

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

MÃ ĐỀ 104

**Phần 1: Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 20. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.**

**Câu 1.** Trong các hệ thức sau đây, hệ thức **không phù hợp** với định luật Boyle là

- A.  $p \sim \frac{1}{V}$ .                      B.  $V \sim \frac{1}{p}$ .                      C.  $V \sim p$ .                      D.  $p_1 V_1 = p_2 V_2$ .

**Câu 2.** Một pit tông có trọng lượng đáng kể ở vị trí cân bằng trong một bình hình trụ kín. Phía trên và phía dưới pit tông có khí, khối lượng và nhiệt độ của khí ở trên và dưới pit tông là như nhau. Ở nhiệt độ  $T$  thể tích khí ở phần trên gấp 3 lần thể tích khí ở phần dưới. Nếu tăng nhiệt độ lên  $2T$  thì tỉ số hai thể tích ấy là

- A. 3.                      B. 1,78.                      C. 1,87.                      D. 2.

**Câu 3.** Người ta dùng bơm để nén khí vào một bánh xe đạp sau 30 lần bơm diện tích tiếp xúc với mặt đất phẳng là  $60 \text{ cm}^3$ . Cho rằng thể tích săm xe không đổi, lượng khí mỗi lần bơm là như nhau. Cho rằng nhiệt độ không đổi. Sau 20 lần bơm nữa thì diện tích tiếp xúc sẽ là

- A.  $3,6 \text{ cm}^2$ .                      B.  $36 \text{ cm}^2$ .                      C.  $3,6 \text{ m}^2$ .                      D.  $36 \text{ m}^2$ .

**Câu 4.** Đặt hai điện tích điểm  $q_1 = -4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ ,  $q_2 = 10^{-6} \text{ C}$  tại hai điểm A, B cách nhau 8cm. Cường độ điện trường tại điểm M bằng không khi

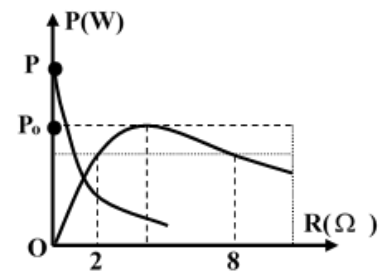
- A. M trên AB, cách A 10 cm, cách B 18 cm.                      B. M trên AB, cách A 8 cm, cách B 16 cm.  
C. M trên AB, cách A 18 cm, cách B 10 cm.                      D. M trên AB, cách A 16 cm, cách B 8 cm.

**Câu 5.** Trên một chiếc ac quy có ghi 150Ah, con số đó có ý nghĩa là

- A. nếu sử dụng ac quy với cường độ dòng điện 150A thì sau 1h ac quy mới hết điện.  
B. nếu sử dụng ac quy với cường độ dòng điện 150A thì sau 1h ac quy đã truyền đi một lượng điện là 150C.  
C. lượng điện tối đa mà ac quy sau khi sạc đầy có thể cung cấp là 150C.  
D. cường độ dòng điện tối đa mà ac quy sau khi sạc đầy có thể cung cấp là 150A.

**Câu 6.** Mạch kín một chiều gồm mạch ngoài có biến trở  $R$  và nguồn điện có suất điện động  $E$  và điện trở trong  $r$ . Thay đổi  $R$  người ta thu được đồ thị công suất tỏa nhiệt trên  $R$  và  $r$  như hình vẽ. Biết  $P - P_0 = 12$ . Giá trị  $P_0$  là

- A. 8W.  
B. 4W.  
C. 12W.  
D. 16W.



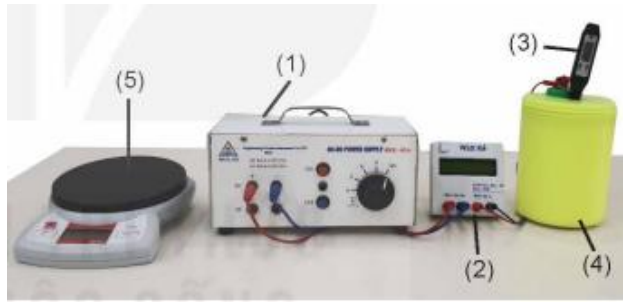
**Câu 7.** Trong các tính chất sau, tính chất nào **không phải** của chất khí?

- A. Có hình dạng cố định.                      B. Chiếm toàn bộ thể tích bình chứa.  
C. Tác dụng lực lên mọi phần diện tích bình chứa.                      D. Thể tích giảm đáng kể khi tăng áp suất.

**Câu 8.** Trong điều kiện chuẩn về nhiệt độ và áp suất thì

- A. số phân tử trong một đơn vị thể tích của các chất khí khác nhau là như nhau.  
B. các phân tử của các chất khí khác nhau chuyển động với vận tốc như nhau.  
C. khoảng cách giữa các phân tử rất nhỏ so với kích thước của các phân tử.  
D. các phân tử khí khác nhau va chạm vào thành bình tác dụng vào thành bình những lực bằng nhau.

**Câu 9.** Các thao tác cơ bản để đo nhiệt nóng chảy riêng của cục nước đá là



- Khuấy liên tục nước đá, cứ sau 2 phút lại đọc số đo trên oát kế và nhiệt độ trên nhiệt kế rồi ghi lại kết quả.
- Cho viên nước đá khối lượng  $m$ (kg) và một ít nước lạnh vào bình nhiệt lượng kế, sao cho toàn bộ điện trở chìm trong hỗn hợp nước đá.
- Bật nguồn điện.
- Cắm đầu đo của nhiệt kế vào bình nhiệt lượng kế.
- Nối oát kế với nhiệt lượng kế và nguồn điện.

Thứ tự **đúng** các thao tác là

- A. b, d, a, e, c.                      B. b, d, a, c, e.                      C. b, a, c, d, e.                      D. b, d, e, c, a.

**Câu 10.** Công suất trung bình của một động cơ xe máy nếu khi nó chạy với tốc độ 25 km/h thì tiêu thụ 1,7 lít xăng cho mỗi 100 km là P. Cho biết hiệu suất của động cơ là 20% và năng suất tỏa nhiệt của xăng là  $46 \cdot 10^6$  J/kg. Cho biết khối lượng riêng của xăng là  $700 \text{ kg/m}^3$ . Giá trị của P **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. 580 W.                      B. 675 W.                      C. 780 W.                      D. 760 W.

**Câu 11.** Số phân tử chứa trong 0,2 kg nước là

- A.  $N = 6,689 \cdot 10^{24}$  phân tử.                      B.  $N = 6,689 \cdot 10^{18}$  phân tử.  
C.  $N = 6,689 \cdot 10^{28}$  phân tử.                      D.  $N = 6,689 \cdot 10^{31}$  phân tử.

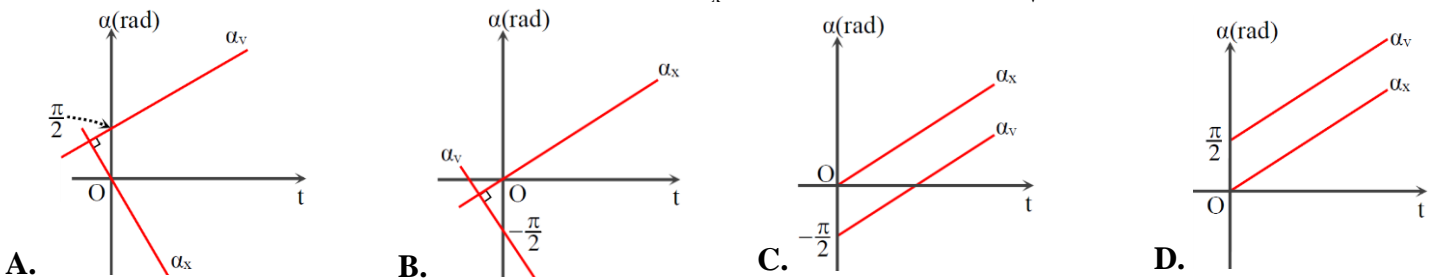
**Câu 12.** Định luật Charles cho biết hệ thức liên hệ giữa

- A. thể tích và áp suất khí khi nhiệt độ không đổi.                      B. áp suất và nhiệt độ khi thể tích không đổi.  
C. thể tích và nhiệt độ khi áp suất không đổi.                      D. thể tích, áp suất và nhiệt độ của khí lí tưởng.

**Câu 13.** Một sóng cơ truyền theo trục Ox với phương trình  $u = 8 \cos\left(3\pi t - \frac{5\pi x}{4}\right)$  (cm) (x tính bằng m). Bước sóng của sóng cơ này là

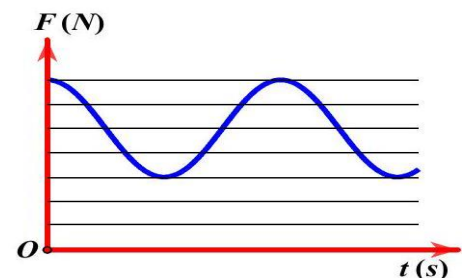
- A. 2,4 cm                      B. 2,4 m                      C. 1,6 m                      D. 1,6 cm

**Câu 14.** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình  $x = A \cos \omega t$  (A và  $\omega$  là các hằng số dương). Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc pha của li độ ( $\alpha_x$ ) và pha của vận tốc ( $\alpha_v$ ) theo thời gian là:



**Câu 15.** Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, đồ thị phụ thuộc thời gian của lực đàn hồi được biểu diễn như hình vẽ. Biết biên độ dao động của vật bằng 1,6 cm, lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\pi^2 = 10$ . Động năng của vật biến thiên với tần số là

- A.  $5\pi \text{ Hz}$ .                      B. 5 Hz.  
C.  $2,5\pi \text{ Hz}$ .                      D. 2,5 Hz.



**Câu 16.** Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt chất lỏng, hai nguồn kết

hợp đặt tại A và B cách nhau 9,6cm, dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Ở mặt chất lỏng, P là điểm cực tiểu giao thoa cách A và B lần lượt là 15cm và 17,5cm. Giữa P và đường trung trực của đoạn thẳng AB có hai vân giao thoa cực tiểu khác. Tổng số điểm cực đại và cực tiểu giao thoa trên đoạn thẳng BP là

A. 13.

B. 12.

C. 25.

D. 26

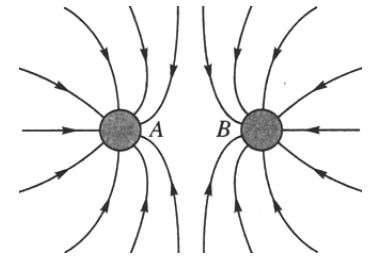
**Câu 17.** Trong các tính chất sau, tính chất nào **không phải** của chất khí?

A. Tác dụng lực lên mọi phần diện tích bình chứa.

B. Có hình dạng cố định.

C. Chiếm toàn bộ thể tích bình chứa.

D. Thể tích giảm đáng kể khi tăng áp suất.



**Câu 18.** Câu nào sau đây nói về nhiệt lượng là **không đúng**?

A. Một vật lúc nào cũng có nội năng nên lúc nào cũng có nhiệt lượng.

B. Nhiệt lượng là số đo độ tăng nội năng của vật trong quá trình truyền nhiệt.

C. Đơn vị của nhiệt lượng cũng là đơn vị của nội năng.

D. Nhiệt lượng không phải là nội năng.

**Câu 19.** Nhiệt kế hoạt động dựa trên hiện tượng giãn nở vì nhiệt của chất lỏng là nhiệt kế

A. kim loại.

B. thủy ngân.

C. hồng ngoại.

D. điện tử.

**Câu 20.** Một nhiệt lượng kế bằng đồng thau có khối lượng 128 gam chứa 210 gam nước ở nhiệt độ  $8,4^{\circ}\text{C}$ . Người ta thả một miếng kim loại có khối lượng 192 gam đã đun nóng tới nhiệt độ  $100^{\circ}\text{C}$  vào nhiệt lượng kế. Biết nhiệt độ khi có sự cân bằng nhiệt là  $21,5^{\circ}\text{C}$  và biết nhiệt dung riêng của đồng thau là  $128 \text{ J/kg.K}$  và của nước là  $4180 \text{ J/kg.K}$ . Bỏ qua sự truyền nhiệt ra môi trường xung quanh. Nhiệt dung riêng của miếng kim loại là

A.  $772,7 \text{ J/kg.K}$ .

B.  $727,7 \text{ J/kg.K}$ .

C.  $727,2 \text{ J/kg.K}$ .

D.  $777,2 \text{ J/kg.K}$ .

**Phần 2: Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.**

**Câu 1.** Một xe tải vượt qua sa mạc Sahara. Chuyển đi bắt đầu từ sáng sớm, khi nhiệt độ là  $30^{\circ}\text{C}$ . Trong mỗi lớp xe có một lượng khí với thể tích  $1,5 \text{ m}^3$  và áp suất  $3,42 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Coi khí trong lớp xe có nhiệt độ bằng ngoài không khí, thể tích lớp không thay đổi. Đến giữa trưa, nhiệt độ tăng lên tới  $47^{\circ}\text{C}$ . Khối lượng mol của không khí bằng  $29 \text{ g/mol}$  (các kết quả tính toán được làm tròn hai số sau dấu phẩy thập phân).

a) Các phân tử khí chuyển động nhiệt, va chạm với thành trong của lớp xe, gây ra áp suất lên thành lớp.

b) Khối lượng khí trong lớp xe bằng  $6,2 \text{ kg}$ .

c) Áp suất trong lớp xe vào buổi trưa xấp xỉ bằng  $3,61 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .

d) Khối lượng riêng của khí trong lớp xe vào buổi trưa bằng  $3,75 \text{ kg/m}^3$ .

**Câu 2.** Một khí cầu chứa khí oxygen có thể tích là  $22,4 \text{ l}$  ở điều kiện tiêu chuẩn ( $0^{\circ}\text{C}$  và  $1 \text{ atm}$ ). Biết bán kính của Trái Đất là  $6400 \text{ km}$ , bán kính của phân tử oxygen là  $10^{-10} \text{ m}$ , và  $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

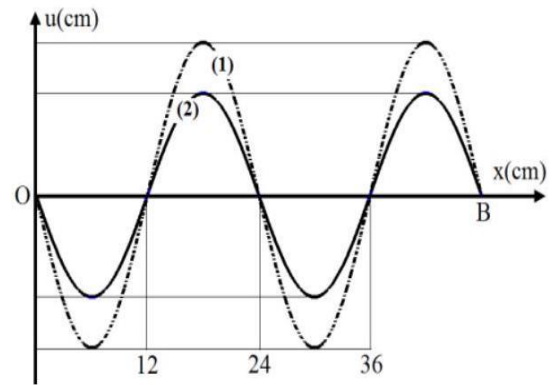
a) Số phân tử oxygen trong khí cầu là  $6,02 \times 10^{23}$ .

b) Một khối lượng  $16 \text{ g}$  khí oxygen tương ứng với  $1 \text{ mol}$  khí oxygen.

c) Tổng chiều dài của các phân tử Oxi là  $L = 1,204 \times 10^{14} \text{ m}$  (xếp liên tục thành chuỗi dọc)

d) Nếu xếp tất cả các phân tử oxygen trong khí cầu thành một chuỗi dọc theo xích đạo của Trái Đất, thì chuỗi đó sẽ bao quanh Trái Đất được khoảng 1,5 lần.

**Câu 3.** Trên một sợi dây OB căng ngang, hai đầu cố định đang có sóng dừng với tần số  $f$  xác định. Gọi M, N và P là ba điểm trên dây có vị trí cân bằng cách B lần lượt là 4 cm, 6 cm và 46 cm. Hình vẽ mô tả hình dạng sợi dây tại thời điểm  $t_1$  (đường 1) và  $t_2 = t_1 + 9/(8f)$  (đường 2). Tại thời điểm  $t_1$ , li độ của phần tử dây ở N bằng biên độ của phần tử dây ở M và tốc độ của phần tử dây ở M là 20 cm/s.



- M, N dao động cùng pha và ngược pha với P.
- Bước sóng  $\lambda = 24$  cm.
- Biên độ dao động của phần tử dây tại P gấp đôi tại N.
- Tại thời điểm  $t_2$  vận tốc của phần tử dây ở P bằng 22,3cm/s.

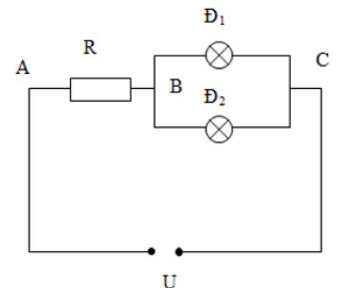
**Câu 4.** Hiện nay, kính cường lực (kính chịu lực rất tốt) thường được sử dụng để làm một phần tường của các tòa nhà, chung cư thương mại,... thay thế vật liệu gạch, bê tông. Tuy nhiên, vào những ngày mùa hè, nếu bước vào những căn phòng có tường làm bằng kính cường lực bị đóng kín, ta thường thấy không khí trong phòng nóng hơn so với bên ngoài.



- Không khí trong phòng không thực hiện công.
- Không khí trong phòng nhận nhiệt từ ánh sáng mặt trời.
- Thể tích khí trong phòng tăng lên.
- Nội năng khí trong phòng tăng lên.

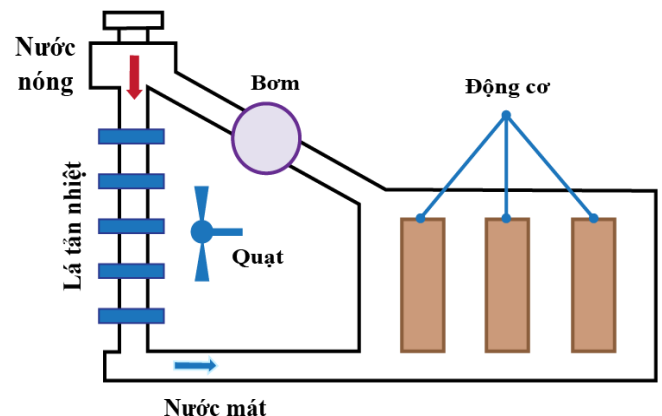
**Câu 5.** Có hai bóng đèn 120 V – 60 W và 120 V – 45 W. Mắc hai bóng đèn trên vào hiệu điện thế  $U = 240$  V như hình vẽ.

- Điện trở hai đèn có giá trị lần lượt là  $R_1 = 240\Omega, R_2 = 320\Omega$ .
- Khi hai đèn sáng bình thường thì hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở R có giá trị là 100 V.
- Cường độ dòng điện qua 2 đèn lần lượt là  $I_1 = 0,5$  A,  $I_2 = 0,375$  A.
- Để hai bóng đèn sáng bình thường thì điện trở R có giá trị là 140 $\Omega$ .



**Câu 6.** Hình vẽ bên dưới biểu diễn hệ thống làm mát của động cơ ô tô. Trong một lần thử nghiệm hệ thống này, các số liệu được thống kê ở bảng bên dưới. Cho rằng, khi nhiên liệu bị đốt cháy hoàn toàn thì 30% nhiệt năng từ nhiên liệu sẽ chuyển hóa thành cơ năng có ích.

Khối lượng nhiên liệu tiêu thụ	0,80 kg
Năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu	$4,6 \cdot 10^7$ J/kg
Lưu lượng dòng nước làm mát	0,22 kg/s
Nhiệt độ của nước làm mát	30°C
Nhiệt độ của nước nóng	80°C
Lưu lượng không khí qua các lá tản nhiệt	1,25 kg/s
Nhiệt độ ban đầu của không khí	20,0°C
Nhiệt dung riêng của glycerine	2430 J/kg.K
Nhiệt dung riêng của nước	4200 J/kg.K
Nhiệt dung riêng của không khí	760 J/kg.K

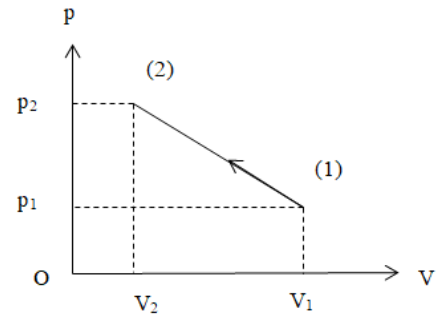


- Trong thực tế người ta dùng nước (thay vì glycerine) để làm vận hành hệ thống làm mát trên.
- Nhiệt lượng hao phí của động cơ xấp xỉ là 2,58MJ.
- Nhiệt độ của dòng không khí khi đi qua các cánh tản nhiệt là 6,86°C.
- Tốc độ làm mát qua các cánh tản nhiệt là 46200W.

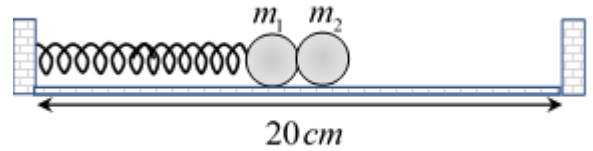
**Phần 3: Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.**

**Câu 1.** Có 20g khí Heli chứa trong xilanh đậy kín bởi 1 pittong biên đổi chậm từ (1) đến (2) theo đồ thị như hình vẽ. Cho  $V_1 = 30$  lít,  $p_1 = 5$  atm,  $V_2 = 10$  lít,  $p_2 = 15$  atm. Tìm nhiệt độ cao nhất mà khí đạt được trong quá trình trên là bao nhiêu Kenvin (K)?

(Kết quả làm tròn đến phần nguyên)



**Câu 2.** Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng  $k=100\text{N/m}$  độ dài tự nhiên 10cm một đầu gắn chặt vào tường, đầu kia gắn vào vật nhỏ  $m_1$  khối lượng 200g. Một đầu lò xo gắn chặt vào tường. Ban đầu, giữ  $m_1$  ở vị trí lò xo nén 8cm (trong giới hạn đàn hồi của lò xo) rồi đặt thêm vật nhỏ  $m_2$  khối lượng cũng bằng 200g sát bên  $m_1$  như hình bên. Thả nhẹ để các vật bắt đầu chuyển động không ma sát trên mặt sàn nằm ngang.

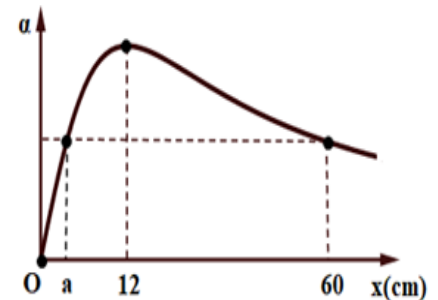


Vào thời điểm nào đó  $m_2$  tách khỏi  $m_1$  chuyển động đến va chạm hoàn toàn đàn hồi với tường rồi bật ngược trở lại. Cho biết 2 tường cách nhau khoảng  $L=20\text{cm}$ . Bỏ qua kích thước của các vật nhỏ. Khoảng thời gian kể từ lúc thả vật  $m_1$  cho đến khi hai vật va chạm với nhau lần đầu tiên có giá trị bằng bao nhiêu giây? (Kết quả lấy đến 1 chữ số sau dấu phẩy thập phân)

**Câu 3.** Một electron chuyển động dọc theo đường sức của một điện trường đều. Cường độ điện trường  $E = 100$  (V/m). Vận tốc ban đầu của electron bằng 300 (km/s). Khối lượng của electron là  $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  (kg). Từ lúc bắt đầu chuyển động đến lúc vận tốc của electron bằng không thì electron chuyển động được quãng đường là bao nhiêu milimet? (Kết quả lấy đến 2 chữ số sau dấu phẩy thập phân)

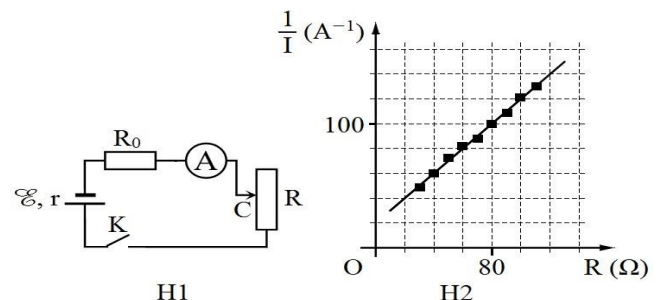
**Câu 4.** Hai bình cầu có thể tích  $V_1=100\text{cm}^3$ ,  $V_2=200\text{cm}^3$  được nối bằng một ống nhỏ cách nhiệt. Ban đầu hệ có nhiệt độ  $t=27^\circ\text{C}$  và chứa ôxi ở áp suất  $p=760\text{mmHg}$ . Sau đó bình  $V_1$  giảm nhiệt độ xuống đến  $0^\circ\text{C}$  còn bình  $V_2$  tăng nhiệt độ lên đến  $100^\circ\text{C}$ . Áp suất khí trong các bình khi nhiệt độ thay đổi là bao nhiêu mmHg? (Kết quả làm tròn đến phần nguyên)

**Câu 5.** Hai nguồn sóng đồng bộ  $A, B$  dao động trên mặt nước,  $I$  là trung điểm của  $AB$ , điểm  $J$  nằm trên đoạn  $AI$  và  $IJ = 7$  cm. Điểm  $M$  trên mặt nước nằm trên đường vuông góc với  $AB$  và đi qua  $A$ , với  $AM = x$ . Đồ thị hình bên biểu diễn sự phụ thuộc của góc  $\alpha = \angle IMJ$  vào  $x$ . Khi  $x = b$ (cm) và  $x = 60$  cm thì  $M$  tương ứng là điểm dao động cực đại gần  $A$  nhất và xa  $A$  nhất. Tìm tỉ số  $\frac{b}{a}$ ?



(Kết quả lấy đến 2 chữ số sau dấu phẩy thập phân)

**Câu 6.** Để xác định suất điện động  $\xi$  của một nguồn điện, một học sinh mắc mạch điện như hình bên (H1). Đóng khóa  $K$  và điều chỉnh con chạy  $C$ , kết quả đo được mô tả bởi đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của  $\frac{1}{I}$  (nghịch đảo số chỉ ampe kế A) vào giá trị  $R$  của biến trở như hình bên (H2). Tính giá trị trung bình của  $\xi$  được xác định bởi thí nghiệm này theo đơn vị Vôn? (Kết quả làm tròn đến phần nguyên)



----- HẾT -----