|  |  |
| --- | --- |
| PHÒNG GD & ĐT ………………. | **Chữ kí GT1:** ........................... |
| **TRƯỜNG THPT**………………. | **Chữ kí GT2:** ........................... |

**ĐỀ KIỂM TRA GIỮA HỌC KÌ 1**

**VẬT LÍ 11– KẾT NỐI TRI THỨC**

**NĂM HỌC: 2023 - 2024**

**Thời gian làm bài: 90 phút *(****Không kể thời gian phát đề)*

|  |  |
| --- | --- |
| **Họ và tên:** …………………………………… **Lớp**:………………..**Số báo danh:** …………………………….……**Phòng KT**:………….. | **Mã phách** |

✂

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Điểm bằng số** | **Điểm bằng chữ** | **Chữ ký của GK1** | **Chữ ký của GK2** | **Mã phách** |

**A. PHẦN TRẮC NGHIỆM** (4 điểm)

*Khoanh tròn vào chữ cái đứng trước câu trả lời đúng:*

**Câu 1.** Theo định nghĩa. Dao động điều hoà là

A. chuyển động mà trạng thái chuyển động của vật được lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau.

B. chuyển động của một vật dưới tác dụng của một lực không đổi.

C. hình chiếu của chuyển động tròn đều lên một đường thẳng nằm trong mặt phẳng quỹ đạo.

D. là dao động tuần hoàn mà li độ của vật dao động là một hàm cosin (hoặc sin) theo thời gian.

**Câu 2.** Pha của dao động dùng để xác định

A. Chu kì dao động

B. Trạng thái dao động

C. Tần số dao động

D. Biên độ dao động

**Câu 3.** Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình : $x = Acos(ωt + φ)$ Trong đó $ω$ có giá trị dương. Đại lượng $ω$ gọi là:

A. Biên độ dao động

B. Chu kì của dao động

C. Tần số góc của dao động

D. Pha ban đầu của dao động

**Câu 4.** Trong dao động điều hòa

A. Khi gia tốc cực đại thì động năng cực tiểu.

B. Khi lực kéo về cực tiểu thì thế năng cực đại.

C. Khi động năng cực đại thì thế năng cũng cực đại.

D. Khi vận tốc cực đại thì pha dao động cũng cực đại.

**Câu 5.**Phát biểu nào sau đây về động năng và thế năng trong dao động điều hoà là sai?

A. Thế năng đạt giá trị cực tiểu khi độ lớn gia tốc của vật đạt giá trị cực tiểu.

B. Động năng đạt giá trị cực đại khi vật chuyển động qua vị trí cân bằng.

C. Thế năng đạt giá trị cực đại khi tốc độ của vật đạt giá trị cực đại.

D. Động năng đạt giá trị cực tiểu khi vật ở một trong hai vị trí biên.

**Câu 6.** Đối với dao động cơ tắt dần thì

A. khối lượng vật nặng càng lớn sự tắt dần càng nhanh.

B. thể nâng giảm dẫn theo thời gian.

C. động năng cực đại giảm dần theo thời gian.

D. chu kì đao động càng lớn thì đao động tắt dần càng chậm.

**Câu 7.** Sự cộng hướng cơ xảy ra khi

A. biên độ dao động vật tăng lên do có ngoại lực tác dụng.

B. tần số lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng của hệ.

C. lực cản môi trường rất nhỏ.

D. biên độ dao động cưỡng bức bằng biên độ dao động của hệ.

**Câu 8.** Chọn câu đúng.

A. Sóng dọc là sóng truyền dọc theo một sợi dây.

B. Sóng dọc là sóng truyền theo phương thẳng đứng, còn sóng ngang là sóng truyền theo phương nằm ngang.

C. Sóng dọc là sóng trong đó phương dao động (của các phần tử môi trường) trùng với phương truyền.

D. Sóng dọc là sóng truyền theo trục tung còn sóng ngang là sóng truyền theo trục hoành.

**Câu 9.** Khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng gần nhau nhất và dao động cùng pha với nhau gọi là

A. bước sóng.

B. tần số.

C. chu kì.

D. độ lệch pha.

**Câu 10.** Nhận xét nào sau đây là đúng nhất?

A. Tốc độ truyền sóng v là tốc độ lan truyền dao động trong môi trường.

B. Bước sóng λ là quãng đường mà sóng truyền được trong một chu kì.

C. Đối với mỗi môi trường, tốc độ truyền sóng v có một giá trị không đổi.

D. Cả A, B và C đều đúng.

**Câu 11.** Sóng điện từ có tần số f = 300 MHz thuộc loại

A. sóng dài

B. sóng trung

C. sóng ngắn

D. sóng cực ngắn

**Câu 12.** Đặc điểm nào sau đây là đặc điểm chung giữa sóng điện từ và sóng cơ:

A. Có vận tốc lan truyền phụ thuộc vào môi trường truyền sóng.

B. Truyền được trong chân không.

C. Mang năng lượng tỉ lệ với lũy thừa bậc 4 của tần số sóng.

D. Đều là sóng dọc.

**Câu 13.** Điều kiện có giao thoa sóng là gì?

A. Có hai sóng chuyển động ngược chiều giao nhau.

B. Có hai sóng cùng tần số và có độ lệch pha không đổi.

C. Có hai sóng cùng bước sóng giao nhau.

D. Có hai sóng cùng biên độ, cùng tốc độ giao nhau.

**Câu 14.** Khi có sóng dừng trên dây khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là:

A. một bước sóng.

B. một phần ba bước sóng.

C. một nửa bước sóng.

D. một phần tư bước sóng.

**Câu 15.** Một sợi dây dài 2L được kéo căng hai đầu cố định A và B. Kích thích để trên dây có sóng dừng ngoài hai đầu là hai nút chỉ còn điểm chính giữa C của sợi dây là nút. M và N là hai điểm trên dây đối xứng nhau qua C. Dao động tại các điểm M và N sẽ có biên độ:

A. như nhau và cùng pha.

B. khác nhau và cùng pha.

C. như nhau và ngược pha nhau.

D. khác nhau và ngược pha nhau.

**Câu 16.** Thí nghiệm đo tần số của sóng âm gồm bao nhiêu bước?

A. 4 bước B. 5 bước C. 6 bước D. 7 bước

**PHẦN TỰ LUẬN** (6 điểm)

**Câu 1**. **(1,5 điểm)** Một vật nhỏ trong con lắc dao động điều hòa cớ cơ năng là 3.10-5 J. Biết lực kéo về cực đại tác dụng vào vật là 1,5.10-3.N, chu kì dao động là 2s. Tại thời điểm ban đầu vật có gia tốc âm, tốc độ là $2π\sqrt{3}$ cm/s, động năng đang giảm.

a) Xác định vận tốc cực đại của vật

b) Xác định phương trình dao động của vật

**Câu 2. (1,5 điểm)** Gắn một vật có khối lượng $m=200 g$ vào lò xo có độ cứng $K=80 N/m$. Một đầu lò xo được giữ cố định. Kéo $m$ khỏi VTCB một đoạn $10 cm$ dọc theo trục của lò xo rồi thả nhẹ cho vật dao động. Biết hệ số ma sát giữa $m$ và mặt nằm ngang là $μ=0,1$. Lấy $g=10 m/s^{2}$.

a) Tìm chiều dài quãng đường mà vật đi được cho đển khi dừng lại.

b) Chứng minh rằng độ giảm biên độ dao động sau mỗi một chu kì là một số không đổi.

**Câu 3. (2,5 điểm)** Trên mặt thoáng có hai nguồn kết hợp A, B có phương trình dao động $u\_{A}=u\_{B}=2\cos(\left(10πt\right))cm$. Tốc độ truyền sóng v = 3m/s.

a) Viết phương trình sóng tại M cách A, B một khoảng lần lượt là d1 = 15cm và d2 = 20cm.

b) Tính biên độ và pha ban đầu của sóng tại N cách A và B lần lượt là 45cm và 60cm.

**Câu 4. (0,5 điểm)** Kích thích cho một sợi đây đàn hồi dài 100 cm treo lơ lửng với tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. Hỏi nếu âm thoa kích thích một sóng dừng có tần số 20 Hz đến 22 Hz thì có những tần số nào gây ra sóng dừng trên dây

**BÀI LÀM**

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 ………………………………………………………………………………………

|  |
| --- |
|  |

✄

**BÀI LÀM:**

 ………………………………………………………………………………………....

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

 …………………………………………………………………………………………

**TRƯỜNG THPT** ........

**HƯỚNG DẪN CHẤM KIỂM TRA GIỮA HỌC KÌ 1 (2023 – 2024)**

**MÔN: VẬT LÍ 11 – CHÂN TRỜI SÁNG TẠO**

 **A. PHẦN TRẮC NGHIỆM: (4,0 điểm)**

 *Mỗi câu trả lời đúng được 0,25 điểm.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Câu 1** | **Câu 2** | **Câu 3** | **Câu 4** | **Câu 5** | **Câu 6** | **Câu 7** | **Câu 8** |
| D | B | C | A | C | C | B | C |
| **Câu 9** | **Câu 10** | **Câu 11** | **Câu 12** | **Câu 13** | **Câu 14** | **Câu 15** | **Câu 16** |
| A | D | D | A | B | C | C | B |

 **B. PHẦN TỰ LUẬN**: **(6,0 điểm)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung đáp án** | **Biểu điểm** |
| **Câu 1****(1,5 điểm)** | a) $ω=\frac{πrad}{s};A=\frac{2 W}{F\_{max}}=4 cm$$\rightarrow v\_{max}=4πcm/s$  | 0,5 điểm  |
| b) Tại t $=0:\left|v\right|=2π\sqrt{3}=\frac{\frac{v\_{max}\sqrt{3}}{2} cm}{s}$$\rightarrow x=\pm \frac{A}{2}$.Mà a $<0\rightarrow x=\frac{A}{2}$, động năng đang giảm (đi về biên) $x=\frac{A}{2}(+)\rightarrow φ=-\frac{π}{3}$Vậy phương trình dao động là: $x=4cos⁡\left(πt-\frac{π}{3}\right)cm$. | 0, 5 điểm0,5 điểm |
| **Câu 2****(1,5 điểm)** | a) Khi có ma sát, vật dao động tắt dần cho đến khi dừng lại. Cơ năng bị triệt tiêu bởi công của lực ma sát.Ta có: $ \frac{1}{2}kA^{2}=F\_{ms}s=μmg.s$$⇒s=\frac{k⋅A^{2}}{2μmg}=\frac{80.0,1^{2}}{2.0,1.0,2⋅10}=2m$  | 0,5 điểm 0,5 điểm |
| b) Giả sử tại thời điểm vật đang ở vị trí có biên độ $A\_{1}$. Sau nửa chu kì , vật đến vị trí có biên độ $A\_{2}$. Sư giảm biên độ là do công của lực ma sát trên đoạn đường $\left(A\_{1}+A\_{2}\right)$ đã làm giảm cơ năng của vật.Ta có: $ \frac{1}{2}kA\_{1}^{2}-\frac{1}{2}kA\_{2}^{2}=μmg\left(A\_{1}+A\_{2}\right) $$$⇒A\_{1}-A\_{2}=\frac{2μmg}{k}$$Lập luận tương tự, khi vật đi từ vị trí biên độ $A\_{2}$ đến vị trí có biên độ $A\_{3}$, tức là nửa chu ki tiếp theo thì: $⇒A\_{2}-A\_{3}=\frac{2μmg}{k}$.Độ giảm biên độ sau mỗi một chu ki là: $$ΔA=\left(A\_{1}-A\_{2}\right)+\left(A\_{2}-A\_{3}\right)=\frac{4μmg}{k}= Const. $$ | 0,25 điểm0,25 điểm |
| **Câu 3****(2,5 điểm)** | a) Ta có: $λ=\frac{v}{f}=60 cm$Khi đó:$$u\_{AM}=2\cos(\left(10πt-\frac{2πd\_{1}}{λ}\right)),$$$$u\_{BM}=2cos⁡\left(10πt-\frac{2πd\_{2}}{λ}\right)$$Phương trình dao động tại $M$ là:$$u\_{M}=u\_{AM}+u\_{BM}=4cos⁡\left(\frac{π}{12}\right)cos⁡\left(10πt-\frac{7π}{12}\right)$$ | 1,5 điểm  |
| b) Áp dụng công thức tính biên độ và pha ban đầu:$$U\_{M}=\left|2U\_{0}cos⁡\left[\frac{π\left(d\_{1}-d\_{2}\right)}{λ}+\frac{Δφ}{2}\right]\right|=2\sqrt{2}cm$$$$φ\_{0}=-\frac{π\left(d\_{1}+d\_{2}\right)}{λ}=\frac{-7π}{4}$$ | 1 điểm  |
| **Câu 4** **(0,5 điểm)** | Vì một đầu dây treo lơ lửng nên nếu có xảy ra sóng dừng thì nó thuộc dạng bài một đầu cố định và một đầu tự do. Áp dụng công thức:$$l=(2k+1)\frac{λ}{4}=(2k+1)\frac{v}{4f}\rightarrow f=(2k+1)\frac{v}{4l}$$Theo điều kiện đề bài cho: $20 Hz\leq f\leq 22 Hz$ nên$$20\leq (2k+1)\frac{40}{4.100}\leq 22⇒99,5\leq k\leq 109,5$$Kết luận: Có 10 tần số cho sóng dừng trên dây ứng với yêu cầu của bài cho là f = $100 Hz$, $101 Hz,102$ Hz, 103 Hz, 104 Hz, 105 Hz, 106 Hz, 107 Hz, 108 Hz, 109 Hz, | 0,5 điểm  |

**TRƯỜNG THPT** .........

**MA TRẬN ĐỀ KIỂM TRA GIỮA HỌC KÌ 1 (2023 – 2024)**

**MÔN: VẬT LÍ 11 – CHÂN TRỜI SÁNG TẠO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CHỦ ĐỀ** | **MỨC ĐỘ** | **Tổng số câu** | **Điểm số** |
| **Nhận biết** | **Thông hiểu** | **Vận dụng** | **VD cao** |
| **TN** | **TL** | **TN** | **TL** | **TN** | **TL** | **TN** | **TL** | **TN** | **TL** |
| **1.Dao động** | **1.1. Mô tả dao động** | **1** |  | **1** |  |  |  |  |  | **2** | **0** | **0,5 điểm** |
| **1.2. Phương trình dao động điều hòa**  | **1** | **1** |  |  |  |  |  |  | **1** | **1** | **1,25 điểm** |
| **1.3. Năng lượng trong dao động điều hòa** | **1** |  | **1** | **1** |  |  |  |  | **2** | **1** | **1,0 điểm** |
| **1.4. Dao động tắt dần và hiện tượng cộng hưởng** | **2** |  |  |  |  | **1** |  | **1** | **2** | **2** | **2 điểm** |
| **2. Sóng** | **2.1. Sóng và sự truyền sóng** | **1** |  |  | **1** |  |  |  |  | **1** | **1** | **1,75 điểm**  |
| **2.2. Các đặc trưng vật lí của sóng**  | **2** |  |  |  |  |  |  |  | **2** | **0** | **0,5 điểm**  |
| **2.3. Sóng điện từ** | **1** |  | **1** |  |  |  |  |  | **2** | **0** | **0,5 điểm**  |
| **2.4. Giao thoa sóng** | **1** |  |  |  |  | **1** |  |  | **1** | **1** | **1,25 điểm**  |
| **2.5. Sóng dừng** | **1** |  | **1** |  |  |  |  | **1** | **2** | **1** | **1,0 điểm**  |
| **2.6. Thực hành đo tần số của sóng âm và tốc độ truyền âm** | **1** |  |  |  |  |  |  |  | **1** |  | **0,25 điểm**  |
| **Tổng số câu TN/TL** | **12** | **1** | **4** | **2** | **0** | **2** | **0** | **2** | **16** | **7** |  |
| **Điểm số** | **3** | **1** | **1** | **2** | **0** | **2** | **0** | **1** | **4** | **6** | **10** |
| **Tổng số điểm** | **4 điểm****40%** | **3 điểm****30%** | **2 điểm****20%** | **1 điểm****10%** | **10 điểm****100 %** | **10 điểm** |

**TRƯỜNG THPT**.........

**BẢN ĐẶC TẢ KĨ THUẬT ĐỀ KIỂM TRA GIỮA HỌC KÌ 1 (2023 – 2024)**

**MÔN: VẬT LÍ 11– CHÂN TRỜI SÁNG TẠO**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nội dung** | **Mức độ** | **Yêu cầu cần đạt** | **Số ý TL/** **Số câu hỏi TN** | **Câu hỏi** |
| **TL** **(số ý)** | **TN** **(số câu)** | **TL****(số ý)** | **TN** **(số câu)** |
| **Dao động**  | **7** | 16 |  |  |
| **1. Mô tả dao động**  | **Nhận biết** | - Nêu một số ví dụ đơn giản về dao động tự do - Định nghĩa biên độ, chu kì, tần số góc, độ lệch pha  |  | **1** |  | **C1** |
| **Thông hiểu** | - Biết cách xác định độ lệch pha giữa hai dao động điều hòa cùng chu kì |  | **1** |  | **C2** |
| **Vận dụng** | - Vận dụng các đại lượng đặc trưng của dao động điều hòa để mô tả dao động |  |  |  |  |
| **2. Phương trình dao động điều hòa**  | **Nhận biết** | - Biết được công thức của vận tốc, gia tốc trong dao động điều hòa- Nêu được mối liên hệ giữa gia tốc và li độ trong dao động điều hòa  | **1** | **1** | **C1b (câu trong đề)** | **C3** |
| **Thông hiểu** | - Viết được phương trình về li độ, vận tốc và gia tốc của dao động điều hòa- Xác định độ dịch chuyển, vận tốc và gia tốc trong dao động điều hòa |  |  |  |  |
| **Vận dụng** | - Sử dụng được đồ thị mô tả dao động điều hòa thu được trên dao động kí có thể suy ra các đại lượng vận tốc, gia tốc của vật trong dao động điều hòa |  |  |  |  |
| **3. Năng lượng trong dao động điều hòa**  | **Nhận biết** | - Biết cách tính toán và tìm ra biểu thức của thế năng, động năng và cơ năng của con lắc lò xo. - Củng cố kiến thức về bảo toàn cơ năng của một vật chuyển động dưới tác dụng của lực thế. |  | **1** |  | **C4** |
| **Thông hiểu** | **-** Hiểu được sự bảo toàn cơ năng của một vật dao động điều hòa - Hiểu được sự chuyển hóa động năng và thế năng trong dao động điều hòa - Sử dụng công thức tính động năng, thế năng của một vật để làm các bài tập đơn giản  | **1** | **1** | **C1a (câu trong đề)** | **C5** |
| **Vận dụng** | - Giải bài tập về tính thế năng, động năng và cơ năng của con lắc lò xo và con lắc đơn.- Phân tích sự chuyển hóa giữa động năng và thế năng trong dao động điều hòa ở một số ví dụ trong đời sống |  |  |  |  |
| **4. Dao động tắt dần và hiện tượng cộng hưởng**  | **Nhận biết** | - Nêu được những đặc điểm của dao động tắt dần, dao động cưỡng bức và hiện tượng cộng hưởng- Lấy được ví dụ thực tế về dao động tắt dần, dao động cưỡng bước và hiện tượng cộng hưởng |  | **2** |  | **C6,7** |
| **Thông hiểu** | - Nêu được điều kiện để hiện tượng cộng hưởng xảy ra, ví dụ về tầm quan trọng của cộng hưởng **-** Giải thích nguyên nhân của dao động tắt dần - Nhận biết được sự có lợi hay có hại của cộng hưởng |  |  |  |  |
| **Vận dụng** | **-** Vận dụng được điều kiện cộng hưởng để giải thích một số hiện tượng vật lí liên quan và giải bài tập liên quan  | **2** |  | **C2a,b****(Câu trong đề)** |  |
| **Sóng**  |  |  |  |  |
| **1. Sóng và sự truyền sóng**  | **Nhận biết** | - Phát biểu được định nghĩa sóng cơ; quá trình truyền sóng - Phát biểu được các khái niệm liên quan tới sóng cơ và sự truyền sóng cơ: sóng dọc, sóng ngang, - - Nêu được một số tính chất của sóng: hiện tượng phản xạ; hiện tượng khúc xạ; hiện tượng nhiễu xạ  |  | **1** |  | **C8** |
| **Thông hiểu** | - Viết được phương trình sóng.- Lấy được ví dụ về sóng dọc, sóng ngang trong thực tế - So sánh được sóng dọc và sóng ngang  | **1** |  | **Câu 3a (câu trong đề)** |  |
| **Vận dụng** | - Vận dụng những kiến thức về sóng để giải thích một số hiện tượng liên quan đến thực tiễn - Nêu được tác hại của sóng đối với đời sống  |  |  |  |  |
| **2. Các đặc trưng vật lí của sóng**  | **Nhận biết** | - Nêu được khái niệm bước sóng, biên độ, tần số và cường độ sóng - Viết được phương trình truyền sóng  |  | **2** |  | **C9, 10** |
| **Thông hiểu** | - So sánh được các trạng thái dao động của sóng  |  |  |  |  |
| **Vận dụng** | - Vận dụng biểu thức mô tả mối liên hệ giữa tốc độ truyền sóng, tần số và bước sóng  |  |  |  |  |
| **3. Sóng điện từ**  | **Nhận biết** | - Nêu được định nghĩa sóng điện từ và tính chất của sóng điện từ - Biết được thang sóng điện từ cho biết dải bước sóng và dải tần số ứng với các loại bức xạ khác nhau  |  | **1** |  | **C11** |
| **Thông hiểu** | - |  | **1** |  | **C12** |
| **Vận dụng** | - Dựa vào số liệu trong thang sóng điện từ xác định tần số của ánh sáng nhìn thấy - Vận dụng nguyên lí sử dụng sóng điện từ trong cuộc sống |  |  |  |  |
| **4. Giao thoa sóng**  | **Nhận biết** | - Nêu được khái niệm về giao thoa sóng cơ và giao thao sóng ánh sáng - Mô tả được hiện tượng giao thoa của hai sóng trên mặt nước |  | **1** |  | **C13** |
| **Thông hiểu** | - Viết được công thức tính khoảng vân trong giao thoa sóng ánh sáng qua hai khe hẹp - Hiểu và viết được công thức xác định vị trí cực đại cức tiểu của giao thoa- Hiểu và nêu được điều kiện để có sự giao thoa của hai sóng. Hiểu thế nào là hai sóng kết hợp |  |  |  |  |
| **Vận dụng** | - Vận dụng các kiến thức đã học để giải bài tập liên quan đến giao thao sóng  | **1** |  | **C3b (câu trong đề)** |  |
| **5. Sóng dừng**  | **Nhận biết** | - Nêu được đặc điểm của sự phản xạ của sóng trên một vật cản cố định và trên một vật cản tự do- Phát biểu được định nghĩa sóng dừng |  | **1** |  | **C14** |
| **Thông hiểu** | - Mô tả được hiện tượng sóng dừng trên một sợi dây và nêu được điều kiện để có sóng dừng khi đó- Viết được các công thức xác định vị trí các nút các bụng trong hiện tượng sóng dừng trên một sợi dây |  | **1** |  | **C15** |
| **Vận dụng** | - Vận dụng các công thức có trong bài để giải bài tập liên quan  | **1** |  | **C4 (câu trong đề)** |  |
| **6. Thực hành đo tần số của sóng âm và tốc độ truyền âm**  | **Nhận biết** | - Nêu được mục đích, dụng cụ thực hành thí nghiệm đo tần số của sóng âm; đo tốc độ truyền âm  |  | **1** |  | **C16** |
| **Thông hiểu** | - Dựa vào bộ dụng cụ thí nghiệm, thiết kế và thực hiện phương án để đo tần số của sóng âm; đo tốc độ truyền âm trong không khí - Trình bày được cách tính sai số tuyệt đối của phép đo- Liệt kê được một số nguyên nhân gây ra sai số trong phương án thí nghiệm và đề xuất cách khắc phục  |  |  |  |  |
| **Vận dụng** | - Thực hiện được thí nghiệm đo tần số của sóng âm; đo tốc độ truyền âm |  |  |  |  |