**CHỦ ĐỀ 15: CƠ NĂNG. SỰ CHUYỂN HÓA & BẢO TOÀN CƠ NĂNG.**

**A. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM**

**1/ Cơ năng là gì?**

 - Khi một vật có khả năng thực hiện công cơ học, ta nói vật đó có cơ năng. Vật có khả năng thực hiện công càng lớn thì cơ năng của vật càng lớn.

 - Đơn vị của cơ năng là Jun (J)

**2/ Thế năng:**

 - Cơ năng của vật phụ thuộc vào vị trí của vật so với mặt đất, hoặc so với một vị trí khác được chọn làm mốc để tính độ cao, gọi là thế năng hấp dẫn.

 - Vật có khối lượng càng lớn và ở càng cao thì thế năng hấp dẫn càng lớn.

 - Cơ năng của vật phụ thuộc vào độ biến dạng của vật gọi là thế năng đàn hồi.

**Chú ý:**

Khi vật nằm trên mặt đất thì thế năng hấp dẫn của vật bằng 0. (thường chọn mặt đất làm mốc).

**3/ Động năng:**

 - Cơ năng của vật do chuyển động mà có gọi là động năng.

 - Vật có khối lượng càng lớn và chuyển động càng nhanh thì động năng càng lớn.

 - Nếu vật đứng yên thì động năng của vật bằng 0.

**Chú ý:**

+ Thế năng và động năng là 2 dạng của cơ năng.

+ Cơ năng của một vật bằng tổng động năng và thế năng của nó.

**4/ Sự chuyển hoá của các dạng cơ năng:**

 Động năng có thể chuyển hoá thành thế năng, ngược lại thế năng có thể chuyển hoá thành động năng.

**5/ Sự bảo toàn cơ năng:**

 Trong quá trình cơ học, động năng và thế năng có thể chuyển hoá lẫn nhau, nhưng cơ năng được bảo toàn.

**B/ BÀI TẬP VẬN DỤNG.**

**I/ CÂU HỎI TỰ LUẬN.**

**Câu 1**. Ngân và Hằng quan sát một khách ngồi trong một toa tàu đang chuyến động. Ngân nói: “Hành khách có động năng vì đang chuyển động”. Hằng phản đối: “Hành khách không có động năng vì đang ngồi yên trên tàu”. Hỏi ai đúng ai sai? Tại sao?

 **Trả lời**

 Ai đúng ai sai phải tùy thuộc vào vật làm mốc. Ngân nói đúng nếu lấy cây bên đường làm mốc chuyển động, còn Hằng nói đúng nếu lấy toa tàu làm mốc chuyến động.

**Câu 2**. Mũi tên được bắn đi từ cái cung là nhờ năng lượng của mũi tên hay của cánh cung? Đó là dạng năng lượng nào?

 **Trả lời**

 Nhờ năng lượng của cánh cung. Đó là thế năng.

**Câu 3**. Búa đập vào đinh làm đinh ngập sâu vào gỗ. Đinh ngập sâu vào gỗ là nhờ năng lượng nào? Đó là dạng năng lượng gì?

 **Trả lời**

 Nhờ năng lượng của búa. Đó là động năng.

**Câu 4**. Muốn đồng hồ chạy, hằng ngày ta phải lên dây cót cho nó. Đồng hồ hoạt động suốt một ngày nhờ dạng năng lượng nào?

 **Trả lời**

 Nhờ năng lượng của dây cót.

**Câu 5:**  Hãy chỉ ra sự chuyển hóa từ dạng cơ năng này sang dạng cơ năng khác trong các trường hợp sau:

 a) Mũi tên được bắn đi từ chiếc cung.

 b) Nước từ trên đập cao chảy xuống.

 c) Ném một vật lên cao theo phương thẳng đứng.

 Trả lời

 a) Mũi tên được bắn đi từ chiếc cung: Thế năng của cánh cung chuyển hóa thành động năng của mũi tên.

 b) Nước từ trên đập cao chảy xuống: Thế năng chuyển hóa thành động năng.

 c) Ném một vật lên cao theo phương chuyển hóa thành thế năng.

**Câu 6:** Hai vật đang rơi có khối lượng như nhau. Hỏi thế năng và động năng của chúng ở cùng một độ cao có như nhau không?

 **Trả lời**

 Hai vật có khôi lượng như nhau thì thế năng và động năng của chúng giông nhau hay khác nhau tùy thuộc vào độ cao và vận tốc. Ớ cùng độ cao thì thế năng của hai vật là như nhau còn động năng tùy thuộc vào vận tốc của chúng ở độ cao ấy. Do vậy chưa thể kết luận về động năng vì chưa biết hai vật có cùng vận tóc hay không.

**Câu 7:** Từ một độ cao h, người ta ném một viên bi lên theo phương thẳng đứng với vận tốc ban đầu là v0 Hãy mô tả chuyển động của viên bi và trình bày sự chuyến hóa qua lại giữa động năng và thế năng của viên bi trong quá trình chuyển động cho đến khi viên bi rơi xuống mặt đất.

 **Trả lời**

 Lúc vừa được ném lên, ở độ cao h, viên bi vừa có thế năng, vừa có động năng.

 Khi lên cao, động năng của viên bi giảm, thế năng tăng dần. Khi viên bi đạt đến độ cao cực đại (h + h’) thì vận tốc của nó bằng 0, động năng viên bi bằng 0, thế năng cực đại.

 Toàn bộ động năng lúc ném của viên bi chuyển hóa thành phần tăng của thê năng so với lúc ném. Sau đó viên bi rơi xuống, thế năng giảm, động năng tăng. Đến khi viên bi vừa chạm đất thì động năng viên bi cực đại, thế năng bằng 0, toàn bộ thế năng của viên bi lúc vừa ném lên chuyển hóa thành phần tăng của động năng so với lúc ném.

 Trong quá trình chuyển động của viên bi ở vị trí bất kì, tổng động năng và thế năng không thay đổi.

**Câu 8:** Người ta dùng một máy bơm để bơm 20cm3 nước lên độ cao 5m. Tính công của máv bơm, biết hiệu suất của máy bơm là 80% và khối lượng riêng của nước là lkg/dm3.

 **Trả lời**

 Trọng lượng của 20m3 nước là: P = 10(N/dm3).20.103dm3 = 2.105N

 Công thực hiện nâng 20m3 nước lên độ cao 5m là: A1 = 2.105N.5m = 106J

 Hiệu suất của máy bơm là 80%, nghĩa là H = 80%.

 Vậy công của máy bơm là: H = A1/A ⇒ A = A1/H  = 106J/0,8 = 1.250.000 J

**Câu 9:** Một vật có trọng lượng 2 N, có động năng 2,5J. Tính vận tốc của vật. Cho g = 10 m/s2.

**Câu 10:** Một vận động viên có khối lượng 60 kg chạy đều hết quãng đường 900m trong thời gian 1 phút 30 giây. Tính động năng của người đó.

**Câu 11:** Một vật cókhối lượng m = 4 kg đang nằm yên trên mặt phẳng nằm ngang. Dùng một lực F = 10 N theo phương ngang để kéo vật đi. Bỏ qua ma sát. Tính động năng của vật đó khi vật đi được quạng đường 10 m.

**Câu 12:** Một ôtôtải cókhối lượng 2,5 tấn vàmột ôtôcon khối lượng 650 kg chuyển động cùng chiều trên cùng một đường thẳng, với cùng vận tốc là54 km/h.

 a) Tính động năng của mỗi ôtô.

 b) Tính động năng của ôtôcon trong hệquy chiếu gắn với ôtôtải.

**Câu 13:** Một viên đạn khối lượng 20 g đang bay ngangvới vận tốc 600 m/s thìxuyên qua một tấm gỗdày 5 cm. Sau khi xuyên qua gỗ, đạn cóvận tốc 200 m/s. Tính lực cản trung bình của tấm gỗtác dụng lên viên đạn.

**Câu 14:** Người ta dùng một lực cóđộlớn 150 N cóphương hợp với phương của độdời một góc 300 đểkéo một chiếc xe. Lực cản do ma sát cóđộlớn 80 N. Tính công của mỗi lực khi xe đi được quãng đường 20 m. Động năng của xe ởcuối đoạn đường làbao nhiêu?

**Câu 15:** Một ôtô có khối lượng 1,5 tấn đang chạy với vận tốc 54 km/h thìngười tài xế thấy một vật cản trước mặt cách xe khoảng 20 m. Người đótắt máy vàhãm phanh. Giả sử lực hãm không đổi bằng 2,4.104 N. Hỏi xe cókịp tránh khỏi đâm vào vật cản hay không?

**Câu 16:** Một vật cókhối lượng 2,5 kg rơi tựdo từđộcao 20 m so với mặt đất. Lấy g = 10 m/s2.

 a) Khi còn cách mặt đất thìvật cóđộng năng làbao nhiêu?

 b) Tính động năng của vật khi chạm đất

**Câu 17:** Một vật trượt không vận tốc đầu từđỉnh của một mặt phẳng nghiêng cóđộcao 5 m. Bỏqua ma sát trên mặt phẳng nghiêng.Đến cuối mặt phẳng nghiêng, vật tiếp tục chuyển động trên đường nằm ngang, do cóma sát nên vật chỉđi được đoạn đường 20 m thìdừng lại.

 a) Tính vật tốc của vật ởcuối mặt phẳng nghiêng.

 b) Tính hệsốma sát trên đường nằm ngang.

**Câu 18:** Một vật có khối lượng 500 g rơi không vật tốc đầu từ độ cao 12m xuống đất. Bỏ qua lực cản không khí. Cho g = 10m/s2.

 a) Dùng định líđộng năng đểtính vận tốc khi vừa chạm đất.

 b) Khi chạm đất, vật lún sâu vào đất một đoạn 1 cm mới dừng lại. Tính lực cản trung bình của đất tác dụng vào vật. Bỏqua tác dụng của trọng lực khi vật lún vào đất.

**Câu 19:** Một vật được ném thẳng đứng lên cao từ mặt đất, vật đạt độcao cực đại là5 m. Lấy g = 10 m/s2. Tính vận tốc lúc ném.

**Câu 20:** Một vật đang đi với vận tốc 18 km/h thì leo lên một cái dốc có góc nghiêng α = 300 so với phương ngang. Lấy g = 10 m/s2. Tính đoạn đường màvật đi thêm được trên mặt phẳng nghiêng trong hai trường hợp:

 a) Bỏ qua ma sát.

 b) Hệ số ma sát 0,1.

 **II/ CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM.**

**Câu** 1 : Điều nào sau đây đúng khi nói về cơ năng ? Hãy chọn câu **đúng** nhất

 A) Cơ năng phụ thuộc vào độ biến dạng của vật gọi là Thế năng đàn hồi

 B) Cơ năng phụ thuộc vị trí của vật so với mặt đất gọi là thế năng hấp dẫn

 C) cơ năng của vật do chuyển động mà có gọi là động năng

 **D)** các câu A,B,C đều đúng

**Câu** 2 : Nếu chọn mặt đất làm mốc để tính thế năng thì trong các vật sau đây vật nào không có thế năng ?

 A) Viên đạn đang bay

 B) Lò xo để tự nhiên ở một độ cao so với mặt đất

 **C)** Hòn bi đang lăn trên mặt đất

 D) Lò xo bị ép đặt ngay trên mặt đất

**Câu** 3 : Trong các vật sau, vật nào không có động năng ?

 **A)** Hòn bi nằm yên trên mặt sàn B) Hòn bi lăn trên sàn nhà

 C) Máy bay đang bay D)Viên đạn đang bay

**Câu** 4 : Trong cá vật sau, vật nào không có thế năng (so với mặt đất)?

 **A)** Chiếc bàn đứng yên trên sàn nhà B) Chiếc lá đang rơi

 C) Một người đứng trên tầng ba của tòa nhà D) Quả bóng đang bay trên cao

**Câu** 5 : Một lò xo làm bằng thép đang bị nén lại.Lúc này lò xo có cơ năng.Vì sao lò xo có cơ năng ? Hãy chọn câu **đúng**

 A)Vì lò xo có nhiều vòng xoắn **B)** Vì lò xo có khả năng sinh công

 C) Vì lò xo có khối lượng D) Vì lò xo làm bằng thép

**Câu** 6 : Thế năng hấp dẫn phụ thuộc vào những yếu tố nào ? Chọn câu trả lời đầy đủ nhất

 A) Khối lượng

 B) Trọng lượng riêng

 **C)** Khối lượng và vị trí của vật so với mặt đất

 D) Khối lượng và vận tốc của vật

**Câu** 7: Thế năng đàn hồi phụ thuộc vào những yếu tố nào ? Hãy chọn câu **đúng**

 A) Khối lượng **B)** Độ biến dạng của vật đàn hồi

 C) Khối lượng và chất làm vật D) Vận tốc của vật

**Câu 8**: Động năng của vật phụ thuộc vào những Yếu tố nào ? Chọn câu trả lời **đầy đủ nhất**

 A) Khối lượng B) Vận tốc của vật

 C) Khối lượng và chất làm vật **D)** Khối lượng và vận tốc của vật

**Câu 9**: Trong các trường hợp sau, trường hợp nào vật có cả động năng và thế năng ?

 A) Một máy bay đang chuyển động trên đường băng của sân bay

 B) Một ô tô đang đỗ trong bến xe

 **C)** Một máy bay đang bay trên cao

 D) Một ô tô đang chuyển động trên đường

**Câu 10**: Quan sát một hành khách ngồi trong một toa tàu đang chuyển động.Ý kiến nào sau đây là đúng ?

 A) Người khách có động năng vì người đó đang chuyển động với toa tàu

 B) Người khách không có thế năng vì người đó đang chuyển động trên mặt đất (toa tàu chuyển động trên đường ray)

 C) Người khách có cơ năng

 **D)** Các phát biểu A, B và C đều đúng

**Câu 11:** Mũi tên được bắn đi từ cái cung là nhờ năng lượng của mũi tên hay của cái cung ? Đó là dạng năng lượng nào ? Hãy chọn câu **đúng**

 **A)** Nhờ năng lượng của cánh cung, dạng năng lượng đó là Thế năng đàn hồi

 B) Nhờ năng lượng của cánh cung, dạng năng lượng đó là thế năng hấp dẫn

 C) Nhờ năng lượng của mũi tên, dạng năng lượng đó là Thế năng đàn hồi

 D) Nhờ năng lượng của mũi tên, dạng năng lượng đó là thế năng hấp dẫn

**Câu 12:** Trong các trường hợp sau đây, trường hợp nào cơ năng của các vật bằng nhau ? Chọn phương án đúng

 A) Hai vật ở cùng một độ cao so với mặt đất

 B) Hai vật ở các độ cao khác nhau so với mặt đất

 **C)** Hai vật chuyển động cùng một vận tốc,cùng một độ cao và có cùng khối lượng

 D) Hai vật chuyển động với các vận tốc khác nhau

**Câu 13:** Một lò xo treo vật m1 thì dãn một đoạn x**1,**cùng lò xo ấy khi treo vật m**2** thì dãn đoạn x**2**.Biết khối lượng m**1** < m**2**. Cơ năng của lò xo ở dạng nào ?

Sự so sánh cơ năng của lò xo ở hai trường hợp như thế nào là đúng trong các cách sau :

 A) Cơ năng của lò xo ở dạng thế năng hấp dẫn.Hai trường hợp có cơ năng bằng nhau.

 **B)** Cơ năng của lò xo ở dạng thế năng đàn hồi

 C) Cơ năng của lò xo ở dạng thế năng đàn hồi.Hai trường hợp có cơ năng bằng nhau.

 D) Cơ năng của lò xo ở dạng thế năng hấp dẫn.Trường hợp thứ nhất có cơ năng nhỏ hơn .

**Sử dụng dữ kiện sau Trả lời câu hỏi 14 và 15**

Một viên bi lăn từ đỉnh mặt phẳng nghiêng như hình vẽ.

**Câu** 14 : Ở tại vị trí nào hòn bi có thế năng lớn nhất ? Hãy chọn câu **đúng**

 **A)** Tai A C) Tại C B) Tại B D) một vị trí khác

**Câu** 15 : Ở tại vị trí nào hòn bi có thế động năng lớn nhất ? Hãy chọn câu **đúng**

 A) Tai A C) Tại C **B)** Tại B D) môt vị trí khác

**Sử dụng dữ kiện sau Trả lời câu 16 và câu 17**

Quan sát dao đông một con lắc như hình vẽ.

**Câu** 16 : Tại vị trí nào thì thế năng hấp dẫn là lớn nhất, nhỏ nhất ?Hãy chọn câu **đúng**

A) Tại A là lớn nhất, tại B là nhỏ nhất

 B) Tại B là lớn nhất, tại C là nhỏ nhất

 C) Tại C là lớn nhất, tại B là nhỏ nhất

 **D)** Tại A và C là lớn nhất, tại B là nhỏ nhất

**Câu** 17 : Tại vị trí nào động năng là lớn nhất, nhỏ nhất ? Hãy chọn câu **đúng**

 A) Tại A là lớn nhất, tại B là nhỏ nhất **B)** Tại B là lớn nhất, tại A và C là nhỏ nhất

 C) Tại C là lớn nhất, tại B là nhỏ nhất D) Tại A và C là lớn nhất, tại B là nhỏ nhất

**Câu** 18: Phát biểu nào sau đây **đầy đủ nhất** khi nói về về sự chuyển hóa cơ năng ?

 A) Động năng có thể chuyển hóa thành thế năng

 B) Thế năng có thể chuyển hóa thành động năng

 **C)** Động năng và thế năng có thể chuyển hóa qua lại lẫn nhau, nhưng cơ năng được bảo toàn

 D) Động năng có thể chuyển hóa thành thế năng và ngược lại

**Câu** 19: Thả một vật từ độ cao h xuống mặt đất

Hãy cho biết trong quá trình rơi cơ năng đã chuyển hóa như thế nào ?Hãy chọn câu **đúng** ?

 A) Động năng chuyển hóa thành thế năng **B)** Thế năng chuyển hóa thành động năng

 C) Không có sự chuyển hóa nào D) động năng tăng còn thế năng

**Câu** 20 : Quan sát trường hợp quả bóng rơi chạm đất, nó nảy lên. Trong thời gian nảy lên thế năng và động năng của nó thay đổi thế nào ? Hãy chọn câu **đúng**

 A) Động năng tăng, thế năng giảm B) Động năng và thế năng đều tăng

 C)Động năng và thế năng đều giảm **D)** Động năng giảm, thế năng tăng

**Câu** 21: Khi con lắc từ A về vị trí cân bằng B, động năng và thế năng thay đổi như thế nào ? Hãy chọn câu **đúng**

 A) Động năng giảm, thế năng tăng **B)** Động năng tăng và thế năng giảm

 C)Động năng và thế năng đều tăng D) Động năng và thế năng đều giảm

**Câu** 22: Khi con lắc đi từ B đến C, động năng và thế năng thay đổi như thế nào ? Hãy chọn câu **đúng**

 **A)** Động năng giảm, thế năng tăng B) Động năng tăng và thế năng giảm

 C)Động năng và thế năng đều tăng D) Động năng và thế năng đều giảm

**Câu** 23: Trong các trường hợp sau, trường hợp nào có sự chuyển hóa thế năng thành động năng ? Hãy chọn câu **đúng nhất**

 A) Mũi tên được bắn đi từ cung

 B) Nước trên đập cao chảy xuống

 C) Hòn bi lăn từ đỉnh dốc xuống dưới

 **D)** Cả ba trường hợp trên thế năng chuyển hóa thành động năng

**Sử dụng dữ liệu sau Trả lời câu hỏi 23, 25, 26**

 **Có hệ cơ học như hình vẽ, bỏ qua ma sát, khối lượng của lò xo. Lúc đầu hệ cân bằng. Nén lò xo một đoạn l, sau đó thả ra**

 ****

**Câu 24**: Gọi o là vị trí ban đầu của vật (vị trí cân bằng). Khi nén lò xo một đoạn l, vật ở vị trí M, năng lượng của hệ dự trữ dưới dạng nào ? Hãy chọn câu **đúng**

 A) Động năng **B)** Thế năng đàn hồi C) thế năng hấp dẫn D) cơ năng

**Câu** 25: Khi chuyển động từ M đến O, động năng và thế năng của vật thay đổi thế nào ?

 A) Động năng giảm, thế năng tăng

 **B)** Động năng tăng và thế năng giảm

 C)Động năng và thế năng không thay đổi

 D) Chỉ có động năng tăng còn thế năng không đổi

**Câu** 26: Khi chuyển động từ O đến N, động năng và thế năng của vật thay đổi thế nào ? Hãy chọn câu **đúng**

 **A)** Động năng giảm, thế năng tăng

 B) Động năng tăng và thế năng giảm

 C) Động năng và thế năng không thay đổi

 D) Chỉ có động năng tăng còn thế năng không đổi

**Sử dụng dữ kiện sau Trả lời câu 27, 28, 29:**

 **Từ độ cao h người ta ném một viên bi lên theo phương thẳng đứng với vận tốc ban đầu V0.**

**Câu 27:** Khi viên rời khỏi tay người ném, cơ năng của bi ở dạng nào ? Hãy chọn câu **đúng**

 A) Chỉ có động năng B) Chỉ có thế năng

 **C)** Có cả động năng và thế năng D) Không có cơ năng

**Câu 28**: Khi viên bi đang chuyển động đi lên, cơ năng của bi ở dạng nào ?Hãy chọn câu **đúng**

 A) Động năng và thế năng đều tăng B) Động năng và thế năng đều giảm

 **C)** Động năng giảm và thế năng tăng D) Động năng tăng và thế năng giảm

**Câu 29:** Trong quá trình chuyển động của viên bi có khi nào cơ năng chỉ có một dạng duy nhất? Đó là vị trí nào ?

 A) Không có vị trí nào cơ năng chỉ có một dạng đứng yên nhất

 **B)** Có một vị trí đó là điểm cao nhất, tại đó cơ năng chỉ là thế năng năng mà không có động năng

 C) Có vô số vị trí mà tại đó cơ năng chỉ là thế năng mà không có động năng

 D) Có vô số vị trí mà tại đó cơ năng chỉ là động năng mà không có thế năng

**Câu 30:** Người ta dùng vật B kéo vật A ( có khối lượng m**A** = 10kg) chuyển động đều đi lên mặt phẳng nghiêng như hình bên. Biết CD = 4m, DE = 1m. Bỏ qua ma sát, vật B phải có khối lượng bao nhiêu ? Hãy chọn câu **đúng**

 A) 4kg **B)** 2,5kg C) 1,5 kg D) 5,0kg

**Câu** 31: Dùng mặt Palăng để đưa vât có khối lượng 200kg lên cao 2 cm, người ta phải dùng lực F kéo dây đi một đoạn 1,6m. Giả sử ma sát ở các ròng rọc là không đáng kể.Lực F có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau :

 A) F = 325N B) F = 275N C) F = 300N **D)** F =250N

**Câu** 32: Người ta dùng một máy bơm để bơm 20m**3** nước lên độ cao 5m, biết hiệu suất của máy bơm là 80% và khối lượng riêng của nước là 1kg/dm**3** .Hỏi công do máy bơm sản ra là bao nhiêu ? Hãy chọn câu **đúng**

 **A)** A = 1250000J C) A = 12500J B) A = 125000J D) A = 1250J