



Họ tên thí sinh:
Số báo danh:

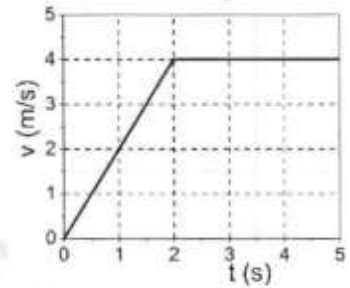
Mã đề thi: 075

Cho biết: hằng số khí lý tưởng $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, khối lượng electron $m_e = 5,486 \cdot 10^{-4} \text{ amu}$, khối lượng proton $m_p = 1,00728 \text{ amu}$, khối lượng neutron $m_n = 1,00867 \text{ amu}$, $1 \text{ amu} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$, $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

A. TÔ TRÊN PHIẾU TRẢ LỜI TRẮC NGHIỆM

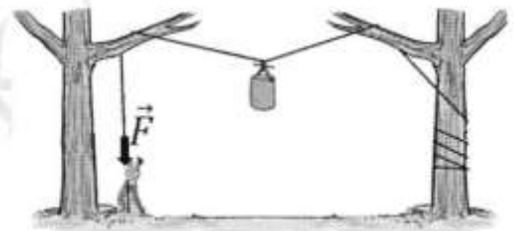
Phần I (3 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Đối với mỗi câu, thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Đồ thị trong hình bên cho biết tốc độ v (tính bằng m/s) của một vận động viên trong khoảng thời gian 5 s. Tốc độ trung bình của vận động viên trong khoảng thời gian này là



- A. 3,2 m/s. B. 2,0 m/s. C. 0,8 m/s. D. 4,0 m/s.

Câu 2. Những người đi dã ngoại thường dùng dây để treo túi đựng thức ăn lên khỏi tầm với của một số động vật. Trong một lần đi dã ngoại, An dùng một dây thừng nhỏ buộc vắt qua các cành cây và móc túi thức ăn vào đoạn giữa sợi dây như hình bên. Sau đó, An kéo dây xuống để nâng túi thức ăn lên. Trong quá trình An kéo sợi dây, độ lớn của lực \vec{F} sẽ

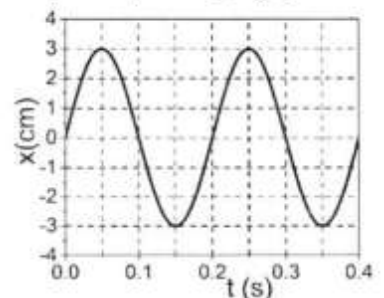


- A. giảm cho đến khi dây căng ngang hoàn toàn.
B. không thay đổi.
C. tăng cho đến khi dây căng ngang hoàn toàn.
D. tăng nhưng dây luôn bị trùng tại vị trí treo ba lô.

Câu 3. Một người đẩy một vật nặng lên theo một mặt phẳng nghiêng để nó chuyển động với tốc độ không đổi. Chọn gốc thế năng ở chân mặt phẳng nghiêng. Khi vật nặng di chuyển lên theo mặt phẳng nghiêng thì

- A. động năng và thế năng của vật đều tăng.
B. động năng của vật tăng còn thế năng của vật vẫn giữ nguyên.
C. thế năng của vật tăng còn động năng của vật vẫn giữ nguyên.
D. thế năng của vật tăng và động năng của vật giảm cùng một lượng.

Câu 4. Bạn An ném một quả bóng cao su có khối lượng 0,15 kg xuống sàn theo phương thẳng đứng, sau khi va chạm với sàn, quả bóng nảy lên theo phương thẳng đứng. Tốc độ của quả bóng ngay trước khi va chạm là 6,50 m/s và ngay sau va chạm là 6,25 m/s. Biết rằng, thời gian quả bóng tiếp xúc với sàn là $0,25 \cdot 10^{-1} \text{ s}$ thì độ lớn của lực trung bình mà sàn tác dụng lên quả bóng là



- A. 76,5 N. B. 1,5 N. C. 3400,0 N. D. 66,7 N.

Câu 5. Một sóng lan truyền trên mặt nước, hình bên cho biết li độ dao động x (tính bằng cm) của một phần tử trên mặt nước có sóng truyền qua theo thời gian t (tính bằng s). Tần số của sóng là

- A. 2,5 Hz. B. 4,0 Hz. C. 5,0 Hz. D. 0,4 Hz.

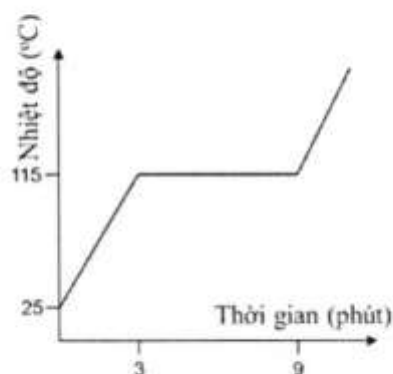
Câu 6. Hai hạt mang điện (có kích thước nhỏ, bỏ qua lực hấp dẫn giữa chúng) đặt cách nhau một khoảng r trong không khí thì chúng hút nhau bằng một lực có độ lớn là F . Nếu độ lớn điện tích của hạt thứ nhất tăng gấp đôi, độ lớn điện tích của hạt thứ hai tăng gấp ba và khoảng cách giữa hai hạt giảm xuống còn bằng $r/4$ thì độ lớn của lực hút giữa chúng lúc này bằng

- A. $16F$. B. $96F$. C. $8F$. D. $24F$.



Câu 7. Khi đun nóng một chất lỏng, đồ thị biểu diễn nhiệt độ của chất lỏng theo thời gian được ghi lại như hình bên. Nhiệt độ sôi của chất lỏng bằng bao nhiêu?

- A. 25 °C. B. 100 °C. C. Không xác định được. D. 115 °C.



Câu 8. Nếu nhiệt độ của một khối khí lí tưởng được chứa trong một bình kín tăng lên thì

- A. khối lượng của các phân tử tăng lên.
 B. khối lượng của các phân tử giảm xuống.
 C. nội năng trung bình của các phân tử khí tăng lên.
 D. nội năng trung bình của các phân tử khí giảm xuống.

Câu 9. Một đoạn dây dẫn có chiều dài L , mang dòng điện có cường độ

I được đặt trong một từ trường đều theo phương vuông góc với dây thì độ lớn lực từ tác dụng lên đoạn dây là F . Nếu cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn là $2I$ thì lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn là

- A. $F/2$. B. $2F$. C. $F/4$. D. $4F$.

Câu 10. Hai khung dây dẫn hình tròn, có cùng số vòng dây. Đường kính của khung dây 1 gấp đôi đường kính của khung dây 2. Khi hai khung dây quay trong một từ trường đều với cùng tốc độ quay, trong mỗi khung xuất hiện suất điện động cảm ứng với giá trị hiệu dụng lần lượt là E_1 và E_2 . Nhận định nào sau đây là đúng?

- A. $E_1 = 4E_2$
 B. $E_1 = 2E_2$
 C. $E_2 = 2E_1$
 D. $E_2 = 4E_1$

Câu 11. Kí hiệu của một đồng vị hạt nhân Oxygen là $^{18}_8\text{O}$. Số hạt neutron trong hạt nhân này là

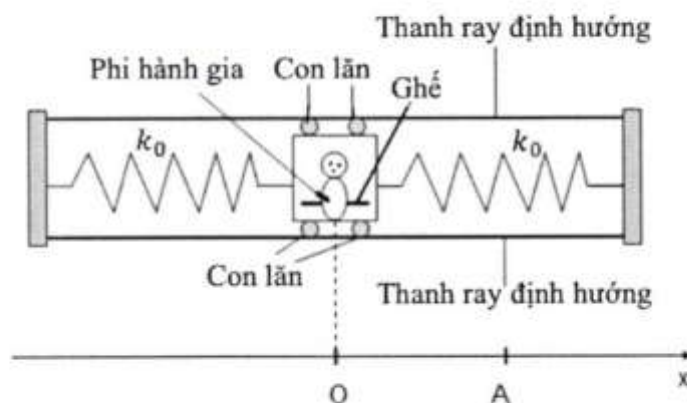
- A. 18. B. 10. C. 24. D. 13.

Câu 12. Hạt nhân nào bền vững nhất trong số các hạt nhân sau: $^{235}_{92}\text{U}$; $^{18}_8\text{O}$; $^{35}_{17}\text{Cl}$; ^4_2He . Biết khối lượng của chúng lần lượt là 234,99332 amu; 17,99920 amu; 34,96885 amu; 4,00151 amu.

- A. $^{235}_{92}\text{U}$. B. $^{18}_8\text{O}$. C. ^4_2He . D. $^{35}_{17}\text{Cl}$.

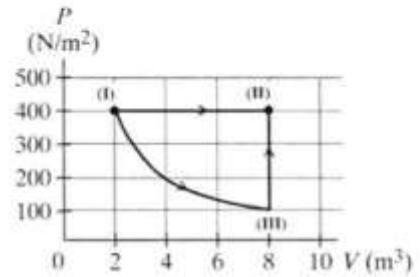
Phần II (3 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 3. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Hình vẽ phác hoạ một thiết bị đo khối lượng của các phi hành gia khi họ làm việc ở điều kiện không trọng lượng trong các trạm vũ trụ. Thiết bị bao gồm một chiếc ghế (tính cả lồng bao bên ngoài) với khối lượng là $m_0 = 10,0$ kg được gắn vào giữa hai đầu của hai lò xo nhẹ giống nhau, mỗi lò xo có độ cứng $k_0 = 380,0$ N/m. Đầu còn lại của mỗi lò xo được gắn cố định vào trạm. Khi ghế cân bằng tại vị trí O, mỗi lò xo bị dãn một đoạn 60,0 cm. Ma sát ở các ổ lăn và ma sát giữa các con lăn với các thanh ray định hướng là không đáng kể. Để đo khối lượng, phi hành gia có khối lượng m ngồi vào ghế. Ghế ngồi cùng phi hành gia được làm lệch khỏi vị trí cân bằng O một đoạn $A = 46,0$ cm rồi thả không vận tốc ban đầu. Biết rằng chiếc ghế cùng phi hành gia dao động điều hoà quanh O với chu kì đo được là $T = 2,0$ s. Chọn trục tọa độ Ox như hình vẽ.



- a) Tại vị trí mà ghế có li độ x thì lực đàn hồi tác dụng lên ghế có độ lớn $2k_0|x|$.
 b) Các lò xo luôn dãn trong quá trình chiếc ghế cùng phi hành gia dao động.
 c) Trong quá trình dao động, gia tốc lớn nhất của phi hành gia là $15,0$ m/s².
 d) Khối lượng m của phi hành gia là 60,0 kg.

Câu 2. Một khối khí lí tưởng thực hiện quá trình biến đổi từ trạng thái (I) sang trạng thái (II) theo một trong hai quá trình A (I → II) hoặc B (I → III → II), được mô tả như trên đồ thị $P - V$ (hình vẽ bên). Cho biết khối khí gồm n mol khí và nội năng của n mol khí ở nhiệt độ T (đơn vị K) là $U = \frac{3}{2}nRT$, với R là hằng số khí lí tưởng.



- Quá trình A là quá trình đẳng áp.
- Quá trình B là quá trình đẳng nhiệt.
- Sự biến thiên nội năng của hệ trong quá trình B lớn hơn trong quá trình A.
- Biến thiên nội năng của hệ trong quá trình B là 3600 J.

Câu 3. Theo các nghiên cứu, trong số rất nhiều tuyến nội tiết trong cơ thể, tuyến giáp là một trong những tuyến quan trọng nhất. Nằm ở phía trước cổ và nặng khoảng 20 g, tuyến giáp sản xuất hormone tuyến giáp để điều chỉnh tốc độ trao đổi chất của các tế bào trong cơ thể. Để sản xuất các hormone này, tuyến giáp hấp thụ iodine có trong thức ăn chúng ta ăn và chuyển hoá chúng. Vai trò quan trọng của tuyến giáp được chứng minh qua các triệu chứng xuất hiện khi nó hoạt động không bình thường. Nếu một người có tuyến giáp hoạt động quá mức, sản xuất hormone tuyến giáp nhiều hơn nhu cầu của cơ thể, người đó bị bệnh cường giáp. Bệnh cường giáp có dấu hiệu như nhịp tim nhanh, mệt mỏi, gầy, sút cân, căng thẳng, run và lồi mắt.

Một trong những phương pháp điều trị bệnh cường giáp phổ biến là phá hủy các mô tuyến giáp hoạt động quá mức bằng iodine phóng xạ $^{131}_{53}\text{I}$. Iodine phóng xạ $^{131}_{53}\text{I}$ có chu kì bán rã 8,02 ngày, khi phân rã phát ra tia β^- là chủ yếu. Để điều trị, bệnh nhân nuốt một viên nang nhỏ chứa iodine $^{131}_{53}\text{I}$. Đồng vị phóng xạ này nhanh chóng đi vào máu và được các tế bào tuyến giáp hoạt động quá mức hấp thụ, sau đó bị phá hủy khi iodine phân rã. Các tế bào khác trong cơ thể chịu rất ít tổn thương do các tia phóng xạ, giúp giảm thiểu các tác dụng phụ trong quá trình điều trị bằng iodine.

Xét một bệnh nhân bị bệnh cường giáp sử dụng liệu iodine $^{131}_{53}\text{I}$ có độ phóng xạ ban đầu là $3,70 \cdot 10^8$ Bq. Cho khối lượng mol của $^{131}_{53}\text{I}$ là 131 g/mol, số Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

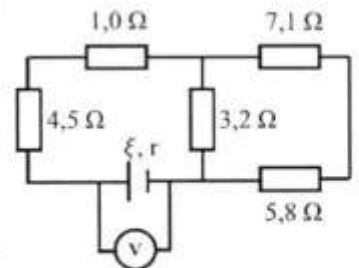
- Phương pháp điều trị bệnh cường giáp bằng iodine phóng xạ $^{131}_{53}\text{I}$ ít có tác dụng phụ.
- Hằng số phóng xạ của iodine $^{131}_{53}\text{I}$ là $1,44 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$.
- Khối lượng iodine $^{131}_{53}\text{I}$ ban đầu là $8,05 \cdot 10^{-8} \text{ g}$.
- Số lượng hạt nhân iodine $^{131}_{53}\text{I}$ còn lại trong cơ thể bệnh nhân sau 16,04 ngày là $9,25 \cdot 10^7$ hạt nhân.

B. VIẾT TRÊN TỜ GIẤY THI

Phần III (1 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Đối với mỗi câu, thí sinh chỉ viết kết quả, không trình bày suy luận.

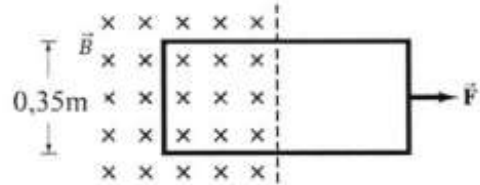
Câu 1. Một dây đàn guitar dài 66 cm có hai đầu cố định. Khi sợi dây đàn dao động, bước sóng trên sợi dây đàn bằng bao nhiêu cm nếu trên sợi dây xuất hiện sóng dừng với ba bụng sóng?

Câu 2. Cho mạch điện như hình bên, nguồn điện có suất điện động $\xi = 12 \text{ V}$ và điện trở trong $r = 0,25 \Omega$. Điện trở của vôn kế là vô cùng lớn, số chỉ của vôn kế bằng bao nhiêu V (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?



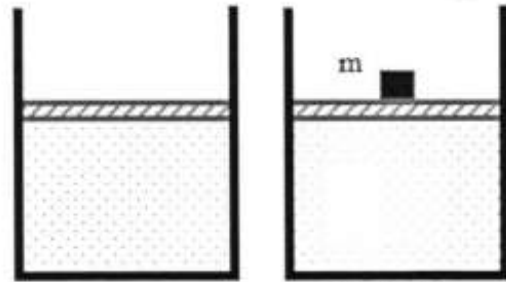
Câu 3. Đồng vị ^3_1H của hydrogen có chu kỳ bán rã là 12,3 năm. Đồng vị này được tạo ra trong tầng trên của khí quyển bởi các tia vũ trụ và theo mưa tới mặt đất, nồng độ đồng vị ^3_1H trong nước không đổi. Để xác định tuổi của một chai rượu cổ, người ta so sánh số hạt ^3_1H trong cùng một thể tích của mẫu rượu cổ và mẫu rượu vừa sản xuất thì thấy tỉ lệ này là 1/10. Cho rằng thời gian chưng cất rượu là đủ ngắn. Chai rượu cổ bao nhiêu năm tuổi (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 4. Một phần của khung dây hình chữ nhật có kích thước như hình bên được đặt trong một vùng từ trường đều có cảm ứng từ $0,55\text{ T}$. Tổng điện trở của vòng dây là $0,23\ \Omega$. Bỏ qua tác dụng của trọng lực. Lực cần thiết để kéo khung dây ra khỏi từ trường (sang phải) với vận tốc không đổi $3,10\text{ m/s}$ là bao nhiêu N (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?



Phần IV (3 điểm). Thí sinh trả lời câu 5, câu 6. Đối với mỗi câu, thí sinh viết quá trình và kết quả suy luận.

Câu 5. Một lượng khí lí tưởng gồm n mol được chứa trong một xi lanh đặt thẳng đứng với pit-tông dẹt kín. Xi lanh có dạng hình trụ được làm từ vật liệu dẫn nhiệt rất tốt, với thành có vạch chia để xác định thể tích của khối khí chứa trong nó. Pit-tông có khối lượng không đáng kể và có tiết diện $S = 5\text{ cm}^2$. Pit-tông có thể chuyển động không ma sát dọc theo thân của xi lanh như trong Hình 1a. Các khối trụ giống nhau có cùng khối lượng $m = 200\text{ g}$, có thể đặt lên trên pit-tông như Hình 1b. Biết áp suất và nhiệt độ khí quyển ổn định và có giá trị lần lượt là $P_0 = 1,01 \cdot 10^5\text{ Pa}$ và $T_0 = 300\text{ K}$, gia tốc trọng trường $g = 9,8\text{ m/s}^2$.



Hình 1a

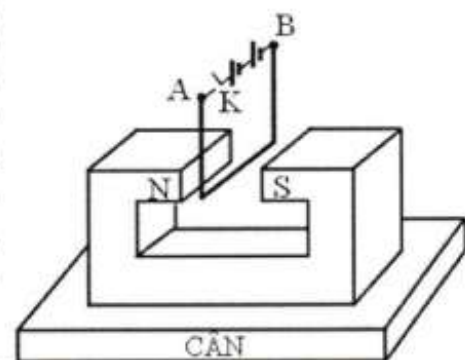
Hình 1b

a. Đặt lên pit-tông một khối trụ. Xác định áp suất của khối khí trong xi lanh khi pit-tông cân bằng.
b. Để xác định số mol khí trong bình, một học sinh làm thí nghiệm như sau: Đặt lần lượt các khối trụ lên trên pit-tông và đo thể tích khí tương ứng khi pit-tông nằm cân bằng. Kết quả thu được từ thí nghiệm của học sinh được cho như trong bảng sau:

Số lượng khối trụ đặt trên pit-tông	Thể tích V (m^3)
5	$5,2 \cdot 10^{-5}$
10	$4,5 \cdot 10^{-5}$
15	$3,9 \cdot 10^{-5}$
20	$3,5 \cdot 10^{-5}$

Dựa trên kết quả thực nghiệm của học sinh, hãy xác định số mol khí trong xi lanh (không yêu cầu đánh giá sai số).

Câu 6. Một bộ thiết bị bao gồm một sợi dây dẫn điện đồng chất, tiết diện đều, một nam châm, một chiếc cân, một bộ nguồn điện có suất điện động không đổi (có gắn sẵn các đầu và một công tắc điện K điện trở không đáng kể). Sợi dây có tiết diện $S = 3,5 \cdot 10^{-9}\text{ m}^2$, chiều dài $L = 72,0\text{ cm}$ và điện trở được xác định bằng công thức $R = 1,7 \cdot 10^{-8} \frac{L}{S}$, trong đó S tính bằng m^2 , L tính bằng m và R tính bằng Ω . Bộ nguồn điện có suất điện động $\xi = 16,0\text{ V}$ và điện trở trong $r = 0,5\ \Omega$. Nối sợi dây vào bộ nguồn điện qua công tắc K.



a. Bật công tắc K để dòng điện chạy trong sợi dây dẫn điện. Tính cường độ dòng điện chạy trong mạch điện.

b. Để xác định cảm ứng từ giữa hai cực của nam châm, một học sinh đã uốn sợi dây dẫn điện thành khung dây và bố trí thí nghiệm như hình vẽ bên (khung dây được giữ bởi hai chốt A, B). Biết phần nằm ngang của sợi dây nằm giữa hai cực nam châm có chiều dài là $12,0\text{ cm}$. Khi bật công tắc cho dòng điện chạy trong mạch điện thì thấy số chỉ của cân thay đổi $6,0\text{ g}$. Lấy gia tốc trọng trường $g = 9,8\text{ m/s}^2$. Từ thí nghiệm đó, hãy xác định độ lớn cảm ứng từ giữa hai cực của nam châm.

HẾT

Ghi chú: Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

UỶ

Ca

A. TÔ TRÊN PHIẾU TRẢ LỜI TRẮC NGHIỆM

Phần I (3 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Đối với mỗi câu, thí sinh chỉ chọn một phương án. Đối với mỗi câu trả lời đúng, thí sinh được **0,25 điểm**.

Mã đề thi: 075

Câu hỏi	Đáp án
1	A
2	D
3	C

Câu hỏi	Đáp án
4	A
5	C
6	B

Câu hỏi	Đáp án
7	D
8	C
9	B

Câu hỏi	Đáp án
10	A
11	B
12	D

Phần II (3 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 3. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Điểm tối đa của 01 câu hỏi là 1 điểm:

- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 01 ý trong 1 câu hỏi được **0,1 điểm**.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 02 ý trong 1 câu hỏi được **0,25 điểm**.
- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 03 ý trong 1 câu hỏi được **0,5 điểm**.
- Thí sinh lựa chọn chính xác cả 04 ý trong 1 câu hỏi được **1 điểm**.

Câu hỏi	Ý a)	Ý b)	Ý c)	Ý d)
1	Đúng	Đúng	Sai	Sai
2	Đúng	Sai	Sai	Đúng
3	Đúng	Sai	Đúng	Sai

* Đối với **Phần I, Phần II**, thí sinh trả lời câu hỏi bằng cách tô trên Phiếu trả lời trắc nghiệm; bài làm được quét bằng máy và chấm tự động bằng phần mềm.

B. VIẾT TRÊN TỜ GIẤY THI

Phần III (1 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Đối với mỗi câu, thí sinh chỉ viết kết quả, **không** trình bày suy luận. Đối với mỗi câu trả lời đúng, thí sinh được **0,25 điểm**.

Câu hỏi	Câu trả lời ngắn
1	44
2	11,6
3	40,9
4	0,5

Phần IV (3 điểm). Thí sinh trả lời câu 5, câu 6. Đối với mỗi câu, thí sinh viết quá trình và kết quả suy luận.

Câu 5 (1,5 điểm)

Đáp án				Thang điểm
Áp suất khí trong xi lanh bằng				0,25 đ
$p = p_0 + \frac{(m)g}{S}$				
$p = 1,01 \cdot 10^5 + \frac{(0,2) \cdot 9,8}{5 \cdot 10^{-4}} = 1,05 \cdot 10^5 Pa$				0,25 đ
Khi ta đặt thêm N khối trụ lên pit-tông, ta có thể xác định được áp suất và thể tích tương ứng của khối khí trong xi lanh.				0,25
$p = p_0 + \frac{(N \cdot m) \cdot g}{S}$				0,25 đ
	Số lượng khối trụ trên pit-tông	Thể tích V (m ³)	Áp suất khí trong bình (Pa)	
	5	5,2 · 10 ⁻⁵	1,21 · 10 ⁵	
	10	4,5 · 10 ⁻⁵	1,40 · 10 ⁵	
	15	3,9 · 10 ⁻⁵	1,60 · 10 ⁵	
	20	3,5 · 10 ⁻⁵	1,79 · 10 ⁵	
Vẽ đồ thị sự thay đổi của áp suất p theo (1/V). Hệ số góc của đồ thị này: $\tan \alpha = nRT = 6,3$				0,25 đ
Số mol khí				0,25 đ
$n = \frac{\tan \alpha}{RT} = 2,5 \cdot 10^{-3} mol$				

Câu 6 (1,5 điểm)

Đáp án	Thang điểm
Ý a)	
Điện trở của sợi dây dẫn: $R = 1,7 \cdot 10^{-8} \frac{L}{S}$	0,25 đ
$R = 3,5 \Omega$	0,25 đ
Cường độ dòng điện chạy trong sợi dây dẫn khi mắc hai đầu của sợi dây vào nguồn điện $I = \frac{E}{R + r}$	0,25 đ
$I = 4,0 \text{ A}$	0,25 đ
Ý b)	
Lực từ tác dụng vào sợi dây hướng thẳng đứng xuống dưới. Theo định luật III Newton, lực từ tác dụng vào nam châm sẽ hướng thẳng đứng lên trên. Do vậy, số chỉ của cân sẽ giảm 6 g. Lực từ tác dụng lên nam châm: $F = m \cdot g = 6 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 = 5,88 \cdot 10^{-2} \text{ N}$.	0,25 đ
Độ lớn cảm ứng từ: $B = \frac{F}{I \cdot l} = \frac{5,88 \cdot 10^{-2}}{4,12 \cdot 10^{-2}} = 0,1225 \text{ T}$	0,25 đ

* Đối với **Phần III, Phần IV**, thí sinh trả lời câu hỏi bằng cách viết trên Tờ giấy thi; bài làm được cán bộ chấm thi theo quy định.

HẾT