượng $\vec{P}$ và vận tốc $\vec{v}$ của một chất điểm.

- A. Cùng phương, ngược chiều. C. Vuông góc với nhau.
B. Cùng phương, cùng chiều. D. Hợp với nhau một góc $\alpha \neq 0$.

Câu 9. Một quả bóng khối lượng 0,5 kg đang nằm yên thì được đá cho nó chuyển động với vận tốc 40 m/s. Xung lượng của lực tác dụng lên quả bóng bằng

- A. 80 N.s. B. 8 N.s. C. 20 N.s. D. 45 N.s.

Câu 10. Viên đạn khối lượng 20 g đang bay với vận tốc 600 m/s thì gặp một cánh cửa thép. Đạn xuyên qua cửa trong thời gian 0,002 s. Sau khi xuyên qua cánh cửa vận tốc của đạn còn 300 m/s. Lực cản trung bình của cửa tác dụng lên đạn có độ lớn bằng:

- A. 3000 N. B. 900 N. C. 9000 N. D. 30000 N.

Câu 11. Một quả bóng có khối lượng 300 g va chạm vào tường theo phương vuông góc và nảy ngược trở lại với cùng tốc độ. Vận tốc của vật trước va chạm là 5 m/s. Độ biến thiên động lượng của quả bóng là

- A. $\Delta p = 3\text{kg.m/s}$ B. $\Delta p = 6\text{kg.m/s}$ C. $\Delta p = 4\text{kg.m/s}$ D. $\Delta p = 5\text{kg.m/s}$

Câu 12. Một người đi xe máy từ nhà đến bến xe bus cách nhà 6 km về phía đông. Đến bến xe, người đó lên xe bus đi tiếp 20 km về phía bắc. Độ dịch chuyển tổng hợp của người đó là

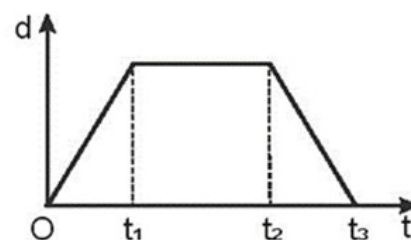
- A. 26 km. B. 14 km. C. 13 km. D. 20,88 km.

Câu 13. Tính chất nào sau đây là của vận tốc, không phải của tốc độ của một chuyển động?

- A. Đặc trưng cho sự nhanh chậm của chuyển động. C. Không thể có độ lớn bằng 0.
B. Có đơn vị là km/h. D. Có phương xác định.

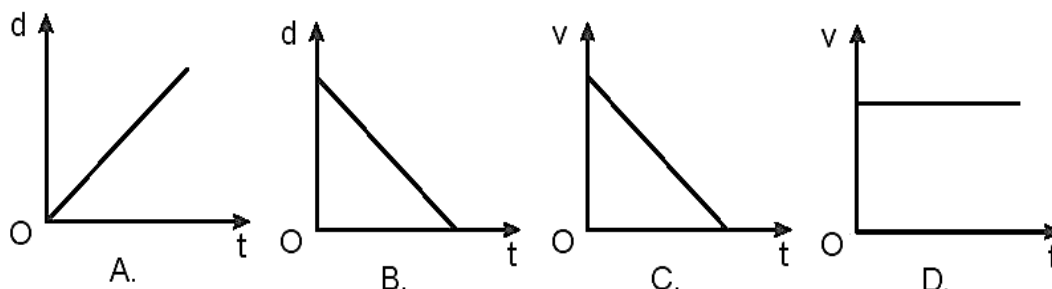
Câu 14. Theo đồ thị ở Hình 1, vật chuyển động thẳng đều trong khoảng thời gian

- A. từ 0 đến t_2 .
B. từ t_1 đến t_2 .
C. từ 0 đến t_1 , và từ t_2 đến t_3 .
D. từ 0 đến t_3 .



Hình 1

Câu 15. Đồ thị nào sau đây là của chuyển động biến đổi?



Câu 16. Một ô tô tải đang chạy trên đường thẳng với vận tốc 18 km/h thì tăng dần đều vận tốc. Sau 20 s, ô tô đạt được vận tốc 36 km/h. Vận tốc ô tô đạt được sau 40 s là

- A. 15 m/s. B. 10 m/s. C. 5 m/s. D. 20 m/s.

Câu 17. Một xe đạp đang đi với vận tốc 2 m/s thì xuống dốc chuyển động nhanh dần đều với gia tốc $0,2 \text{ m/s}^2$. Cùng lúc đó, một ô tô đang chạy với vận tốc 20 m/s lên dốc, chuyển động chậm dần đều với gia tốc $0,4 \text{ m/s}^2$. Biết dốc dài 570 m. Hai xe gặp nhau tại

- A. chính giữa dốc. C. vị trí cách chân dốc 420 m.
B. vị trí cách đỉnh dốc 320 m. D. đỉnh dốc.

Câu 18. Một viên đạn được bắn theo phương nằm ngang từ một khẩu súng đặt ở độ cao 45,0 m so với mặt đất. Vận tốc của viên đạn khi vừa ra khỏi nòng súng có độ lớn là 200 m/s. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Ngay trước khi chạm đất, vận tốc của viên đạn có độ lớn gần với giá trị nào nhất?

- A. 205 m/s. B. 210 m/s. C. 203 m/s. D. 215 m/s.

Câu 19. Lần lượt tác dụng lực có độ lớn F_1 và F_2 lên một vật khối lượng m , vật thu được gia tốc có độ lớn lần lượt là a_1 và a_2 . Biết $1,5F_1 = F_2$. Bỏ qua mọi ma sát. Tỉ số $\frac{a_2}{a_1}$ là

- A. $\frac{3}{2}$. B. $\frac{2}{3}$. C. 3. D. $\frac{1}{3}$.

Câu 20. Theo định luật 3 Newton thì lực và phản lực là cặp lực

- A. cân bằng. C. cùng phương, cùng chiều và cùng độ lớn.
B. có cùng điểm đặt. D. xuất hiện và mất đi đồng thời.

Câu 21. Một vật đang nằm yên trên mặt đất, lực hấp dẫn do Trái Đất tác dụng vào vật có độ lớn

- A. lớn hơn trọng lượng của vật. C. bằng trọng lượng của vật.
B. nhỏ hơn trọng lượng của vật. D. bằng 0.

Câu 22. Một vật đang trượt trên một mặt phẳng, khi tốc độ của vật giảm thì hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng

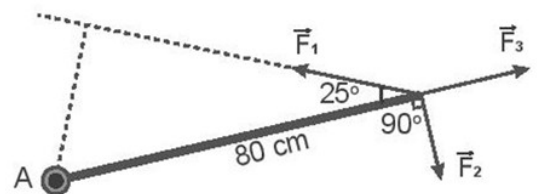
- A. giảm xuống. C. tăng tỉ lệ với tốc độ của vật.
B. không đổi. D. tăng tỉ lệ với bình phương tốc độ của vật.

Câu 23. Trường hợp nào sau đây, lực có tác dụng làm cho vật rắn quay quanh trục?

- A. Lực có giá song song với trục quay.
B. Lực có giá cắt trục quay.
C. Lực có giá nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục quay và cắt trục quay.
D. Lực có giá nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục quay và không cắt trục quay.

Câu 24. Biết $F_1 = 25 \text{ N}$, $F_2 = 10 \text{ N}$, $F_3 = 10 \text{ N}$. Moment của các lực trong Hình 2: $M(F_1)$; $M(F_2)$; $M(F_3)$ đối với trục quay lần lượt là

- A. -8 N.m; 8,5 N.m; 0. C. 8 N.m; 8,5 N.m; 0.
B. -0,8 N.m; 8,5 N.m; 0. D. 8,5 N.m; -8 N.m; 0.

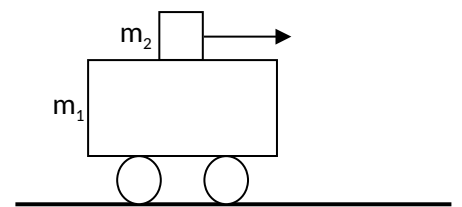


Hình 2

Câu 25. Một toa tàu có khối lượng 60 tấn chuyển động thẳng đều dưới tác dụng của lực kéo của đầu tàu theo phương nằm ngang $F = 4,5 \cdot 10^4 \text{ N}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hệ số ma sát giữa tàu và đường ray là

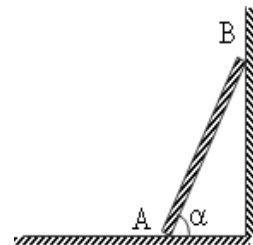
- A. 0,075. B. 0,06. C. 0,15. D. 0,015.

Câu 26. Xe có khối lượng $m_1 = 20 \text{ kg}$ có thể chuyển động không ma sát trên mặt phẳng ngang. Ta đặt lên xe vật $m_2 = 5 \text{ kg}$ (Hình 3). Hệ số ma sát giữa m_1 và m_2 là $\mu = 0,2$. Tác dụng lên m_2 lực $\vec{F}$ theo phương ngang, $F = 20 \text{ N}$. Tìm gia tốc của m_1 , của m_2 và lực ma sát giữa 2 vật.



Hình 3

Câu 27. Một cái thang đồng chất, tiết diện đều, có khối lượng là 20 kg, dài 2 m, dựa vào tường trơn nhẵn dưới góc nghiêng $\alpha = 45^\circ$. Hệ số ma sát trượt giữa thang và sàn $\mu = 0,6$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Một người có khối lượng $m_1 = 40 \text{ kg}$ leo lên thang. Hỏi người này đến vị trí O' nào trên thang thì thang bắt đầu trượt.



Câu 28. Thùng nước được kéo từ dưới giếng sâu $H=20 \text{ m}$. Ban đầu thùng đầy nước. Do có một lỗ thủng nhỏ ở dưới đáy nên khi kéo lên nước bắt đầu chảy ra khỏi thùng. Coi rằng quá trình kéo thùng lên đều đặn, lưu lượng nước chảy khỏi thùng không đổi. Tìm công kéo thùng nước, nếu khi kéo thùng lên, trong thùng còn lại $2/3$ lượng nước ban đầu. Thùng rỗng có khối lượng $m=2\text{kg}$, thể tích thùng $V=15\text{l}$.

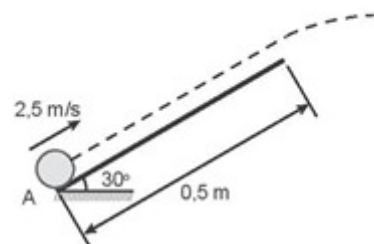
Câu 29. Một tên lửa có khối lượng tổng cộng 6 tấn đang chuyển động theo phương ngang với vận tốc 100m/s thì từ trong tên lửa, một lượng nhiên liệu có khối lượng 2 tấn cháy và phụt ra tức thời phía sau với vận tốc 400m/s đối với tên lửa trước khi khí phụt ra. Tìm vận tốc của tên lửa ngay sau khi khí phụt ra.

Câu 30. Một xe ô tô chuyển động thẳng từ địa điểm A đến địa điểm B cách A một khoảng $S=84 \text{ km}$. Cứ sau 15 phút chuyển động đều, ô tô lại dừng và nghỉ 9 phút. Trong khoảng 15 phút đầu xe chạy với vận tốc $v_0 = 16 \text{ km/h}$, và trong khoảng thời gian kế tiếp sau đó xe có vận tốc lần lượt $2v_0, 3v_0, 4v_0, \dots$ Tìm vận tốc trung bình của xe trên quãng đường AB.

Câu 31. Tìm công tối thiểu cần thực hiện để đưa một chiếc xe trượt mang theo một vật lên dốc có độ cao $H = 10\text{m}$? Khối lượng tổng cộng của xe và vật là $m = 30\text{kg}$. Góc nghiêng của dốc $\alpha = 30^\circ$. Hệ số ma sát giữa xe trượt và mặt dốc $\mu = 0,3$. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Câu 32. Làm việc với công suất không đổi, đầu máy xe lửa có thể kéo đoàn tàu lên dốc có góc nghiêng $\alpha_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$ với vận tốc $v_1 = 50\text{km/h}$. Với góc nghiêng $\alpha_2 = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$ thì cũng trong điều kiện đó đoàn tàu chuyển động với vận tốc $v_2 = 60\text{km/h}$. Xác định hệ số ma sát, coi nó là như nhau trong cả hai trường hợp.

Câu 33. Một quả bóng khối lượng 200 g được đẩy với vận tốc ban đầu $2,5 \text{ m/s}$ lên một mặt phẳng nghiêng, nhẵn, dài $0,5 \text{ m}$, hợp với phương nằm ngang góc 30° . Quả bóng chuyển động như một vật bị ném. Bỏ qua lực cản của không khí và lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Tìm giá trị nhỏ nhất của động năng quả bóng trong quá trình nó chuyển động.



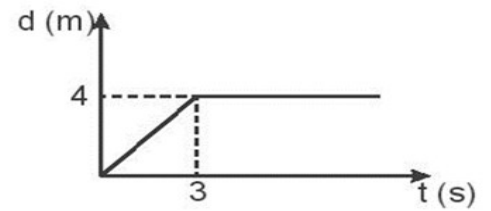
Câu 34. Một vật nặng 3 kg đang đứng yên trên mặt phẳng nhẵn nằm ngang thì bị tác dụng bởi một lực có độ lớn 15 N theo phương song song với mặt ngang trong thời gian 3 s. Tính công mà lực đã thực hiện.

Câu 35. Một vận động viên nhào lộn thực hiện động tác nhảy từ mặt lưới bật ở độ cao 1,2 m so với mặt đất. Vận động viên này đạt độ cao 4,8 m rồi rơi trở xuống. Tìm vận tốc của vận động viên này khi rời bề mặt lưới bật. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ và bỏ qua sức cản của không khí.

Câu 36. Trên giá nhẹ có chân là tấm gỗ khối lượng $M=3\text{kg}$ đặt trên sàn nằm ngang nhẵn (hình vẽ). Trên giá treo vật khối lượng $m = 0,5\text{kg}$, bằng sợi dây có chiều dài $l = 1\text{m}$. Một viên đạn nhỏ khối lượng $m_0 = 0,5\text{kg}$ bay ngang với vận tốc $v_0=6\text{m/s}$ và găm vào vật m. Nếu

tâm gỗ được giữ đứng yên. Tính góc lệch cực đại của sợi dây so với phương thẳng đứng sau va chạm.

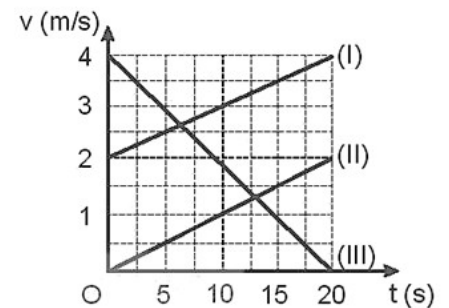
Câu 37. Đồ thị độ dịch chuyển – thời gian của một vật có khối lượng 3 kg như hình vẽ. Động lượng của vật tại thời điểm $t_1 = 1$ s và thời điểm $t_2 = 5$ s lần lượt bằng



Câu 38. Một quả lựu đạn đang bay theo phương ngang với vận tốc 10 m/s, bị nổ và tách thành hai mảnh có trọng lượng 10 N và 15 N. Sau khi nổ, mảnh to vẫn chuyển động theo phương ngang với vận tốc 25 m/s cùng chiều chuyển động ban đầu. Lấy $g \approx 10 \text{ m/s}^2$. Xác định vận tốc và phương chuyển động của mảnh nhỏ.

Câu 39. Hình 4 là đồ thị vận tốc - thời gian của ba chuyển động thẳng biến đổi đều.

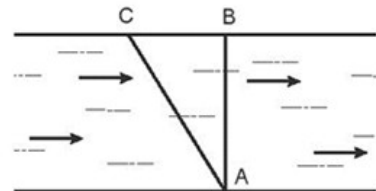
Viết công thức tính vận tốc và độ dịch chuyển của mỗi chuyển động.



Hình 4

Câu 40. Một thang máy chuyển động lên cao với gia tốc 2 m/s^2 . Lúc thang máy có vận tốc $2,4 \text{ m/s}$ thì từ trần thang máy có một vật rơi xuống. Trần thang máy cách sàn là $h = 2,47 \text{ m}$. Trong hệ quy chiếu gắn với mặt đất. Xác định quãng đường vật đã đi được.

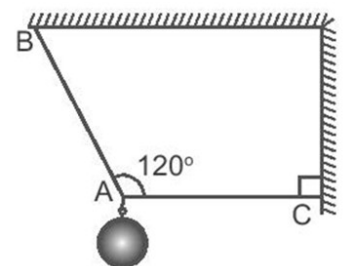
Câu 41. Một người chèo thuyền qua một con sông rộng 400 m. Muốn cho thuyền đi theo đường AB, người đó phải luôn hướng mũi thuyền theo hướng AC (Hình 5). Biết thuyền qua sông hết 8 phút 20 s và vận tốc chảy của dòng nước là 0,6 m/s. Tìm vận tốc của thuyền so với dòng nước.



Hình 5

Câu 42. Vật A được ném thẳng đứng lên trên từ độ cao 300m so với mặt đất với vận tốc ban đầu 20 m/s . Cùng lúc đó vật B được ném thẳng đứng lên trên từ độ cao 200m so với mặt đất với vận tốc ban đầu 35 m/s . Bỏ qua sức cản không khí, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Chọn gốc tọa độ ở mặt đất, chiều dương hướng thẳng đứng lên trên, gốc thời gian là lúc ném vật A. Thời điểm nào hai vật có cùng độ cao?

Câu 43. Một vật nặng có khối lượng 5 kg được treo vào các sợi dây không dẫn như Hình 6. Xác định lực do vật nặng làm căng các sợi dây AB, AC. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.



Hình 6

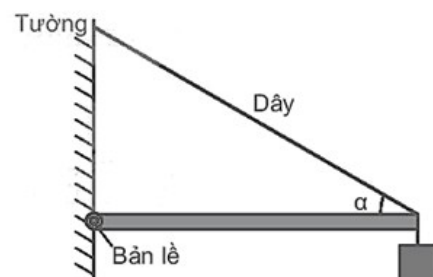
Câu 44. Một vật có khối lượng 2000 g được đặt trên một bàn dài nằm ngang. Tác dụng lên vật một lực có độ lớn 5 N theo phương song song với mặt bàn trong khoảng thời gian 2 s rồi thôi tác dụng

lực. Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt bàn là 0,2. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính quãng đường mà vật đi được cho đến khi dừng lại.

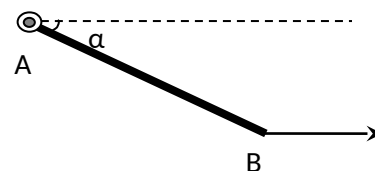
Câu 45. Một vật nhỏ khối lượng $m = 1\text{kg}$ được truyền một vận tốc ban đầu bằng $v_0 = 4 \text{ m/s}$ để trượt lên một mặt phẳng nghiêng, góc hợp bởi mặt phẳng nghiêng với phương nằm ngang là $\alpha = 30^\circ$, $\vec{v}_0$ có hướng song song với mặt phẳng nghiêng. Cho hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là μ . Thiết lập biểu thức tính gia tốc của vật. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Câu 46. Một xe ô tô có khối lượng 1,2 tấn tắt máy và hãm phanh. Xe chuyển động chậm dần đều cho đến khi dừng lại thì đi được quãng đường 96 m. Biết quãng đường xe đi được trong giây đầu tiên gấp 15 lần quãng đường xe đi được trong giây cuối. Xác định độ lớn của hợp lực tác dụng vào xe trong quá trình chuyển động chậm dần đều.

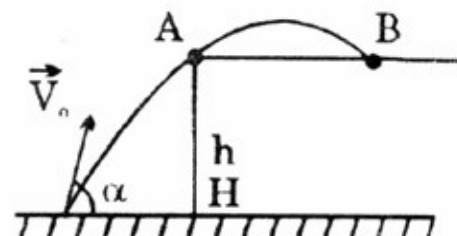
Câu 47. Một thanh có độ dài L , trọng lượng 10 N, được treo nằm ngang vào tường như hình vẽ. Một trọng vật 20 N treo ở đầu thanh. Dây treo làm với thanh một góc $\alpha = 30^\circ$. Xác định lực căng của dây treo.



Câu 48. Một thanh AB đồng chất, tiết diện đều, khối lượng $m=100\text{kg}$ có thể quay tự do quanh một trục đi qua đầu A và vuông góc với mặt phẳng hình vẽ (Hình 7). Thanh được giữ cân bằng theo phương hợp với phương ngang một góc $\alpha=30^\circ$ nhờ một lực $\vec{F}$ đặt vào đầu B, $\vec{F}$ có phương nằm ngang. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tìm giá trị của các lực tác dụng lên thanh.



Câu 49. Một người ngồi dưới sàn nhà ném một viên bi lên bàn cao $h = 1\text{m}$ với vận tốc $v_0 = 2\sqrt{10} \text{ m/s}$. Để viên bi có thể rơi xuống mặt bàn ở B xa mép bàn A nhất thì v_0 phải nghiêng với phương ngang một góc α bằng bao nhiêu? Lấy $g = 10\text{m/s}^2$



Câu 50. Tìm quãng đường vật trượt đi được trên mặt phẳng nằm ngang nếu nó trượt xuống theo một dốc có góc nghiêng $\alpha = 30^\circ$ so với phương nằm ngang từ độ cao $H = 15\text{m}$? Biết hệ số ma sát trượt giữa vật và đường là $\mu = 0,2$.

***** HẾT *****

(Giám thị coi thi không giải thích gì thêm)

SỞ GD & ĐT THANH HÓA
Trường THPT Lương Đức Bằng

KỲ THI HỌC SINH GIỎI CẤP TRƯỜNG LỚP
10

NĂM HỌC 2022 – 2023

MÔN: VẬT LÝ

Thời gian: 90 phút, không kể thời gian phát đề.

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề gồm 06 trang, 50 câu trắc nghiệm)

ĐÁP ÁN

CÂU / MÃ ĐỀ 001				CÂU / MÃ ĐỀ 002			
1	D	26	- Vật 1: $v_1 = 2 + 0,1t$; $d_1 = 2t + 0,05t^2$ - Vật 2: $v_2 = 0,1t$; $d_2 = 0,05t^2$ - Vật 3: $v_3 = 4 - 0,2t$; $d_3 = 4t - 0,1t^2$	1	C	26	$a_1 = 0,5 \frac{m}{s^2}$, $a_2 = 2 \frac{m}{s^2}$, $F_{mst} = 10 N$
2	D	27	$S = 1,09 m$	2	C	27	$x = 1,3 m$
3	C	28	$V_{12} = 1 m/s$	3	C	28	$A = 2,9 kJ$
4	C	29	$t = 6,67 s$	4	A	29	$V_1 = 300 m/s$
5	A	30	$T_{AC} = \frac{49\sqrt{3}}{3} N \approx 28,3 N$, $T_{AB} = \frac{98\sqrt{3}}{3} N \approx 56,6 N$	5	D	30	$v_{th} \approx 37,33 (km/h)$
6	C	31	$S = 1,25 m$	6	C	31	$A \approx 4,6 \cdot 10^3 (J)$
7	C	32	$a = -g \cdot (\sin \alpha + \mu \cdot \cos \alpha)$	7	A	32	$k = 0,01$
8	A	33	$F = 3600 N$	8	B	33	$W_{dmin} \approx 0,1 J$
9	D	34	$T = 50 N$	9	C	34	$A = 337,5 J$
10	C	35	$F = 866 N$, $N = 1322,9 N$	10	A	35	$v = 8,4 m/s$
11	B	36	$\alpha = 60^\circ$	11	A	36	$\alpha_0 = 56^\circ 37'$

12	D	37	$L = 49 \text{ m}$	12	D	37	$p_1 = 4 \text{ kg.m/s}$ và $p_2 = 0$
13	D	38	$A \approx 4,6.10^3 \text{ (J)}$	13	D	38	$V_1 = -12,5 \text{ m/s}$
14	A	39	$k = 0,01$	14	C	39	- Vật 1: $v_1 = 2 + 0,1t$; $d_1 = 2t + 0,05t^2$ - Vật 2: $v_2 = 0,1t$; $d_2 = 0,05t^2$ - Vật 3: $v_3 = 4 - 0,2t$; $d_3 = 4t - 0,1t^2$
15	D	40	$W_{\text{dmin}} \approx 0,1 \text{ J}$	15	C	40	$S = 1,09 \text{ m}$
16	B	41	$A = 337,5 \text{ J}$	16	A	41	$V_{12} = 1 \text{ m/s}$
17	C	42	$v = 8,4 \text{ m/s}$	17	C	42	$t = 6,67 \text{ s}$
18	A	43	$\alpha_0 = 56^\circ 37'$	18	C	43	$T_{AC} = \frac{49\sqrt{3}}{3} \text{ N} \approx 28,3 \text{ N}$, $T_{AB} = \frac{98\sqrt{3}}{3} \text{ N} \approx 56,6 \text{ N}$
19	D	44	$p_1 = 4 \text{ kg.m/s}$ và $p_2 = 0$	19	A	44	$S = 1,25 \text{ m}$
20	C	45	$V_1 = -12,5 \text{ m/s}$	20	D	45	$a = -g \cdot (\sin\alpha + \mu \cdot \cos\alpha)$
21	A	46	$a_1 = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $a_2 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $F_{\text{mst}} = 10 \text{ N}$	21	C	46	$F = 3600 \text{ N}$
22	B	47	$x = 1,3 \text{ m}$	22	B	47	$T = 50 \text{ N}$
23	C	48	$A = 2,9 \text{ kJ}$	23	D	48	$F = 866 \text{ N}$, $N = 1322,9 \text{ N}$
24	A	49	$V_1 = 300 \text{ m/s}$	24	D	49	$\alpha = 60^\circ$
25	A	50	$v_{\text{th}} \approx 37,33 \text{ (km/h)}$	25	A	50	$L = 49 \text{ m}$

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT – MÃ ĐỀ 001

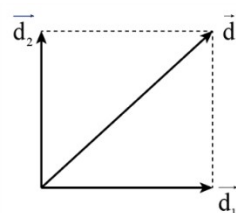
Câu 1. Một người đi xe máy từ nhà đến bến xe bus cách nhà 6 km về phía đông. Đến bến xe, người đó lên xe bus đi tiếp 20 km về phía bắc. Độ dịch chuyển tổng hợp của người đó là

- A. 26 km B. 14 km C. 13 km D. 20,88 km

Đáp án đúng là: D

Độ dịch chuyển tổng hợp được biểu diễn như hình dưới.

Độ dịch chuyển: $d = \sqrt{d_1^2 + d_2^2} = \sqrt{6^2 + 20^2} = 20,88 \text{ km}$



Câu 2. Tính chất nào sau đây là của vận tốc, không phải của tốc độ của một chuyển động?

- A. Đặc trưng cho sự nhanh chậm của chuyển động. C. Không thể có độ lớn bằng 0.
B. Có đơn vị là km/h. D. Có phương xác định.

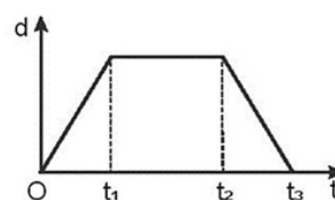
Đáp án đúng là: D

Vận tốc là đại lượng vector, có phương, chiều xác định.

Tốc độ là đại lượng đại số.

Câu 3. Theo đồ thị ở Hình 1, vật chuyển động thẳng đều trong khoảng thời gian

- A. từ 0 đến t_2 .
B. từ t_1 đến t_2 .
C. từ 0 đến t_1 , và từ t_2 đến t_3 .
D. từ 0 đến t_3 .



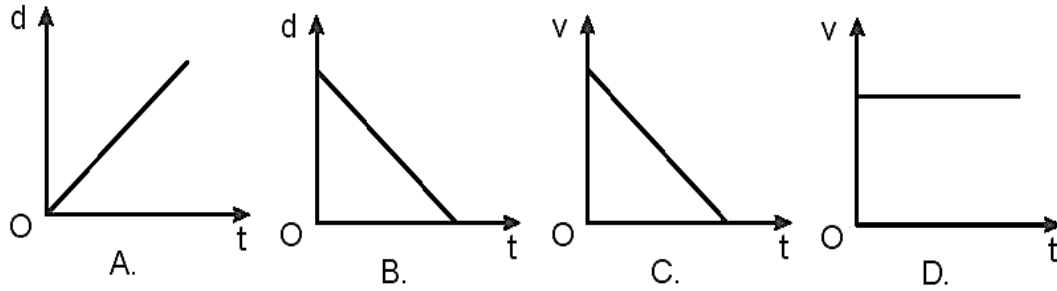
Hình 1

Đáp án đúng là: C

- Từ thời điểm 0 đến t_1 vật chuyển động thẳng đều theo chiều dương.

- Từ t_1 đến t_2 vật đứng yên vì độ dịch chuyển không đổi.
- Từ t_2 đến t_3 vật chuyển động thẳng đều, theo chiều âm.

Câu 4. Đồ thị nào sau đây là của chuyển động biến đổi?



Đáp án đúng là: C

Đồ thị A, B biểu diễn chuyển động thẳng đều.

Đồ thị D biểu diễn vật chuyển động thẳng đều với tốc độ không đổi.

Đồ thị C có vận tốc thay đổi theo thời gian.

Câu 5. Một ô tô tải đang chạy trên đường thẳng với vận tốc 18 km/h thì tăng dần đều vận tốc. Sau 20 s, ô tô đạt được vận tốc 36 km/h. Vận tốc ô tô đạt được sau 40 s là

- A. 15 m/s B. 10 m/s C. 5 m/s D. 20 m/s

Đáp án đúng là: A

Đổi: 18 km/h = 5 m/s; 36 km/h = 10 m/s.

$$\text{Gia tốc của ô tô: } a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10-5}{20} = 0,25 \text{ m/s}^2$$

Vận tốc của ô tô sau 40 s: $v = v_0 + at_1 = 5 + 0,25 \cdot 40 = 15 \text{ m/s}$

Câu 6. Một xe đạp đang đi với vận tốc 2 m/s thì xuống dốc chuyển động nhanh dần đều với gia tốc $0,2 \text{ m/s}^2$. Cùng lúc đó, một ô tô đang chạy với vận tốc 20 m/s lên dốc, chuyển động chậm dần đều với gia tốc $0,4 \text{ m/s}^2$. Biết dốc dài 570 m. Hai xe gặp nhau tại

- A. chính giữa dốc C. vị trí cách chân dốc 420 m.
B. vị trí cách đỉnh dốc 320 m. D. đỉnh dốc.

Đáp án đúng là: C

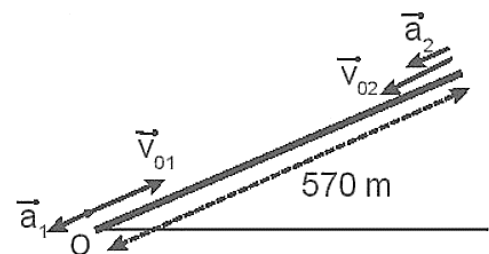
Chọn chiều từ chân dốc lên đỉnh dốc là chiều dương. Góc O là chân dốc.

Chuyển động của ô tô: $V_{01} = 20 \text{ m/s}$; $a_1 = -0,4 \text{ m/s}^2$

Phương trình chuyển động: $d_1 = 20t - 0,2t^2$ (1)

Chuyển động của xe đạp:

$V_{02} = -2 \text{ m/s}$; $d_{02} = 570 \text{ m}$; $a_2 = -0,2 \text{ m/s}^2$ (vì chuyển động nhanh dần đều thì $a \cdot v > 0$)



Phương trình chuyển động: $d_2 = 570 - 2t - 0,1t^2$ (2)

Khi ô tô và xe đạp gặp nhau: $d_1 = d_2 \Rightarrow 20t - 0,2t^2 = 570 - 2t - 0,1t^2$ (3)

Nghiệm của phương trình (3) là $t_1 = 30 \text{ s}$ và $t_2 = 190 \text{ s}$.

Thay t_1 vào (1), tính được $d_1 = 420 \text{ m}$ (TM).

Thay t_2 vào (1), tính được $d_2 = -3420 \text{ m}$ (loại vì hai xe gặp nhau trên dốc).

Vị trí hai xe gặp nhau cách chân dốc 420 m.

Câu 7. Một viên đạn được bắn theo phương nằm ngang từ một khẩu súng đặt ở độ cao 45,0 m so với mặt đất. Vận tốc của viên đạn khi vừa ra khỏi nòng súng có độ lớn là 200 m/s. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Ngay trước khi chạm đất, vận tốc của viên đạn có độ lớn gần với giá trị nào nhất?

- A. 205 m/s. B. 210 m/s. C. 203 m/s. D. 215 m/s.

Đáp án đúng là: C

$$\text{Thời gian từ lúc bắt đầu chuyển động đến khi chạm đất của viên đạn: } t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 45}{9,8}} = 3,03 \text{ s}$$

Vận tốc của viên đạn khi chạm đất có 2 thành phần:

Thành phần theo phương thẳng đứng: $V_y = gt = 9,8 \cdot 3,03 = 29,7 \text{ m/s}$

Thành phần theo phương ngang: $V_x = V_0 = 200 \text{ m/s}$

$$\Rightarrow \text{Vận tốc khi chạm đất: } v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{29,7^2 + 200^2} \approx 202,19 \text{ m/s}$$

Câu 8. Lần lượt tác dụng lực có độ lớn F_1 và F_2 lên một vật khối lượng m , vật thu được gia tốc có độ lớn lần lượt là a_1 và a_2 . Biết $1,5F_1 = F_2$. Bỏ qua mọi ma sát. Tỉ số $\frac{a_2}{a_1}$ là

- A. $\frac{3}{2}$. B. $\frac{2}{3}$. C. 3. D. $\frac{1}{3}$.

Đáp án đúng là: A

Ta có: $\frac{a_2}{a_1} = \frac{F_2/m}{F_1/m} = \frac{F_2}{F_1} = 1,5$

Câu 9. Theo định luật 3 Newton thì lực và phản lực là cặp lực

- A. cân bằng. C. cùng phương, cùng chiều và cùng độ lớn.
B. có cùng điểm đặt. D. xuất hiện và mất đi đồng thời.

Đáp án đúng là: D

Lực và phản lực có đặc điểm:

- cùng phương, ngược chiều, cùng độ lớn,
- điểm đặt ở hai vật khác nhau,
- xuất hiện và mất đi đồng thời.

Câu 10: Một vật đang nằm yên trên mặt đất, lực hấp dẫn do Trái Đất tác dụng vào vật có độ lớn

- A. lớn hơn trọng lượng của vật. C. bằng trọng lượng của vật.
B. nhỏ hơn trọng lượng của vật. D. bằng 0.

Đáp án đúng là: C

Lực hấp dẫn do Trái Đất tác dụng vào vật có độ lớn bằng trọng lượng của vật

Câu 11. Một vật đang trượt trên một mặt phẳng, khi tốc độ của vật giảm thì hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng

- A. giảm xuống. C. tăng tỉ lệ với tốc độ của vật.
B. không đổi. D. tăng tỉ lệ với bình phương tốc độ của vật.

Đáp án đúng là: B

Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng không phụ thuộc vào tốc độ của vật.

Câu 12. Trường hợp nào sau đây, lực có tác dụng làm cho vật rắn quay quanh trục?

- A. Lực có giá song song với trục quay.
B. Lực có giá cắt trục quay.
C. Lực có giá nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục quay và cắt trục quay.
D. Lực có giá nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục quay và không cắt trục quay.

Đáp án đúng là: D

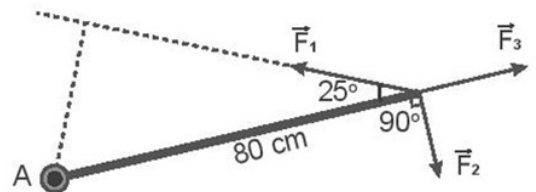
Moment lực: $M = F.d$ với F là lực tác dụng, d là khoảng cách từ trục quay tới giá của lực.

Lực có giá nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục quay và không cắt trục quay thì có tác dụng làm cho vật rắn quay quanh trục.

Câu 13. Biết $F_1 = 25 \text{ N}$, $F_2 = 10 \text{ N}$, $F_3 = 10 \text{ N}$.

Moment của các lực trong Hình 4: $M(F_1); M(F_2); M(F_3)$ đối với trục quay lần lượt là

- A. -8 N.m; 8,5 N.m; 0. C. 8 N.m; 8,5 N.m; 0.
B. -0,8 N.m; 8,5 N.m; 0. D. 8,5 N.m; -8 N.m; 0.



Hình 4

Đáp án đúng là: D

Chọn chiều dương là chiều ngược chiều quay của kim đồng hồ và áp dụng công thức: $M = F.d$

$M(F_1) = 25.0,8.\sin 25^\circ = 8,5 \text{ N.m}$

$M(F_2) = -10.0,8 = -8 \text{ N.m}$

$M(F_3) = 10.0 = 0 \text{ N.m}$

Câu 14. Một toa tàu có khối lượng 60 tấn chuyển động thẳng đều dưới tác dụng của lực kéo của đầu tàu theo phương nằm ngang $F = 4,5.10^4 \text{ N}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hệ số ma sát giữa tàu và đường ray là

- A. 0,075. B. 0,06. C. 0,15. D. 0,015.

Đáp án đúng là: A

Vì toa tàu chuyển động thẳng đều nên: $F_{\text{kéo}} = F_{\text{ma sát}} \Rightarrow \mu mg = 4,5.10^4 \Rightarrow \mu = \frac{4,5.10^4}{mg} = \frac{4,5.10^4}{60000.10} = 0,075$

Câu 15. Đại lượng nào sau đây **không phải** là một dạng năng lượng?

- A. Cơ năng. C. Nhiệt năng. B. Hóa năng. D. Nhiệt lượng.

Đáp án đúng là: D

Nhiệt lượng không phải là một dạng năng lượng.

Câu 16. 1 W bằng

- A. 1 J.s. B. 1 J/s. C. 10 J.s. D. 10 J/s.

Đáp án đúng là: B

Vì $P = A/t \Leftrightarrow 1W = 1J/1s$

Câu 17. Có ba chiếc xe ô tô với khối lượng và vận tốc lần lượt là:

Xe A: m, v

Xe B: $\frac{m}{2}, 3v$

Xe C: $3m, \frac{v}{2}$

Thứ tự các xe theo động năng tăng dần là

- A. (A, B, C). B. (B, C, A). C. (C, A, B). D. (C, B, A).

Đáp án đúng là: C

Động năng xe A: $W_{dA} = \frac{1}{2} m_A v_A^2 = \frac{1}{2} m v^2$

Động năng xe B: $W_{dB} = \frac{1}{2} m_B v_B^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{m}{2} \cdot (3v)^2 = 4,5 \cdot \frac{1}{2} m \cdot v^2$

Động năng xe C: $W_{dC} = \frac{1}{2} m_C v_C^2 = \frac{1}{2} \cdot 3m \cdot \left(\frac{v}{2}\right)^2 = 0,75 \cdot \frac{1}{2} m v^2$

Sắp xếp theo thứ tự động năng tăng dần: C, A, B.

Câu 18. Khi một quả bóng được ném lên thì

A. động năng chuyển thành thế năng. C. động năng chuyển thành cơ năng.

B. thế năng chuyển thành động năng. D. cơ năng chuyển thành động năng.

Đáp án đúng là: A

Khi quả bóng được ném lên thì động năng chuyển hóa thành thế năng.

Câu 19. Hiệu suất là tỉ số giữa

A. năng lượng hao phí và năng lượng có ích C. năng lượng hao phí và năng lượng toàn phần.

B. năng lượng có ích và năng lượng hao phí. D. năng lượng có ích và năng lượng toàn phần.

Đáp án đúng là: D

Hiệu suất là tỉ số giữa năng lượng có ích và năng lượng toàn phần.

Câu 20. Năng lượng mà vật có được do vị trí của nó so với các vật khác được gọi là

A. động năng. B. cơ năng. C. thế năng. D. hóa năng.

Đáp án đúng là: C

Năng lượng mà vật có được do vị trí của nó so với các vật khác được gọi là: thế năng.

Câu 21. Một quả bóng có khối lượng 200 g được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc ban đầu là 15 m/s. Nó đạt được độ cao 10 m so với vị trí ném. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, tính tỉ lệ cơ năng của vật đã bị biến đổi do lực cản của không khí.

- A. 12,9% B. 15,2% C. 11,5% D. 13,6%

Đáp án đúng là: A

Hướng dẫn giải:

Chọn mốc thế năng ở vị trí ném.

Cơ năng ban đầu: $W_1 = \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 15^2 = 22,5 \text{ J}$

Cơ năng lúc sau: $W_2 = mgh = 0,2 \cdot 9,8 \cdot 10 = 19,6 \text{ J}$

Tỉ lệ cơ năng bị biến đổi do lực cản: $\frac{W_1 - W_2}{W_1} \cdot 100\% = \frac{22,5 - 19,6}{22,5} \cdot 100\% \approx 12,9\%$

Câu 22. Chọn phát biểu đúng về mối quan hệ giữa vector động lượng $\vec{P}$ và vận tốc $\vec{v}$ của một chất điểm.

- A. Cùng phương, ngược chiều. C. Vuông góc với nhau.
B. Cùng phương, cùng chiều. D. Hợp với nhau một góc $\alpha \neq 0$.

Đáp án đúng là: B

Biểu thức động lượng: $\vec{P} = m\vec{v}$

Ta thấy, vector động lượng và vector vận tốc cùng phương, cùng chiều.

Câu 23. Một quả bóng khối lượng 0,5 kg đang nằm yên thì được đá cho nó chuyển động với vận tốc 40 m/s. Xung lượng của lực tác dụng lên quả bóng bằng

- A. 80 N.s. B. 8 N.s. C. 20 N.s. D. 45 N.s.

Đáp án đúng là: C

Ta có: $\vec{F} \cdot \Delta t = m \cdot \Delta \vec{v} \Rightarrow F \cdot \Delta t = m \cdot (v - 0) = 0,5 \cdot 40 = 20 \text{ N.s}$

Câu 24. Viên đạn khối lượng 20 g đang bay với vận tốc 600 m/s thì gặp một cánh cửa thép. Đạn xuyên qua cửa trong thời gian 0,002 s. Sau khi xuyên qua cánh cửa vận tốc của đạn còn 300 m/s. Lực cản trung bình của cửa tác dụng lên đạn có độ lớn bằng:

- A. 3000 N. B. 900 N. C. 9000 N. D. 30000 N.

Đáp án đúng là: A

Ta có: $\vec{F}_c \cdot \Delta t = m \cdot \Delta \vec{v}$

$$\Rightarrow F_c \Delta t = m(v_2 - v_1)$$

$$\Rightarrow |F_c| = \frac{m|v_2 - v_1|}{\Delta t} = \frac{0,02|300 - 600|}{0,002} = 3000 \text{ N}$$

Câu 25. Một quả bóng có khối lượng 300 g va chạm vào tường theo phương vuông góc và nảy ngược trở lại với cùng tốc độ. Vận tốc của vật trước va chạm là 5 m/s. Xác định độ biến thiên động lượng của quả bóng.

- A. $\Delta p = 3 \text{ kg.m/s}$ B. $\Delta p = 6 \text{ kg.m/s}$ C. $\Delta p = 4 \text{ kg.m/s}$ D. $\Delta p = 5 \text{ kg.m/s}$

Đáp án đúng là: A

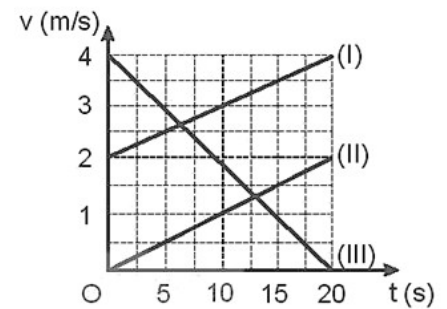
Chọn chiều dương là chiều chuyển động của quả bóng sau khi bật ngược trở lại.

Độ biến thiên động lượng: $\Delta \vec{P} = m\vec{v}_2 - m\vec{v}_1$

Do $\vec{v}_1 \uparrow \downarrow \vec{v}_2 \Rightarrow \Delta p = 0,3 \cdot 5 - 0,3 \cdot (-5) = 3 \text{ kg.m/s}$

Câu 26. Hình 2 là đồ thị vận tốc - thời gian của ba chuyển động thẳng biến đổi đều.

Viết công thức tính vận tốc và độ dịch chuyển của mỗi chuyển động.



Hình 2

Đáp án: - Vật 1: $v_1 = 2 + 0,1t$; $d_1 = 2t + 0,05t^2$

- Vật 2: $v_2 = 0,1t$; $d_2 = 0,05t^2$

- Vật 3: $v_3 = 4 - 0,2t$; $d_3 = 4t - 0,1t^2$

Hướng dẫn giải:

+ Biểu thức tính vận tốc: $v = v_0 + at$

+ Biểu thức tính độ dịch chuyển: $d = v_0t + \frac{1}{2}at^2$

- Vật 1: $a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = \frac{4-2}{20-0} = 0,1 \text{ m/s}^2$, $v_1 = v_0 + a_1t = 2 + 0,1t$; $d_1 = v_0t + \frac{1}{2}a_1t^2 = 2t + 0,05t^2$

- Vật 2: $a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} = \frac{2-0}{20-0} = 0,1 \text{ m/s}^2$, $v_2 = a_2t = 0,1t$; $d_2 = \frac{1}{2}a_2t^2 = 0,05t^2$

- Vật 3: $a_3 = \frac{\Delta v_3}{\Delta t_3} = \frac{0-4}{20-0} = -0,2 \text{ m/s}^2$, $v_3 = v_0 + a_3t = 4 - 0,2t$; $d_3 = v_0t + \frac{1}{2}a_3t^2 = 4t - 0,1t^2$

Câu 27. Một thang máy chuyển động lên cao với gia tốc 2 m/s^2 . Lúc thang máy có vận tốc $2,4 \text{ m/s}$ thì từ trần thang máy có một vật rơi xuống. Trần thang máy cách sàn là $h = 2,47 \text{ m}$. Trong hệ quy chiếu gắn với mặt đất. Xác định quãng đường vật đã đi được.

Đáp án: $S = 1,09 \text{ m}$

Hướng dẫn giải

Chọn hệ quy chiếu gắn với mặt đất, chọn gốc tọa độ là một điểm ngang bằng với sàn thang máy chiều dương hướng lên, chọn $t = 0$ tại thời điểm vật bắt đầu rơi thì PTCD của sàn là $y_s = 2,4t + t^2$ và của vật là: $y_v = 2,47 + 2,4t - 0,5gt^2 = 2,47 + 2,4t - 5t^2$

Vật chạm sàn sau thời gian t là nghiệm của phương trình : $2,47 + 2,4t - 5t^2 = 2,4t + t^2$

Giải ra và loại nghiệm âm ta được $t = 0,64s$

Quãng đường đi được của vật gồm quãng đường đi lên và quãng đường vật rơi xuống

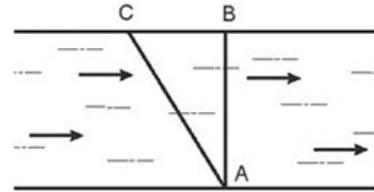
$$\text{thời gian từ lúc vật rơi ra khỏi trần đến lúc đạt độ cao cực đại là } t_1 = \frac{-v_0}{-g} = \frac{2,4}{10} = 0,24s$$

thời gian vật rơi từ độ cao cực đại tới sàn là $t_2 = 0,64 - 0,24 = 0,4s$

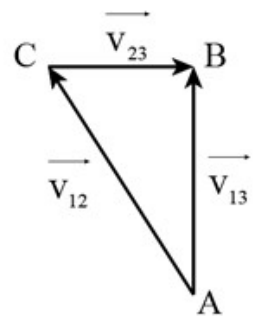
$$= s_1 + s_2 = \frac{v_0^2}{2g} + \frac{1}{2}gt_2^2 = \frac{2,4^2}{2 \cdot 10} + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (0,4)^2 \approx 1,09m$$

Quãng đường đi được của vật là S

Câu 28. Một người chèo thuyền qua một con sông rộng 400 m. Muốn cho thuyền đi theo đường AB, người đó phải luôn hướng mũi thuyền theo hướng AC (Hình 3). Biết thuyền qua sông hết 8 phút 20 s và vận tốc chảy của dòng nước là 0,6 m/s. Tìm vận tốc của thuyền so với dòng nước.



Hình 3



Đáp án: $V_{12} = 1m/s$

Hướng dẫn giải: Đổi 8 min 20 s = 500 s.

$\vec{V}_{12}$ là vận tốc của thuyền so với dòng nước (theo hướng AC)

$\vec{V}_{23}$ là vận tốc của dòng nước so với bờ sông (theo hướng CB)

$\vec{V}_{13}$ là vận tốc của thuyền so với bờ sông (theo hướng AB)

Công thức cộng vận tốc: $\vec{V}_{13} = \vec{V}_{12} + \vec{V}_{23}$

Độ lớn: $v_{1,2}^2 = v_{1,3}^2 + v_{2,3}^2$

Vì $V_{13} = \frac{AB}{t} = 0,8m/s$ và $V_{23} = 0,6m/s$ nên $V_{12} = 1m/s$

Câu 29. Vật A được ném thẳng đứng lên trên từ độ cao 300m so với mặt đất với vận tốc ban đầu 20m/s. Cùng lúc đó vật B được ném thẳng đứng lên trên từ độ cao 200m so với mặt đất với vận tốc ban đầu 35m/s. Bỏ qua sức cản không khí, lấy $g = 10m/s^2$. Chọn gốc tọa độ ở mặt đất, chiều dương hướng thẳng đứng lên trên, gốc thời gian là lúc ném vật A. Thời điểm nào hai vật có cùng độ cao?

Đáp án: $t = 6,67s$

Hướng dẫn giải: Phương trình chuyển động của các vật:

Chọn trục Ox hướng lên, gốc tại mặt đất, $t = 0$ khi ném vật A ta có;

$$x_1 = 300 + 20t - 5t^2$$

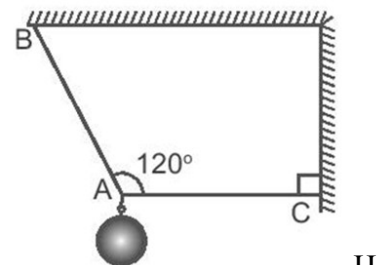
$$x_2 = 200 + 35t - 5t^2$$

Khi hai vật cùng độ cao khi: $x_1 = x_2$

$$\Rightarrow 300 + 20t - 5t^2 = 200 + 35t - 5t^2$$

$$\Rightarrow t = 6,67s$$

Câu 30. Một vật nặng có khối lượng 5 kg được treo vào các sợi dây không dẫn như Hình 5. Xác định lực do vật nặng làm căng các sợi dây AB, AC. Lấy $g = 9,8 m/s^2$.



ình 5

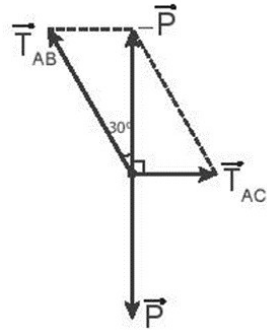
$$\text{Đáp án: } T_{AC} = \frac{49\sqrt{3}}{3} N \approx 28,3 N, T_{AB} = \frac{98\sqrt{3}}{3} N \approx 56,6 N$$

Hướng dẫn giải:

Khi vật nặng cân bằng, các lực tác dụng lên vật nặng được biểu diễn như hình vẽ. Theo hình vẽ ta có:

$$T_{AC} = P \tan 30^\circ = mg \tan 30^\circ = \frac{49\sqrt{3}}{3} \text{ N} \approx 28,3 \text{ N}$$

$$T_{AB} = \frac{P}{\cos 30^\circ} = \frac{mg}{\cos 30^\circ} = \frac{98\sqrt{3}}{3} \text{ N} \approx 56,6 \text{ N}$$



Câu 31. Một vật có khối lượng 2000 g được đặt trên một bàn dài nằm ngang. Tác dụng lên vật một lực có độ lớn 5 N theo phương song song với mặt bàn trong khoảng thời gian 2 s rồi thôi tác dụng lực. Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt bàn là 0,2. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính quãng đường tổng cộng mà vật đi được cho đến khi dừng lại.

Đáp án: $S = 1,25 \text{ m}$

Hướng dẫn giải:

* Giai đoạn 1: Trong 2s đầu vật chịu tác dụng của các lực: $\vec{F}$, lực ma sát, trọng lực, phản lực.

$$\vec{F} + \vec{F}_{ms} + \vec{P} + \vec{N} = m\vec{a}$$

Vật chuyển động theo phương ngang nên trọng lực và phản lực cân bằng.

$$\Rightarrow F - F_{ms} = ma \Rightarrow F = ma + \mu mg \Rightarrow a = \frac{F - \mu mg}{m} = \frac{5 - 0,2 \cdot 2 \cdot 10}{2} = 0,5 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Quãng đường vật đi trong 2 giây đầu: } S_1 = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot 2^2 = 1 \text{ m.}$$

* Giai đoạn 2: Sau 2 giây đầu, vật chuyển động chậm dần dưới tác dụng của lực ma sát $\Rightarrow -F_{ms} = ma' \Rightarrow a' = -\mu g = -2 \text{ m/s}^2$ Quãng đường đi được từ lúc ngừng lực tác dụng tới khi dừng hẳn:

$$s_2 = \frac{-v^2}{2a'} = \frac{-(at)^2}{2a'} = \frac{-(0,5 \cdot 2)^2}{2(-2)} = 0,25 \text{ m}$$

$$\text{Tổng quãng đường: } S = S_1 + S_2 = 1,25 \text{ m.}$$

Câu 32. Một vật nhỏ khối lượng $m = 1 \text{ kg}$ được truyền một vận tốc ban đầu bằng $v_0 = 4 \text{ m/s}$ để trượt lên một mặt phẳng nghiêng, góc hợp bởi mặt phẳng nghiêng với phương nằm ngang là $\alpha = 30^\circ$, $\vec{v}_0$ có hướng song song với mặt phẳng nghiêng. Cho hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là μ . Thiết lập biểu thức tính gia tốc của vật. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Đáp án: $a = -g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$

Hướng dẫn giải:

Khi vật trượt lên:

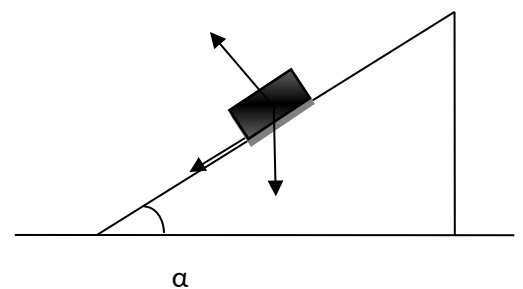
$$\vec{a} = \frac{\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ms}}{m}$$

- Định luật II Newton:

- Chiều lên mặt phẳng nghiêng và phương của $\vec{N}$ ta được:

$$\begin{cases} -mg \sin \alpha - F_{ms} = ma \\ N - mg \cos \alpha = 0 \end{cases}$$

$$\text{Thay } F_{ms} = \mu \cdot N \Rightarrow a = -g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$$



Câu 33. Một xe ô tô có khối lượng 1,2 tấn tắt máy và hãm phanh. Xe chuyển động chậm dần đều cho đến khi dừng lại thì đi được quãng đường 96 m. Biết quãng đường xe đi được trong giây đầu tiên gấp 15 lần quãng đường xe đi được trong giây cuối. Xác định độ lớn của hợp lực tác dụng vào xe trong quá trình chuyển động chậm dần đều.

Đáp án: $F = 3600 \text{ N}$

Hướng dẫn giải:

Gọi t là thời gian từ lúc xe hãm phanh tới khi dừng hẳn, v_0 là tốc độ tại thời điểm xe hãm phanh.

Quãng đường xe đi được trong giây đầu tiên:

$$s_{\text{đầu}} = v_0 t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2 = v_0 + 0,5a \text{ (với } t_1 = 1 \text{ s).}$$

Quãng đường xe đi được trong giây cuối cùng:

$$S_{cuoi} = S_t - S_{t-1} = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 - \left\{ v_0 (t-1) + \frac{1}{2} a (t-1)^2 \right\} = v_0 + at - 0,5a$$

Vật chuyển động chậm dần đều đến khi dừng lại $v = 0$, nên ta có: $v = v_0 + at = 0$ (1)

Suy ra: $s_{cuoi} = -0,5a$

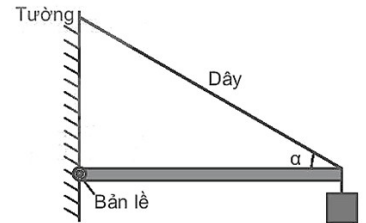
Theo giả thiết: $\frac{S_{dau}}{S_{cuoi}} = \frac{v_0 + 0,5a}{-0,5a} = 15 \Rightarrow v_0 = -8a$ (2)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow t = 8s$

Lại có: $S = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Leftrightarrow 96 = -32a \Rightarrow a = -3 \frac{m}{s^2}$

$\Rightarrow$ Lực hãm tác dụng vào xe là: $F = -ma = 3600 \text{ N}$.

Câu 34. Một thanh có độ dài L , trọng lượng 10 N , được treo nằm ngang vào tường như Hình 6. Một trọng vật 20 N treo ở đầu thanh. Dây treo làm với thanh một góc $\alpha = 30^\circ$. Xác định lực căng của dây treo.



Hình 21.4

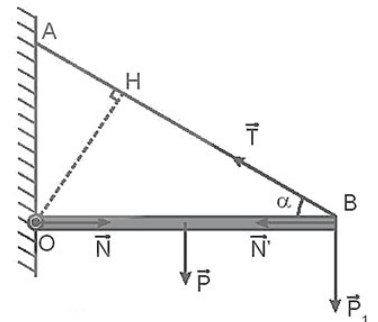
Đáp án: $T = 50 \text{ N}$

Hướng dẫn giải:

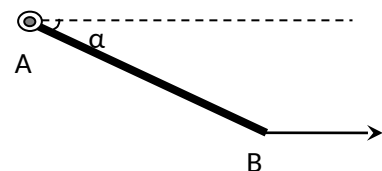
Áp dụng điều kiện cân bằng đối với trục quay tại O (tại bản lề), ta có:

$$0.N + OH.T = \frac{L}{2}.P + L.P_1$$

$$\Leftrightarrow L \sin \alpha .T = \frac{L}{2}.P + LP_1 \Leftrightarrow T = \frac{\frac{P}{2} + P_1}{\sin \alpha} = \frac{5 + 20}{\sin 30^\circ} = 50 \text{ N}$$



Câu 35. Một thanh AB đồng chất, tiết diện đều, khối lượng $m = 100 \text{ kg}$ có thể quay tự do quanh một trục đi qua đầu A và vuông góc với mặt phẳng hình vẽ (Hình 7). Thanh được giữ cân bằng theo phương hợp với phương ngang một góc $\alpha = 30^\circ$ nhờ một lực $\vec{F}$ đặt vào đầu B, $\vec{F}$ có phương nằm ngang. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tìm giá trị của các lực tác dụng lên thanh.



Hình 7

Đáp án: $F = 866 \text{ N}$, $N = 1322,9 \text{ N}$

Hướng dẫn giải:

Các lực tác dụng lên thanh AB:

Trọng lực $\vec{P}$, Lực $\vec{F}$ và lực của bản lề $\vec{N}$.

Đối với trục quay đi qua A, điều kiện cân bằng của thanh là:

$$P \frac{l}{2} \cos \alpha = Fl \sin \alpha \Rightarrow F = \frac{P}{2} \cot \alpha = 866 \text{ N}$$

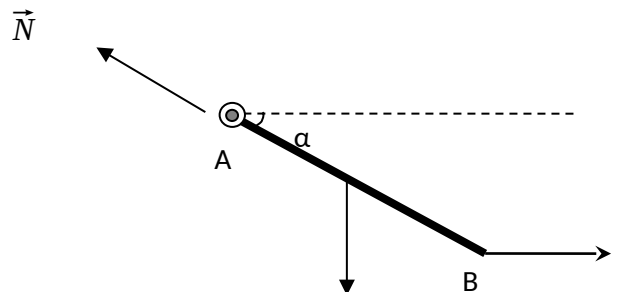
Ngoài ra, hợp lực tác dụng lên vật bằng không:

$$\vec{P} + \vec{N} + \vec{F} = \vec{0}$$

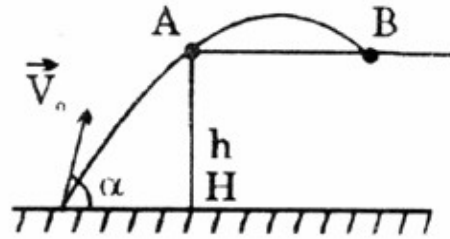
Chiếu lên phương ngang và phương thẳng đứng ta

$$N_x = F \Rightarrow N = \sqrt{N_x^2 + N_y^2} = 1322,9 \text{ N}$$

có $N_y = P$



Câu 36. Một người ngồi dưới sàn nhà ném một viên bi lên bàn cao $h = 1\text{m}$ với vận tốc $v_0 = 2\sqrt{10}\text{ m/s}$. Để viên bi có thể rơi xuống mặt bàn ở B xa mép bàn A nhất thì v_0 phải nghiêng với phương ngang một góc α bằng bao nhiêu? Lấy $g = 10\text{m/s}^2$



Đáp án: $\alpha = 60^\circ$

Hướng dẫn giải:

Viên bi có thể rơi xa mép bàn A nhất thì quỹ đạo của bi phải đi sát A.

Gọi v_1 là vận tốc tại A và hợp với AB một góc

α_1 mà: $AB = \frac{V_1^2 \sin 2\alpha_1}{g}$ (Coi như vật được ném từ A với AB là tầm bay xa).

Để AB lớn nhất thì $\sin 2\alpha_1 = 1 \Rightarrow \alpha_1 = \frac{\pi}{4}$

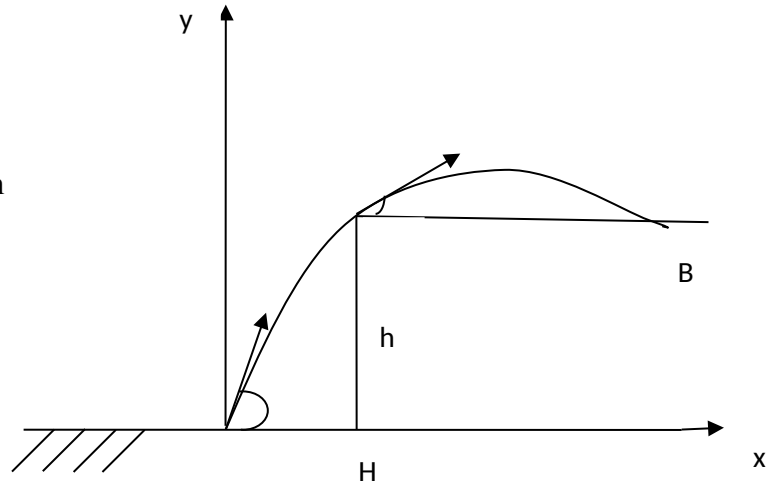
Vì thành phần ngang của các vận tốc đều bằng

nhau: $v_0 \cos \alpha = v_1 \cos \alpha_1 \Rightarrow \cos \alpha = \frac{v_1}{v_0} \cdot \cos \alpha_1$

Với $V_1 = \sqrt{V_0^2 - 2gh}$ (Bảo toàn cơ năng) và

$\cos \alpha_1 = \frac{\sqrt{2}}{2}$

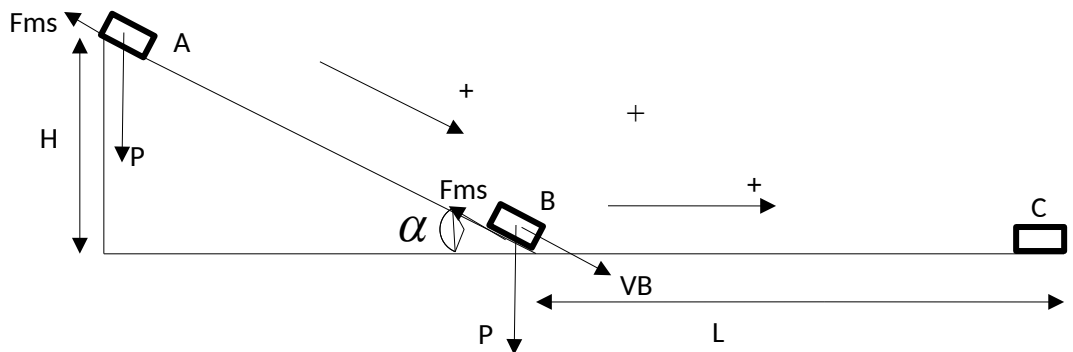
$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{\sqrt{V_0^2 - 2gh}}{2 \cdot V_0} = 0.5 \Rightarrow \alpha = 60^\circ$



Câu 37. Tìm quãng đường vật trượt đi được trên mặt phẳng nằm ngang nếu nó trượt xuống theo một dốc có góc nghiêng $\alpha = 30^\circ$ so với phương nằm ngang từ độ cao $H = 15\text{m}$? Biết hệ số ma sát trượt giữa vật và đường là $\mu = 0,2$.

Đáp án: $L = 49\text{ m}$

Hướng dẫn giải:



Chọn mốc thế năng là mặt phẳng nằm ngang.

Sự biến thiên cơ năng của 2 điểm A và B: $W_B - W_A = A_{ms} \Leftrightarrow \frac{mv_B^2}{2} - mgH = -kmg \cos \alpha \cdot \frac{H}{\sin \alpha}$
 $\Leftrightarrow v_B^2 = 2gH(1 - k \cot \alpha)$

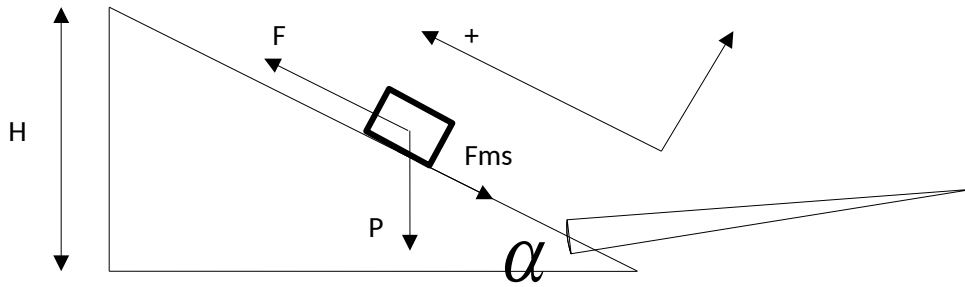
Sự biến thiên cơ năng của 2 điểm B và C: $W_C - W_B = A_{ms} \Leftrightarrow 0 - \frac{mv_B^2}{2} = -kmgL \Leftrightarrow L = \frac{v_B^2}{2kg}$

$\Leftrightarrow L = H \left(\frac{1}{k} - \cot \alpha \right) = 49(\text{m})$

Câu 38. Tìm công tối thiểu cần thực hiện để đưa một chiếc xe trượt mang theo một vật lên dốc có độ cao $H = 10\text{m}$? Khối lượng tổng cộng của xe và vật là $m = 30\text{kg}$. Góc nghiêng của dốc $\alpha = 30^\circ$. Hệ số ma sát giữa xe trượt và mặt dốc $\mu = 0,3$. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Đáp án: $A \approx 4,6 \cdot 10^3 (\text{J})$

Hướng dẫn giải:



Trong trường hợp này, trọng lực và lực ma sát sinh công cản, vì vậy công tối thiểu cần thực hiện phải là công dương bằng độ lớn công của trọng lực và lực ma sát.

$$\Rightarrow A = mgH + \mu mg \cdot \cos \alpha \cdot \frac{H}{\sin \alpha}$$

$$\Rightarrow A = mgH(1 + \mu \cdot \cot \alpha) \approx 4,6 \cdot 10^3 \text{ J}$$

Câu 39. Làm việc với công suất không đổi, đầu máy xe lửa có thể kéo đoàn tàu lên dốc có góc nghiêng $\alpha_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$ với vận tốc $v_1 = 50\text{km/h}$. Với góc nghiêng $\alpha_2 = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$ thì cũng trong điều kiện đó đoàn tàu chuyển động với vận tốc $v_2 = 60\text{km/h}$. Xác định hệ số ma sát, coi nó là như nhau trong cả hai trường hợp.

Đáp án: $k = 0,01$

Hướng dẫn giải:

Do công suất không đổi nên: $Fv = \text{const} \Rightarrow F_1 v_1 = F_2 v_2$

Mà do xe chuyển động đều nên:

$$F_1 = mg \sin \alpha_1 + kmg \cos \alpha_1$$

$$F_2 = mg \sin \alpha_2 + kmg \cos \alpha_2$$

$$mgv_1(\sin \alpha_1 + k \cos \alpha_1) = mgv_2(\sin \alpha_2 + k \cos \alpha_2) \Leftrightarrow v_1(\sin \alpha_1 + k \cos \alpha_1) = v_2(\sin \alpha_2 + k \cos \alpha_2)$$

$$\frac{v_1 \sin \alpha_1 - v_2 \sin \alpha_2}{v_2 \cos \alpha_2 - v_1 \cos \alpha_1} \approx 0,01$$

$$\Leftrightarrow k = \frac{v_1 \sin \alpha_1 - v_2 \sin \alpha_2}{v_2 \cos \alpha_2 - v_1 \cos \alpha_1} \approx 0,01. \text{ Vì } \alpha_1; \alpha_2 \text{ là những góc nhỏ nên}$$

$$k \approx \frac{\alpha_1 v_1 - \alpha_2 v_2}{v_2 - v_1} = 0,01$$

Câu 40. Một quả bóng khối lượng 200g được đẩy với vận tốc ban đầu $2,5 \text{ m/s}$ lên một mặt phẳng nghiêng, nhẵn, dài $0,5\text{m}$, hợp với phương nằm ngang góc 30° (Hình 25.1). Quả bóng chuyển động như một vật bị ném. Bỏ qua lực cản của không khí và lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Tìm giá trị nhỏ nhất của động năng quả bóng trong quá trình nó chuyển động.

Đáp án: $W_{\text{dmin}} \approx 0,1\text{J}$

Hướng dẫn giải:

Chọn mốc thế năng tại chân mặt phẳng nghiêng. Vì bỏ qua mọi lực cản nên cơ năng tại A bằng cơ năng tại B:

$$W_A = W_B \Rightarrow \frac{1}{2} m v_A^2 = \frac{1}{2} m v_B^2 + mg h_B$$

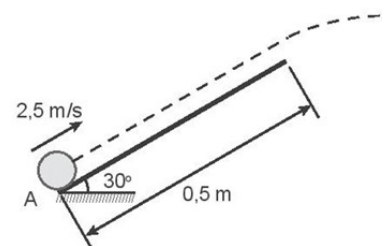
$$\Rightarrow v_B = \sqrt{v_A^2 - 2gh_B} = \sqrt{v_A^2 - 2g \cdot AB \cdot \sin 30^\circ}$$

$$= \sqrt{2,5^2 - 2 \cdot 9,8 \cdot 0,5 \cdot 0,5} \approx 1,162 \text{ m/s}$$

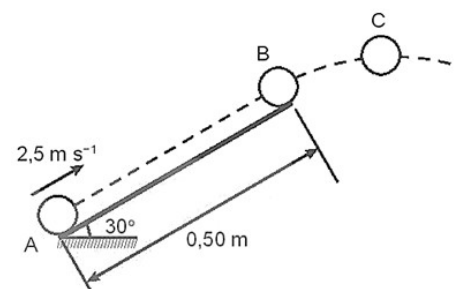
Tại B, coi vật chuyển động bị ném với vận tốc ban đầu v_B , góc nghiêng 30° so với phương ngang.

Vận tốc theo phương nằm ngang: $v_{Bx} = v_B \cdot \cos 30^\circ$

Vận tốc theo phương này không đổi trong quá trình vật chuyển động



Hình 25.1



Vận tốc theo phương thẳng đứng: $v_{By} = v_B \cdot \sin 30^\circ$

Ở điểm cao nhất (tại C) thì: $v_{Cy} = 0 \Rightarrow v_C = v_C \cdot \cos 30^\circ$

Động năng cực tiểu bằng:

$$W_{dmin} = \frac{1}{2} m (v_B \cdot \cos 30^\circ)^2 \approx 0,1J$$

Câu 41. Một vật nặng 3 kg đang đứng yên trên mặt phẳng nhẵn nằm ngang thì bị tác dụng bởi một lực có độ lớn 15 N theo phương song song với mặt ngang trong thời gian 3s. Tính công mà lực đã thực hiện.

Đáp án: A = 337,5J

Hướng dẫn giải:

Gia tốc: $a = \frac{F}{m} = \frac{15}{3} = 5 m/s^2$

Ta có: $v = v_0 + at$; $t = 3s \Rightarrow v = 5 \cdot 3 = 15 m/s$

Quãng đường vật di chuyển: $S = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 3^2 = 22,5 m$

$A = F \cdot s \cdot \cos \alpha = 15 \cdot 22,5 = 337,5J$

Câu 42. Một vận động viên nhào lộn thực hiện động tác nhảy từ mặt lưới bạt ở độ cao 1,2 m so với mặt đất. Vận động viên này đạt độ cao 4,8 m rồi rơi trở xuống. Tìm vận tốc của vận động viên này khi rời bề mặt lưới bạt. Lấy $g = 9,8 m/s^2$ và bỏ qua sức cản của không khí.

Đáp án: $v = 8,4 m/s$

Hướng dẫn giải:

Chọn gốc thế năng tại mặt đất.

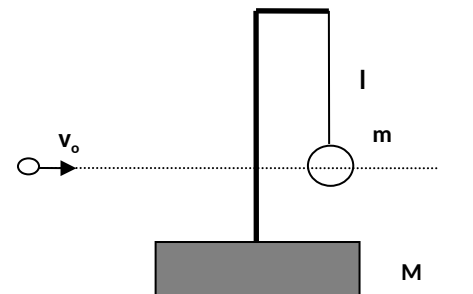
Cơ năng tại mặt lưới bạt: $W_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 + m g h_1$

Cơ năng tại điểm cao nhất: $W_1 = m g h_2$

Vì bỏ qua sức cản của không khí nên cơ năng được bảo toàn: $W_1 = W_2$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 + m g h_1 = m g h_2 \Rightarrow \frac{1}{2} v_1^2 + 9,8 \cdot 1,2 = 9,8 \cdot 4,8 \Rightarrow v = v_1 = 8,4 m/s$$

Câu 43. Trên giá nhẹ có chân là tấm gỗ khối lượng $M = 3kg$ đặt trên sàn nằm ngang nhẵn (hình vẽ). Trên giá treo vật khối lượng $m = 0,5kg$, bằng sợi dây có chiều dài $l = 1m$. Một viên đạn nhỏ khối lượng $m_0 = 0,5kg$ bay ngang với vận tốc $v_0 = 6m/s$ và đâm vào vật m . Nếu tấm gỗ được giữ đứng yên. Tính góc lệch cực đại của sợi dây so với phương thẳng đứng sau va chạm.



Đáp án: $\alpha_0 = 56^\circ 37'$

Hướng dẫn giải:

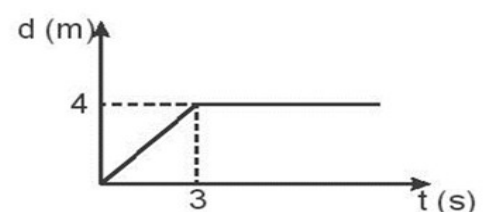
Áp dụng định luật bảo toàn động lượng: $m \vec{v}_1 + m_0 \vec{v}_0 = (m + m_0) \vec{v}$

$\Rightarrow$ Vận tốc của Đạn + quả cầu ngay sau v/c là: $v = v_0/2 = 3m/s$

Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng tại VTCB và VT góc lệch cực đại của sợi dây so

với phương thẳng đứng α_0 : $\frac{1}{2} (m + m_0) v^2 = (m + m_0) g l (1 - \cos \alpha_0) \Rightarrow \alpha_0 = 56^\circ 37'$

Câu 44. Đồ thị độ dịch chuyển – thời gian của một vật có khối lượng 3 kg như hình vẽ. Động lượng của vật tại thời điểm $t_1 = 1 s$ và thời điểm $t_2 = 5 s$ lần lượt bằng



Đáp án: $p_1 = 4 kg \cdot m/s$ và $p_2 = 0$.

Từ thời điểm $t = 0$ đến thời điểm $t = 3 s$, vật chuyển động thẳng đều với $v = \frac{4}{3} m/s$.

Từ thời điểm $t = 3 s$ trở đi vật không chuyển động

Tại thời điểm $t_1 = 1s \Rightarrow p_1 = mv_1 = 3 \cdot \frac{4}{3} = 4 \text{ kg.m/s}$

Tại thời điểm $t_2 = 5s \Rightarrow p_2 = mv_2 = 3 \cdot 0 = 0 \text{ kg.m/s}$

Câu 45. Một quả lựu đạn đang bay theo phương ngang với vận tốc 10 m/s, bị nổ và tách thành hai mảnh có trọng lượng 10 N và 15 N. Sau khi nổ, mảnh to vẫn chuyển động theo phương ngang với vận tốc 25 m/s cùng chiều chuyển động ban đầu. Lấy $g \approx 10 \text{ m/s}^2$. Xác định vận tốc và phương chuyển động của mảnh nhỏ.

Đáp án: $V_1 = -12,5 \text{ m/s}$

Hướng dẫn giải:

Khối lượng của hai mảnh là: $m_1 = \frac{P_1}{10} = 1 \text{ kg}; m_2 = \frac{P_2}{10} = 1,5 \text{ kg}$

Hệ vật gồm hai mảnh của quả lựu đạn là hệ cô lập, nên động lượng của hệ được bảo toàn.

- Trước khi nổ, hai mảnh của quả lựu đạn đều chuyển động với vận tốc v_0 , nên hệ vật có tổng động lượng: $p_0 = (m_1 + m_2)v_0$

- Sau khi nổ, hệ vật có tổng động lượng: $p = m_1 v_1 + m_2 v_2$

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng cho hệ vật ta có:

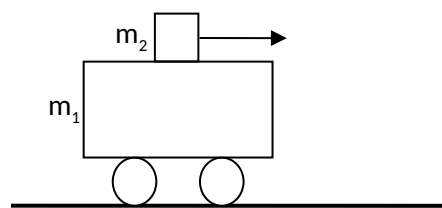
$$p = p_0 \Rightarrow m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2)v_0 \Rightarrow v_1 = \frac{(m_1 + m_2)v_0 - m_2 v_2}{m_1}$$

$$\Rightarrow v_1 = \frac{(1,0 + 1,5) \cdot 10 - 1,5 \cdot 25}{1,0} = -12,5 \text{ m/s}$$

Thay số ta tìm được:

Dấu (-) chứng tỏ sau khi nổ, vận tốc $\vec{v}_1$ của mảnh nhỏ ngược hướng với vận tốc ban đầu $\vec{v}_0$ của quả lựu đạn.

Câu 46. Xe có khối lượng $m_1 = 20 \text{ kg}$ có thể chuyển động không ma sát trên mặt phẳng ngang. Ta đặt lên xe vật $m_2 = 5 \text{ kg}$ (Hình vẽ). Hệ số ma sát giữa m_1 và m_2 là $\mu = 0,2$. Tác dụng lên m_2 lực $\vec{F}$ theo phương ngang, $F = 20 \text{ N}$. Tìm gia tốc của m_1 , của m_2 và lực ma sát giữa 2 vật.



Đáp án : $a_1 = 0,5 \frac{m}{s^2}, a_2 = 2 \frac{m}{s^2}, F_{mst} = 10 \text{ N}$

Hướng dẫn giải:

Độ lớn lực ma sát trượt do m_1 tác dụng lên m_2 là: $F_{mst} = \mu N = \mu m_2 g = 10 \text{ N}$

$F = 20 \text{ N} > F_{mst}$ Nên m_2 trượt trên m_1 .

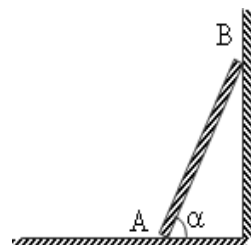
Khi đó áp dụng định luật II Niu tơn cho từng vật ta có:

$$a_2 = \frac{F - F_{mst}}{m_2} = \frac{20 - 10}{5} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$a_1 = \frac{F_{mst}}{m_1} = \frac{10}{20} = 0,5 \text{ m/s}^2$$

Lực ma sát là ma sát trượt và $F_{mst} = 10 \text{ N}$

Câu 47. Một cái thang đồng chất, tiết diện đều, có khối lượng là 20 kg, dài 2 m, dựa vào tường trơn nhẵn dưới góc nghiêng $\alpha = 45^\circ$. Hệ số ma sát trượt giữa thang và sàn $\mu = 0,6$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Một người có khối lượng $m_1 = 40 \text{ kg}$ leo lên thang. Hỏi người này đến vị trí O' nào trên thang thì thang bắt đầu trượt.



Đáp số: $x = 1,3 \text{ m}$

Hướng dẫn giải:

Các lực tác dụng lên thang: $\vec{P}, \vec{N}_A, \vec{N}_B, \vec{P}_1, \vec{F}_{msn}$

Ta có: $\vec{P} + \vec{N}_A + \vec{N}_B + \vec{F}_{msn} + \vec{P}_1 = \vec{0}$

Chiều lên trục Ox: $N_B = F_{msn}$ (1)

Chiều lên trục Oy: $N_A = P + P_1$ (2)

Áp dụng quy tắc momen lực đối với trục quay qua A:

$$P \frac{l}{2} \cos \alpha + P_1 x \cos \alpha = N_B / \sin \alpha \quad (3) \quad \text{trong đó:}$$

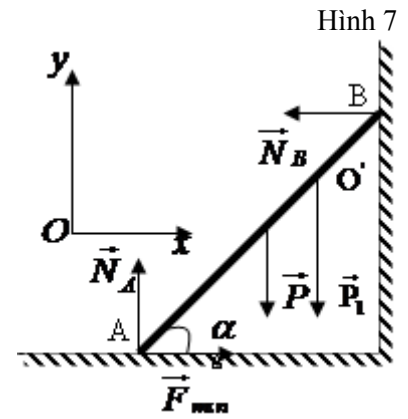
$$\tan \alpha = \tan 45^\circ = 1$$

$$N_B = F_{msn} = \frac{P}{2} + \frac{P_1 x}{l}$$

Từ (1)(2)(3) ta được:

$$\text{Thang bắt đầu trượt khi: } F_{msn} = \mu N_A = \mu(P + P_1)$$

Thay và ta được: $x = 1,3 \text{ m}$.



Câu 48. Thùng nước được kéo từ dưới giếng sâu $H=20 \text{ m}$. Ban đầu thùng đầy nước. Do có một lỗ thùng nhỏ dưới đáy nên khi kéo lên nước bắt đầu chảy ra khỏi thùng. Coi rằng quá trình kéo thùng lên đều đặn, lưu lượng nước chảy khỏi thùng không đổi. Tìm công kéo thùng nước, nếu khi kéo thùng lên, trong thùng còn lại 2/3 lượng nước ban đầu. Thùng rỗng có khối lượng $m=2\text{kg}$, thể tích thùng $V=15\text{l}$.

Đáp án: $A = 2,9\text{kJ}$

Hướng dẫn giải

Vì quá trình kéo thùng nước lên là chuyển động thẳng đều nên lực cần kéo thùng nước bằng trọng lượng của thùng cộng trọng lượng của nước.

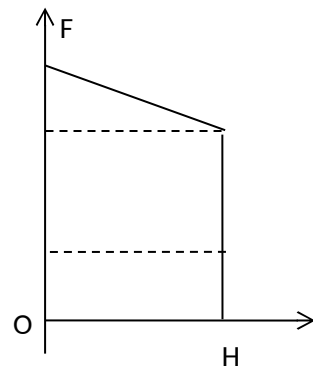
Vì lượng nước trong thùng giảm đều từ thể tích V xuống $2/3V$ nên lực

$$\text{kéo thùng nước cũng giảm từ } F_0 = mg + \rho g V \text{ đến } F = mg + \frac{2}{3} \rho g V \quad 2/3+mg$$

Công cần thực hiện để kéo thùng nước chính bằng diện tích của hình thang.

$$A = \frac{1}{2} H \left[\left(\frac{2}{3} \rho g V + mg \right) + (\rho g V + mg) \right] \Rightarrow A = \left(\frac{5\rho V}{3} + 2m \right) \frac{gH}{2}$$

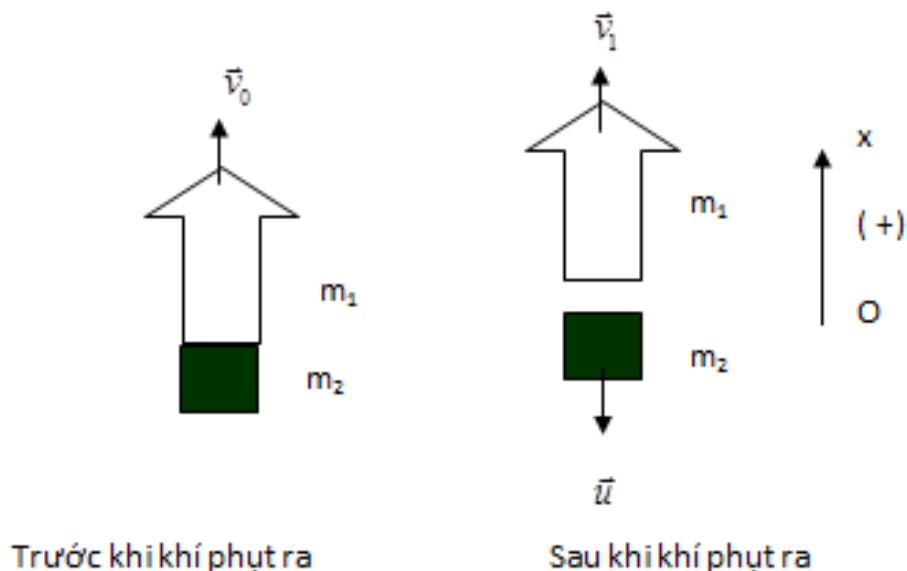
Thay số $A = 2,9\text{kJ}$



Câu 49. Một tên lửa có khối lượng tổng cộng 6 tấn đang chuyển động theo phương ngang với vận tốc 100m/s thì từ trong tên lửa, một lượng nhiên liệu có khối lượng 2 tấn cháy và phụt ra tức thời phía sau với vận tốc 400m/s đối với tên lửa trước khi khí phụt ra. Tìm vận tốc của tên lửa ngay sau khi khí phụt ra.

Đáp án: $V_1 = 300 \text{ m/s}$

Hướng dẫn giải:



Vì nội lực rất lớn so với ngoại lực nên hệ có hai vật: Vỏ súng (m_1), đạn (m_2) là hệ cô lập.

Ta có $\vec{P}_t = \vec{P}_s \Leftrightarrow (m_1 + m_2)\vec{v}_0 = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2$

Với $\vec{v}_2 = \vec{v}_0 + \vec{u} \Leftrightarrow (m_1 + m_2)\vec{v}_0 = m_1\vec{v}_1 + m_2(\vec{v}_0 + \vec{u})$ (1) Chiều (1) lên chiều dương

$$(m_1 + m_2)v_0 = m_1v_1 + m_2(v_0 + u) \Rightarrow v_1 = \frac{(m_1 + m_2)v_0 - m_2(v_0 + u)}{m_1}$$

$$v_1 = \frac{(4000 + 2000).100 - 2000.(100 + 400)}{4000} = 300 \text{ (m/s)}$$

Câu 50. Một xe ô tô chuyển động thẳng từ địa điểm A đến địa điểm B cách A một khoảng $S = 84 \text{ km}$. Cứ sau 15 phút chuyển động đều, ô tô lại dừng và nghỉ 9 phút. Trong khoảng 15 phút đầu xe chạy với vận tốc $v_0 = 16 \text{ km/h}$, và trong khoảng thời gian kế tiếp sau đó xe có vận tốc lần lượt $2v_0, 3v_0, 4v_0, \dots$. Tìm vận tốc trung bình của xe trên quãng đường AB.

Đáp số: $v_{tb} \approx 37,33 \text{ (km/h)}$

Hướng dẫn giải

Các quãng đường xe đi được trong các khoảng thời gian kế tiếp sau đó là:

$$s_2 = \frac{2v_0}{4}; s_3 = \frac{3v_0}{4}; s_4 = \frac{4v_0}{4}; \dots; s_n = \frac{nv_0}{4} \text{ (km)}$$

Gọi S là tổng quãng đường mà xe đi được trong n lần:

$$S = s_1 + s_2 + \dots + s_n = \frac{v_0}{4}(1 + 2 + \dots + n) = \frac{v_0}{4} \frac{n(n+1)}{2}$$

$$\Rightarrow S = \frac{16}{4} \frac{n(n+1)}{2} = 2n(n+1) \text{ km} \quad (n \text{ nguyên})$$

Khi $S = 84 \text{ km}$, ta có: $S = 2n(n+1) = 84$

Giải ra ta được $n = 6$ ($n > 0$ thỏa mãn)

Nên tổng thời gian xe đi từ A đến B là: $t = 6t_1 + 5\Delta t_1 = \frac{9}{4} \text{ h}$

Vận tốc trung bình của xe trên quãng đường AB là: $v_{tb} = \frac{S}{t} \approx 37,33 \text{ (km/h)}$