

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO NINH BÌNH

CẤU TRÚC ĐỀ THI TUYỂN SINH LỚP 10 THPT

Bài thi môn chuyên: VẬT LÝ

(Ban hành kèm theo Công văn số 1276/SGDDĐT-QLCL, ngày 20/8/2024 của Sở GDĐT Ninh Bình)

1. Thời gian làm bài: 150 phút.
2. Điểm toàn bài: 10,0 điểm.
3. Hình thức: Tự luận.
4. Phạm vi kiến thức: Trong phạm vi Chương trình GDPT cấp THCS, môn Khoa học tự nhiên - phân môn Vật lý (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo).

Gồm 7 câu hỏi tự luận, nội dung cụ thể như sau:

Câu	Nội dung	Điểm
1	Chuyển động, năng lượng cơ học - Tốc độ trung bình, đồ thị quãng đường - thời gian. - Chuyển động đều, phương trình của chuyển động đều. - Công thức cộng vận tốc (chuyển động theo một phương). - Công, công suất. - Động năng, thế năng, cơ năng, bảo toàn cơ năng.	2,0 điểm
2	Cân bằng của vật rắn có trục quay cố định. Chất lỏng cân bằng, sự nổi - Lực, mômen lực, cân bằng của vật có trục quay cố định (được sử dụng công thức mô men lực $M = Fd$). - Khối lượng riêng, trọng lượng riêng, áp lực, áp suất, áp suất trong lòng chất lỏng, nguyên lý Pascal. - Sự nổi, lực đẩy Ác-si-mét (Archimedes).	1,0 điểm
3	Nhiệt học - Nhiệt lượng, sự truyền nhiệt, phương trình cân bằng nhiệt (được sử dụng công thức $Q = mc\Delta t$). - Sự nở vì nhiệt của vật rắn (được sử dụng công thức $\Delta l = l_0\alpha\Delta t$).	1,0 điểm
4	Điện học - Điện trở của vật dẫn hình trụ, điện trở tương đương của đoạn mạch. - Định luật Ôm cho đoạn mạch nối tiếp, song song. - Điện năng, công suất điện, định luật Joule-Lenz. - Mạch điện vô hạn tuần hoàn, mạch điện đối xứng, mạch cầu, mạch điện phi tuyến, các quy tắc biến đổi mạch điện.	2,0 điểm
5	Quang hình học	2,0 điểm

	<ul style="list-style-type: none"> - Sự phản xạ, khúc xạ ánh sáng, phản xạ toàn phần. - Gương phẳng, lăng kính, thấu kính, kính lúp (được sử dụng công thức thấu kính: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$; và độ phóng đại ảnh $k = -\frac{d'}{d}$). - Hệ quang học (tối đa 2 quang cụ). - Tán sắc ánh sáng, sự phụ thuộc vận tốc ánh sáng vào chiết suất. 	
6	<p>Điện từ, điện xoay chiều</p> <ul style="list-style-type: none"> - Từ trường của nam châm, đường sức từ. Từ trường Trái Đất. - Lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện, quy tắc bàn tay trái. - Từ trường của ống dây hình trụ, quy tắc nắm tay phải xác định chiều đường sức từ. Nam châm điện. - Hiện tượng cảm ứng điện từ, nguyên tắc tạo ra dòng điện. - Dòng điện xoay chiều, nhận biết đồ thị cường độ dòng điện theo thời gian $i(t)$. 	1,0 điểm
7	<p>Kiến thức thực hành</p> <ul style="list-style-type: none"> - Xử lý số liệu từ bảng số liệu thực nghiệm có sẵn. - Trình bày phương án thực hành thí nghiệm. 	1,0 điểm

Ghi chú:

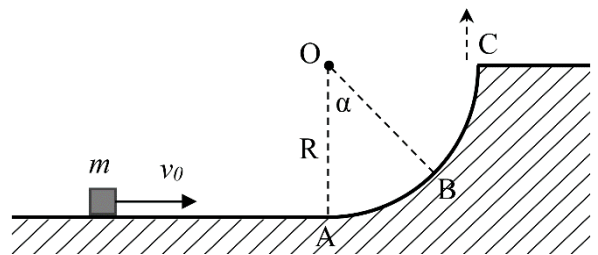
- + Trong mỗi câu có thể chia nhiều phần, nhiều ý khác nhau nhưng phải đảm bảo tổng số điểm của từng câu.
 - + Trong một câu **không nhất thiết** phải ra hết các nội dung quy định.
 - + **Khuyến khích** các bài toán có liên hệ thực tế.
-

(Đề thi gồm 07 câu, trong 03 trang)

Câu 1. (2,0 điểm)

a) Có hai xe ô tô chuyển động thẳng đều, cùng chiều trên một đường thẳng. Tại thời điểm $t_0 = 0$, xe thứ nhất đi ngang qua một trạm quan sát đặt cố định tại điểm O bên đường. Tại thời điểm $t_1 = 30$ phút, xe thứ hai đi ngang qua O, đồng thời xe thứ nhất đi đến điểm A cách O một đoạn 16 km. Tại thời điểm $t_2 = 1$ giờ 30 phút, xe thứ hai đuổi kịp xe thứ nhất tại điểm B. Tính vận tốc chuyển động của mỗi xe và khoảng cách OB.

b) Một vật nhỏ khối lượng m đang chuyển động trượt trên mặt ngang thì gặp một cái dốc, mặt dốc có dạng một phần tư đường tròn bán kính $R = 50$ cm. Phần đầu dốc tiếp nối với mặt ngang, phần cuối dốc dựng thẳng đứng (đầu C). Bỏ qua mọi ma sát. Tốc độ ban đầu của vật khi đi vào ở chân dốc là $v_0 = 6$ m/s.



Hình 1

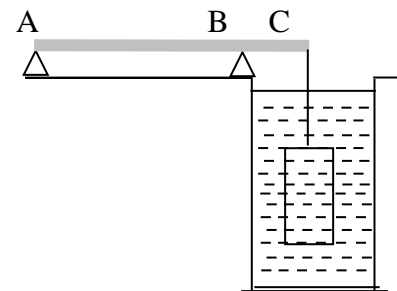
Hãy tính:

+ Tốc độ của vật khi nó tới điểm B có góc hợp bởi bán kính OB so với phương thẳng đứng OA là $\alpha = 45^\circ$.

+ Độ cao cực đại của vật so với điểm B sau khi nó rời khỏi điểm B ?

Câu 2. (1,0 điểm)

Một thanh đồng chất tiết diện đều, có khối lượng $m = 10$ kg, chiều dài l . Thanh được đặt trên hai giá đỡ A và B như Hình 2. Khoảng cách $BC = l/7$. Ở đầu C người ta buộc một vật nặng hình trụ có bán kính đáy $r = 10$ cm, chiều cao $h = 32$ cm, trọng lượng riêng của chất làm vật nặng hình trụ là $d = 35000$ N/m³. Biết thanh ở trạng thái cân bằng và lực ép của thanh lên giá đỡ A bị triệt tiêu. Tính trọng lượng riêng của chất lỏng trong bình. Coi trọng lượng của dây buộc không đáng kể.



Hình 2

Câu 3. (1,0 điểm)

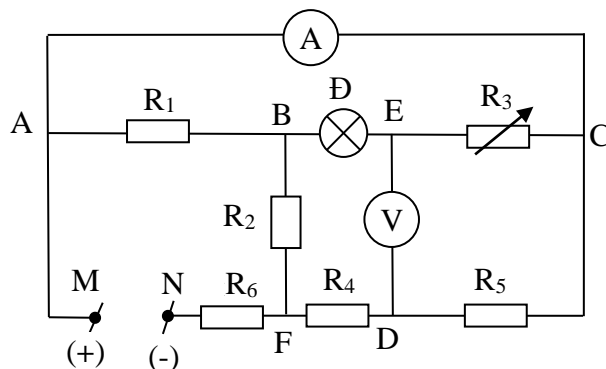
Có ba bình cách nhiệt giống nhau, chứa cùng một loại chất lỏng chiếm $2/3$ thể tích của mỗi bình. Bình 1 chứa chất lỏng ở 30°C , bình 2 chứa chất lỏng ở 60°C , bình 3 chứa chất lỏng ở 90°C . Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường khi rót chất lỏng từ bình này sang bình khác và chất lỏng không bị mất mát trong quá trình rót. Sau vài lần rót chất lỏng từ bình này sang bình khác, người ta thấy bình 3 được chứa đầy chất lỏng ở nhiệt độ 68°C , còn bình 2 chỉ chứa $1/2$ thể tích chất lỏng ở nhiệt độ 54°C . Hỏi chất lỏng chứa trong bình 1 có nhiệt độ bằng bao nhiêu?

Câu 4. (2,0 điểm)

Cho mạch điện như Hình 3. Hiệu điện thế $U_{MN} = 18V$, không đổi. Các điện trở $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$, $R_4 = 18 \Omega$, $R_5 = 6\Omega$, $R_6 = 4 \Omega$, R_3 là một biến trở và điện trở của đèn là $R_d = 3 \Omega$. Biết vôn kế có điện trở rất lớn và ampe kế có điện trở không đáng kể, bỏ qua điện trở các dây nối.

a) Cho $R_3 = 21 \Omega$. Tìm số chỉ của ampe kế và vôn kế ?

b) Cho R_3 thay đổi từ 0 đến 30Ω . Tìm R_3 để số chỉ của vôn kế là lớn nhất. Tìm giá trị lớn nhất đó.



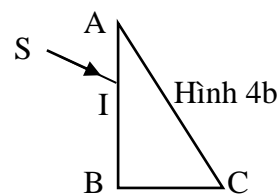
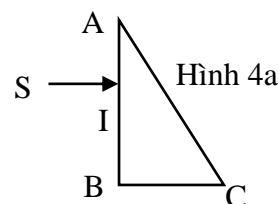
Hình 3

Câu 5. (2,0 điểm)

Một lăng kính có tiết diện thẳng là một tam giác vuông ABC, góc $A = 30^\circ$, góc B vuông (Hình 4a). Một tia sáng hẹp SI chiếu vuông góc vào mặt AB của lăng kính.

a) Nếu SI là một tia sáng Mặt Trời thì ở phía mặt AC người ta thấy chùm ló ra bị phân tách thành dải màu từ đỏ đến tím (tán sắc). Biết chiết suất của chất làm lăng kính đối với màu đỏ là $n_1 = 1,73$ và đối với màu tím là $n_2 = 1,81$. Tính góc hợp bởi tia ló màu đỏ và tia ló màu tím.

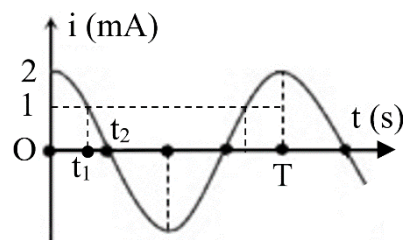
b) Nếu SI là một tia sáng đơn sắc màu đỏ (chiết suất của lăng kính đối với màu đỏ là $n_1 = 1,73$). Giữ điểm tới I cố định, thay đổi góc tới (tia tới vẫn nằm trong mặt phẳng chính). Tìm điều kiện của góc tới để vẫn còn tia ló ra khỏi mặt AC.

**Câu 6. (1,0 điểm)**

Hình bên là đồ thị cường độ dòng điện theo thời gian của một dòng điện xoay chiều. Các thời điểm $t_1 = \frac{1}{240} s$; $t_2 = \frac{7}{360} s$. Dựa vào đồ thị hãy xác định:

a) Xác định chu kỳ T và tần số f của dòng điện. Biết tần số f liên hệ với chu kỳ T bởi $f = \frac{1}{T}$.

b) Giả sử dòng điện trên chạy qua một đoạn mạch, trong mạch đó có một đèn LED. Ánh sáng đèn LED chỉ đủ sáng để có thể quan sát được khi dòng điện trong mạch có giá trị dương và không nhỏ hơn 1 mA. Tính thời gian đèn sáng trong một chu kỳ.

**Câu 7. (1,0 điểm)**

a) Một bạn học sinh làm thí nghiệm đo chiết suất của một tấm thủy tinh trong suốt có dạng hình chữ nhật, hai mặt song song. Bạn đó sử dụng đèn laser và một thước đo góc, đo được góc khúc xạ r phụ thuộc vào góc tới i khi cho tia sáng đi từ không khí vào tấm thủy tinh và ghi vào bảng số liệu như sau:

i (độ)	30	40	50	60	70
r (độ)	16	21	25	29	32

Từ bảng số liệu, hãy ước lượng giá trị chiết suất của thủy tinh. Mỗi phép tính làm tròn tới hai con số phần thập phân.

b) Cho các dụng cụ sau:

- + Một cốc thủy tinh trong suốt hình trụ.
- + Một que thẳng, nhỏ, dài (dài hơn đường chéo của cốc).
- + Một bút viết, loại có thể đánh dấu lên chất liệu thủy tinh.
- + Một thước đo chiều dài.
- + Một chất lỏng chưa biết chiết suất, số lượng đủ dùng.

Hãy nêu một phương án thí nghiệm để xác định chiết suất của chất lỏng trong bài. Nêu rõ công thức sử dụng làm cơ sở lý thuyết của phương án đo.

-----HẾT-----