

## Đề 2

### ĐỀ ÔN TẬP KIỂM TRA GIỮA HỌC KỲ I – MÔN VẬT LÝ 11

Thời gian làm bài: 50 phút

(Không kể thời gian phát đề)

#### 1. Trắc nghiệm (6,0 điểm)

##### BẢNG ĐÁP ÁN

1D	2A	3B	4A	5C	6A	7D	8B	9C	10B
11D	12B	13D	14C	15A	16A	17C	18A	19B	20D

**Câu 1:** Khi vật thực hiện một dao động tương ứng với pha dao động sẽ thay đổi một lượng

- A. 0 rad.                      B.  $\frac{\pi}{2}$  rad.                      C.  $\pi$  rad.                      D.  $2\pi$  rad.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D.**

**Câu 2:** Đơn vị đo của tần số dao động trong hệ đơn vị SI là

- A. Hz.                      B. s.                      C. cm.                      D. m.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án A.**

**Câu 3:** Độ dịch chuyển cực đại của vật tính từ vị trí cân bằng gọi là

- A. li độ dao động.                      B. biên độ dao động.                      C. tần số góc.                      D. pha ban đầu.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án B.**

**Câu 4:** Trong các dao động được mô tả dưới đây, dao động nào được xem là dao động tuần hoàn?

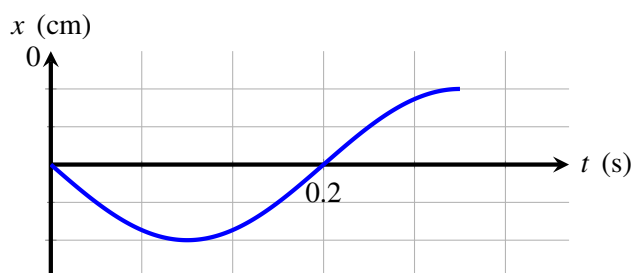
- A. Dao động của con lắc đồng hồ khi đang hoạt động.  
B. Dao động của chiếc thuyền trên mặt sông.  
C. Dao động của quả bóng cao su đang nảy trên mặt đất.  
D. Dao động của dây đàn sau khi được gảy.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án A.**

Dao động tuần hoàn là dao động mà trạng thái chuyển động được lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau xác định.

**Câu 5:** Một vật dao động điều hoà trên trục  $Ox$ . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ  $x$  vào thời gian  $t$ . Tần số góc của dao động là



- A.  $10 \text{ rad/s}$ .      B.  $10\pi \text{ rad/s}$ .      C.  $5\pi \text{ rad/s}$ .      D.  $5 \text{ rad/s}$ .

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án C.**

Chu kỳ dao động của vật  $T = 0,4 \text{ s}$ .

Tần số góc dao động:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 5\pi \text{ rad/s}.$$

**Câu 6:** Các nhà thực nghiệm đo được tần số dao động của một hệ gồm thanh silicon siêu nhỏ có virus dính trên đó đang thực hiện dao động là  $2,87 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ . Tần số góc của hệ dao động trên bằng bao nhiêu?

- A.  $1,80 \cdot 10^{15} \text{ rad/s}$ .      B.  $3,48 \cdot 10^{15} \text{ rad/s}$ .      C.  $2,18 \cdot 10^{14} \text{ rad/s}$ .      D.  $4,57 \cdot 10^{14} \text{ rad/s}$ .

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án A.**

Tần số góc của dao động:

$$\omega = 2\pi f = 1,80 \cdot 10^{15} \text{ rad/s}.$$

**Câu 7:** Một vật dao động điều hoà trên trục  $Ox$ . Vận tốc của vật

- A. luôn có giá trị không đổi.      B. luôn có giá trị dương.  
C. là hàm bậc hai của thời gian.      D. biến thiên điều hoà theo thời gian.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D.**

Vận tốc của vật dao động điều hoà biến thiên điều hoà theo thời gian.

**Câu 8:** Khi nói về dao động điều hòa của một vật, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Khi vật ở vị trí biên, gia tốc của vật bằng không.  
B. Vectơ gia tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.  
C. Vectơ vận tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng.  
D. Khi đi qua vị trí cân bằng, vận tốc của vật bằng không.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án B.**

**Câu 9:** Khi tiến hành thí nghiệm khảo sát vị trí vật nặng của con lắc lò xo đang dao động bằng cách sử dụng thước thẳng, bạn học sinh thấy rằng vật nặng dao động từ vị trí 1 cm đến vị trí 11 cm trên thước. Biên độ dao động của vật nặng trong con lắc lò xo là

- A. 10 cm.                      B. 6 cm.                      C. 5 cm.                      D. 12 cm.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án C.**

Biên độ dao động của vật nặng trong con lắc lò xo:

$$A = \frac{\ell_{\max} - \ell_{\min}}{2} = 5 \text{ cm.}$$

**Câu 10:** Trong dao động điều hoà, khoảng thời gian mà vật thực hiện được 1 dao động toàn phần gọi là

- A. biên độ,                      B. chu kì.                      C. tần số.                      D. pha ban đầu.

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án B.**

Khoảng thời gian mà vật thực hiện được 1 dao động toàn phần gọi là chu kì dao động.

**Câu 11:** Một bạn học sinh quan sát thấy con lắc trong đồng hồ quả lắc thực hiện được 20 dao động trong 30 giây. Dao động của con lắc trong đồng hồ này có đặc điểm nào sau đây?

- A. Dao động điều hoà, tần số là 1,5 Hz.                      B. Dao động điều hoà, tần số là 0,7 Hz.  
C. Dao động tuần hoàn, tần số là 1,5 Hz.                      D. Dao động tuần hoàn, tần số là 0,7 Hz.

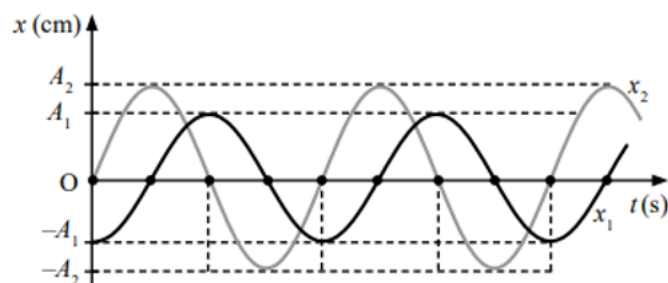
**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D.**

Dao động của con lắc đồng hồ là dao động tuần hoàn với tần số

$$f = \frac{N}{\Delta t} = \frac{20}{30 \text{ s}} \approx 0,67 \text{ Hz.}$$

**Câu 12:** Hai vật dao động điều hoà có đồ thị li độ - thời gian như hình vẽ. Phát biểu nào sau đây mô tả đúng tính chất của hai vật?



- A. Hai vật dao động cùng tần số, cùng pha.                      B. Hai vật dao động cùng tần số, vuông pha.

C. Hai vật dao động khác tần số, cùng pha.

D. Hai vật dao động khác tần số, vuông pha.

### Hướng dẫn giải

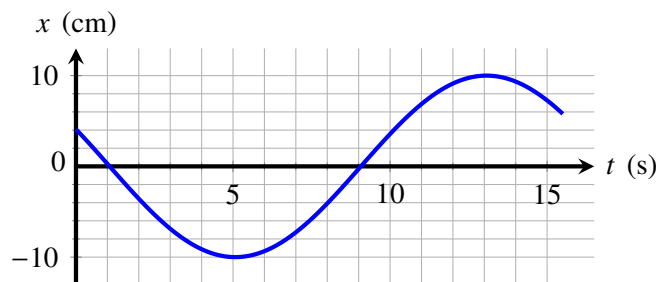
#### Đáp án B.

Dựa vào đồ thị li độ - thời gian, ta nhận thấy hai vật dao động cùng tần số.

Tại thời điểm  $t = 0$ , vật 2 qua VTCB theo chiều dương. Sau khoảng thời gian  $\Delta t = \frac{T}{4}$  vật 1 có cùng trạng thái dao động với vật 2 ở thời điểm  $t = 0$ . Suy ra, độ lệch pha giữa hai dao động:

$$\Delta\varphi = \frac{\Delta t}{T} \cdot 2\pi = \frac{\pi}{2} \text{ rad.}$$

**Câu 13:** Đồ thị li độ thời gian của một vật dao động điều hoà được thể hiện như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là



A.  $x = 10 \cos(16t + 1,37) \text{ cm.}$

B.  $x = 10 \cos\left(\frac{\pi}{8}t - 1,18\right) \text{ cm.}$

C.  $x = 10 \cos(16t - 1,37) \text{ cm.}$

D.  $x = 10 \cos\left(\frac{\pi}{8}t + 1,18\right) \text{ cm.}$

### Hướng dẫn giải

#### Đáp án D.

Chu kỳ dao động của vật:

$$\frac{T}{2} = 13 \text{ s} - 5 \text{ s} \Rightarrow T = 16 \text{ s}$$

Tần số góc dao động:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{8} \text{ rad/s}$$

Tại thời điểm  $t = 5 \text{ s}$ , vật đang ở vị trí biên âm, pha dao động của vật lúc này

$$\varphi = \omega t + \varphi_0 = \pi \text{ rad} \Rightarrow \varphi_0 = \varphi - \omega t = \pi \text{ rad} - \left(\frac{\pi}{8} \text{ rad/s}\right) \cdot (5 \text{ s}) = \frac{3\pi}{8} \text{ rad} \approx 1,18 \text{ rad.}$$

Phương trình dao động của vật:

$$x = 10 \cos\left(\frac{\pi}{8}t + 1,18\right) \text{ cm.}$$

**Câu 14:** Một vật dao động điều hoà với chu kỳ 2 s, biên độ 10 cm. Khi vật cách vị trí biên 4 cm thì tốc độ của nó bằng

A. 18,33 cm/s.

B. 28,79 cm/s.

C. 25,13 cm/s.

D. 18,84 cm/s.

### Hướng dẫn giải

**Đáp án C.**

Tốc độ của vật khi cách vị trí biên 4 cm ( $|x| = 6$  cm):

$$|v| = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = \left( \frac{2\pi \text{ rad}}{2 \text{ s}} \right) \sqrt{(10 \text{ cm})^2 - (6 \text{ cm})^2} \approx 25,13 \text{ cm/s.}$$

**Câu 15:** Một vật dao động điều hoà có gia tốc biến đổi theo thời gian  $a = 8 \cos\left(20t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm/s}^2$ . Phương trình dao động của vật là

A.  $x = 0,02 \cos\left(20t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm.}$

B.  $x = 2 \cos\left(20t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm.}$

C.  $x = 4 \cos\left(20t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm.}$

D.  $x = 2 \cos\left(20t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm.}$

### Hướng dẫn giải

**Đáp án A.**

Biên độ dao động của vật:

$$A = \frac{a_{\max}}{\omega^2} = \frac{8 \text{ cm/s}^2}{(20 \text{ rad/s})^2} = 0,02 \text{ cm}$$

Pha ban đầu của dao động:

$$\varphi_{0x} = \varphi_{0a} + \pi = \frac{\pi}{2} \text{ rad.}$$

Vậy phương trình dao động của vật  $x = 0,02 \cos\left(20t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm.}$

**Câu 16:** Một chất điểm dao động điều hoà, gia tốc  $a$  và li độ  $x$  của chất điểm liên hệ với nhau bởi hệ thức  $a = -4\pi^2 x$ , trong đó  $a$  có đơn vị  $\text{cm/s}^2$ ;  $x$  có đơn vị  $\text{cm}$ . Chu kì dao động bằng

A. 1 s.

B. 0,25 s.

C. 0,5 s.

D. 0,4 s.

### Hướng dẫn giải

**Đáp án A.**

Mối liên hệ giữa gia tốc và li độ của vật dao động điều hoà:

$$a = -\omega^2 x \Rightarrow \omega = 2\pi \text{ rad/s}$$

$$\Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 1 \text{ s.}$$

**Câu 17:** Một vật dao động điều hoà trên trục  $Ox$  với phương trình  $x = 5 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ . Khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ li độ  $x_1 = -2,5 \text{ cm}$  đến vị trí  $x_2 = \frac{5\sqrt{3}}{2} \text{ cm}$  là

A.  $\frac{5}{48} \text{ s.}$

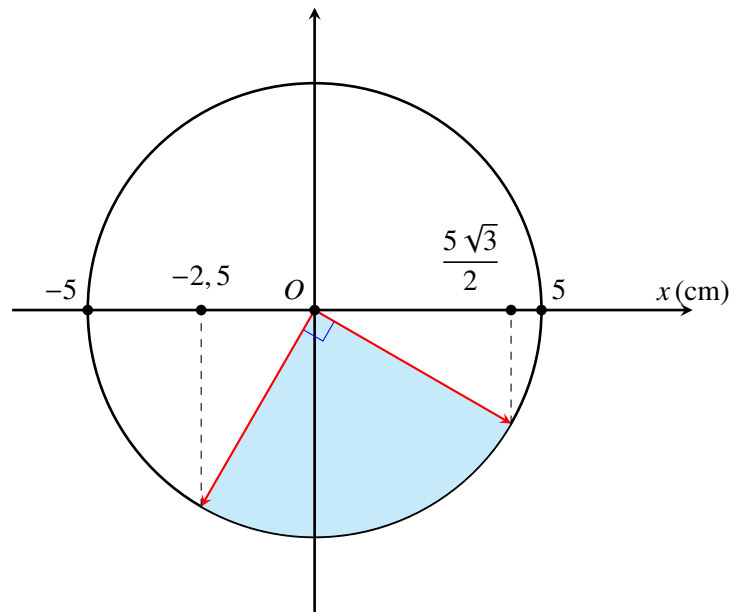
B.  $\frac{5}{24} \text{ s.}$

C.  $\frac{1}{8} \text{ s.}$

D.  $\frac{3}{20} \text{ s.}$

### Hướng dẫn giải

**Đáp án C.**



Dựa vào vòng tròn lượng giác, thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí  $x_1 = -2,5 \text{ cm}$  đến vị trí  $x_2 = \frac{5\sqrt{3}}{2} \text{ cm}$  là

$$\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{1}{4} \cdot \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{8} \text{ s.}$$

**Câu 18:** Một vật dao động điều hoà trên quỹ đạo dài 8 cm. Tốc độ của vật khi qua vị trí cân bằng là  $0,4\pi \text{ m/s}$ . Gọi mốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí  $2\sqrt{3} \text{ cm}$  theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là

A.  $x = 4 \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm.}$

B.  $x = 4 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm.}$

C.  $x = 2 \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm.}$

D.  $x = 2 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm.}$

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án A.**

Biên độ dao động của vật

$$A = \frac{L}{2} = 4 \text{ cm}$$

Tần số góc dao động

$$\omega = \frac{v_{\max}}{A} = \frac{40\pi \text{ rad/s}}{4 \text{ cm}} = 10\pi \text{ rad/s}$$

Chọn mốc thời gian lúc vật đi qua vị trí  $2\sqrt{3} \text{ cm}$  theo chiều dương. Pha ban đầu

$$\varphi_0 = -\arccos \frac{x_0}{A} = -\frac{\pi}{6} \text{ rad}$$

**Câu 19:** Một vật dao động điều hoà trên trục  $Ox$ . Khi vật qua vị trí cân bằng thì tốc độ của nó là  $20 \text{ cm/s}$ . Khi vật có tốc độ là  $10 \text{ cm/s}$  thì gia tốc của nó có độ lớn  $40\sqrt{3} \text{ cm/s}^2$ . Biên độ dao động của vật bằng

A. 4 cm.

B. 5 cm.

C. 16 cm.

D. 8 cm.

**Hướng dẫn giải**

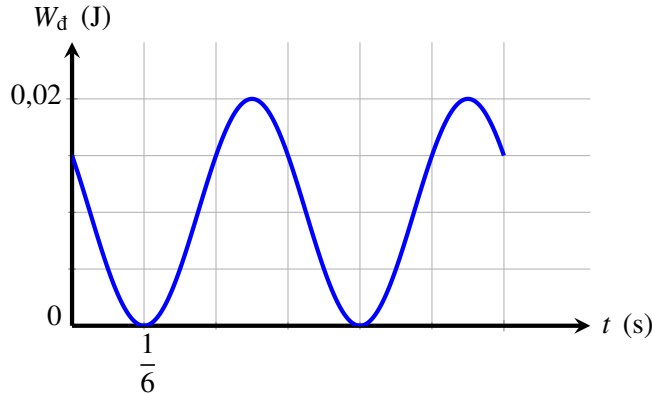
**Đáp án B.**

$$\frac{v^2}{v_{\max}^2} + \frac{a^2}{a_{\max}^2} = 1 \Rightarrow a_{\max} = 80 \text{ cm/s}^2$$

Biên độ dao động của vật:

$$A = \frac{v_{\max}^2}{a_{\max}} = 5 \text{ cm.}$$

**Câu 20:** Đồ thị động năng theo thời gian của một vật có khối lượng 0,4 kg dao động điều hoà. Tại thời điểm ban đầu vật đang chuyển động theo chiều dương. Lấy  $\pi^2 = 10$ . Phương trình dao động của vật có dạng



A.  $x = 5 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm.}$

B.  $x = 10 \cos\left(2\pi t + \frac{5\pi}{6}\right) \text{ cm.}$

C.  $x = 10 \cos\left(2\pi t - \frac{5\pi}{6}\right) \text{ cm.}$

D.  $x = 5 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm.}$

**Hướng dẫn giải**

**Đáp án D.**

Chu kì dao động của động năng:

$$2T' = 6 \cdot \left(\frac{1}{6} \text{ s}\right) = 1 \text{ s} \Rightarrow T' = 0,5 \text{ s}$$

Chu kì dao động của vật:

$$T = 2T' = 1 \text{ s}$$

Ban đầu vật ở vị trí có  $\frac{W_d}{W} = \frac{0,015 \text{ J}}{0,02 \text{ J}} = \frac{3}{4} \Rightarrow W_t = \frac{W}{4} \Leftrightarrow x = \pm \frac{A}{2}$  và tốc độ đang giảm (đang chuyển động về vị trí biên).

Kết hợp với dữ kiện đề bài, ban đầu vật chuyển động theo chiều dương nên vị trí ban đầu của vật ứng với  $x = \frac{A}{2}$ .

Pha ban đầu của dao động:

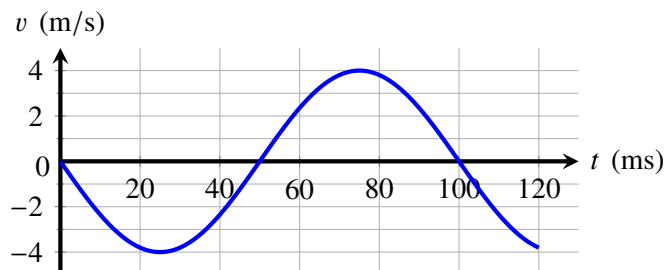
$$\varphi_0 = -\arccos \frac{x_0}{A} = \arccos \frac{1}{2} = -\frac{\pi}{3} \text{ rad}$$

Phương trình dao động của vật:

$$x = 5 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm.}$$

## 2. Tự luận (4,0 điểm)

**Bài 1:** Cho đồ thị vận tốc theo thời gian của một vật dao động điều hòa như hình vẽ. Biết rằng khối lượng của vật là 150 g. Hãy xác định



- chu kỳ dao động của vật.
- biên độ dao động của vật.
- cơ năng của vật dao động.
- vị trí và gia tốc của vật tại thời điểm 100 ms.

### Hướng dẫn giải

- a) Chu kỳ dao động của vật:

$$T = 100 \text{ ms}$$

- b) Tần số góc dao động:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 20\pi \text{ rad/s}$$

Biên độ dao động của vật:

$$A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{4 \cdot 10^2 \text{ cm/s}}{20\pi \text{ rad/s}} \approx 6,37 \text{ cm}$$

- c) Cơ năng của vật dao động:

$$W = W_{\text{đ max}} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 = \frac{1}{2} \cdot (0,15 \text{ kg}) \cdot (4 \text{ m/s})^2 = 1,2 \text{ J}$$

- d) Tại thời điểm  $t = 100 \text{ ms}$  vật có vận tốc bằng 0 và đang giảm  $\Rightarrow$  vật ở vị trí biên dương  $x = A = 6,37 \text{ cm}$ .

Gia tốc của vật lúc này:

$$a = -\omega^2 x = -(20\pi \text{ rad/s})^2 \cdot (6,37 \text{ cm}) \approx 25\,147,75 \text{ cm/s}^2.$$

**Bài 2:** Quả lắc của đồng hồ cổ treo tường có tác dụng vận hành cho đồng hồ chạy đúng giờ.



Cứ sau mỗi chu kì dao động của quả lắc, do sức cản và việc vận hành hệ thống bánh răng để các kim đồng hồ chạy nên nó tiêu hao năng lượng  $\Delta E = 0,100 \text{ mJ}$ . Năng lượng này được lấy từ một quả tạ có trọng lượng  $P = 50,0 \text{ N}$  treo trong hoặc ngoài đồng hồ.



Hình 1.1: Hai quả tạ là nguồn năng lượng cung cấp để dao động của quả lắc không bị tắt (một quả dùng cho hệ thống chuông).

- Vì sao sau một thời gian dài đồng hồ chạy thì quả tạ bị hạ thấp xuống và ta lại phải đưa nó lên cao?
- Nếu chạy trong thời gian  $t = 10$  ngày thì quả tạ sẽ giảm độ cao bao nhiêu mét? Biết trong 30 chu kì dao động của quả lắc thì kim giây chuyển động được một vòng.

### Hướng dẫn giải

- Quả tạ dự trữ năng lượng dưới dạng thế năng trọng trường. Mỗi chu kì dao động, thế năng này giảm dần để bù cho phần năng lượng tiêu hao của quả lắc và hệ thống bánh răng. Do đó, độ cao quả tạ giảm dần.
- Mỗi phút, kim giây chuyển động hết 1 vòng và con lắc đồng hồ thực hiện 30 chu kì. Như vậy, số chu kì con lắc thực hiện được trong 10 ngày là:

$$N = 10 \cdot 24 \cdot (60 \text{ phút}) \cdot (30 \text{ chu kì/phút}) = 432000 \text{ chu kì}$$

Tổng năng lượng tiêu hao trong 10 ngày:

$$E = (432000 \text{ chu kì}) \cdot (0,100 \cdot 10^{-3} \text{ J/chu kì}) = 43,2 \text{ J}$$

Năng lượng tiêu hao này được bù bằng độ giảm thế năng trọng trường của quả tạ. Do đó, độ cao quả tạ bị giảm một đoạn:

$$\Delta h = \frac{E}{P} = \frac{43,2 \text{ J}}{50,0 \text{ N}} = 0,864 \text{ m.}$$