

**XÂY DỰNG ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI LỚP 9
MÔN KHTN (PHÂN MÔN VẬT LÝ)
NĂM HỌC 2024-2025**

I. Đặc tả đề kiểm tra

2. Thời gian làm bài: 150 phút

3. Hình thức kiểm tra: Trắc nghiệm và Tự luận

4. Cấu trúc

- Phần 1: Kiến thức chung của môn KHTN ra đề theo hình thức trắc nghiệm.

- Phần 2: Kiến thức của phân môn Vật lí

- Mức độ đề: Thông hiểu: 50 %; Vận dụng: 30 %; Vận dụng cao: 20 %

TT	Phần thi		Định dạng			Định lượng			Tổng điểm
			Chủ đề kiến thức	Số lượng bài	Số lượng câu hỏi	Thông hiểu	Vận dụng	Vận dụng cao	
1	Phần 1	Kiến thức chung của môn KHTN	Năng lượng cơ học	4	4	1 (C1, C2, C3, C4)	0	0	1
2			AND và GEN						
3			Tính chất chung của kim loại						
4			Dãy hoạt động hóa học của kim loại						
5			Tách kim loại và hợp kim						
6	Phần 2	Kiến thức của phân môn	Chuyển động cơ học	1	2	2 (C5.a)	2 (C5.b)	0	4
7			Lực đẩy Ácsinmet,	1	3	2 (C6.a)	1 (C6.b)	1 (C6.c)	4

			Áp suất						
8		Vật lí	Năng lượng cơ học	1	3	1 (C7.a)	2 (C7.b)	1 (C7.c)	4
9			Quang học	2	3	2 (C8)	2 (C9.a)	1 (C9.b)	5
Tổng				9	15	8 (50%)	7 (30%)	3 (20%)	18

II. Đề bài

PHẦN 1. KIẾN THỨC CHUNG CỦA MÔN KHTN

Câu 1: Chọn mặt đất làm mốc để tính thế năng thì trong các vật sau đây vật nào **không** có thế năng?

- A. Máy bay đang bay.
- B. Xe máy đang chuyển động trên mặt đường.
- C. Chiếc lá đang rơi.
- D. Quyển sách đặt trên bàn

Câu 2: Nếu tốc độ của một vật tăng lên gấp ba lần thì động năng của vật sẽ thay đổi như thế nào?

- A. Tăng gấp ba lần.
- B. Tăng gấp chín lần.
- C. Không thay đổi.
- D. Giảm đi một nửa.

Câu 3: Chọn mốc thế năng tại mặt đất. Trong các trường hợp sau, trường hợp nào vật có cả động năng và thế năng?

- A. Một máy bay đang chuyển động trên đường băng của sân bay.
- B. Một ô tô đang đỗ trong bến xe.
- C. Một máy bay đang bay trên trời.
- D. Một ô tô đang chuyển động trên đường.

Câu 4: Vật nào sau đây có khả năng sinh công

- A. Viên phấn đặt trên mặt bàn
- B. Chiếc bút đang rơi
- C. Nước trong cốc đặt trên bàn
- D. Hòn đá đang nằm trên mặt đất

PHẦN 2. KIẾN THỨC CỦA PHÂN MÔN VẬT LÝ

Câu 5 (4 điểm): Lúc 10 giờ hai xe máy cùng khởi hành từ hai địa điểm A và B cách nhau 96 km và đi ngược chiều nhau. Vận tốc xe đi từ A là 36km/h của xe đi từ B là 28km/h

- a. Xác định vị trí và thời điểm hai xe gặp nhau
- b. Sau bao lâu thì hai xe cách nhau 32 km kể từ lúc gặp nhau

Câu 6 (4 điểm): Hai khối hộp đặc, không thấm nước có thể tích bằng nhau và bằng 1000cm^3 được nối với nhau bởi một sợi dây nhẹ không co giãn thả trong nước. Cho trọng lượng của khối hộp bên dưới gấp bốn lần trọng lượng của khối hộp bên trên. Khi cân bằng thì một nửa khối hộp bên trên bị ngập trong nước. Cho trọng lượng riêng của nước $D = 10\,000\text{ N/m}^3$. Hãy tính:

- a. Trọng lượng riêng của các khối hộp.
- b. Lực căng của sợi dây.

c. Cần phải đặt lên khối hộp bên trên một vật có trọng lượng nhỏ nhất là bao nhiêu để cả hai khối hộp đều chìm trong nước. Biết các vật không chạm vào đáy và thành bình.

Câu 7 (4 điểm)

a. Một công nhân vác một bao xi măng có trọng lượng 500 N trên vai, đứng trên sân thượng tòa nhà cao 20 m so với mặt đất. Độ cao của bao xi măng so với mặt sân thượng là 1,4 m. Tính thế năng trọng trường của bao xi măng trong 2 trường hợp:

- Chọn gốc thế năng tại mặt sân thượng tòa nhà.
- Chọn gốc thế năng tại mặt đất.

b. Một quả bóng được thả rơi từ độ cao 10 m so với mặt đất. Bỏ qua sức cản không khí. Khi vật rơi xuống độ cao 5 m so với mặt đất, tỉ lệ giữa động năng và thế năng của quả bóng là bao nhiêu?

c. Một tòa nhà cao 7 tầng, mỗi tầng cao 3,4 m, có một thang máy chở tối đa 20 người, mỗi người có khối lượng trung bình 50 kg. Mỗi chuyến lên tầng 7 nếu không dừng thì mất 1 phút. Hỏi công suất tối thiểu của động cơ thang máy là bao nhiêu?

Câu 8 (2 điểm): Doraemon chiếu bảo bối đèn pin phóng to vào Nobita làm Nobita cao lên 1,7m, mắt bạn ấy cách đỉnh đầu 10 cm. Nobita đứng trước một gương phẳng, nhìn thấy toàn bộ ảnh của mình trong gương phẳng. Tính chiều cao tối thiểu của gương?

Câu 9 (3 điểm) Một chiếc gậy cắm thẳng đứng xuống hồ nước, phần đầu gậy nhô khỏi mặt nước một đoạn 60 cm. Ánh sáng mặt trời chiếu xiên in bóng đầu gậy trên mặt nước đoạn 80 cm và bóng gậy dưới đáy hồ là 170 cm, nước có chiết suất $n = \frac{4}{3}$

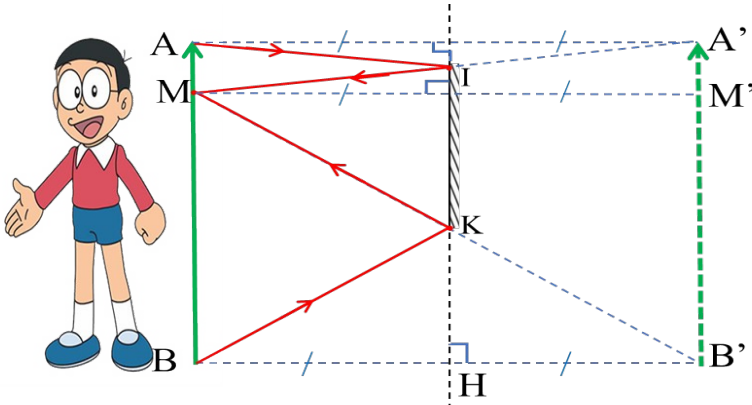
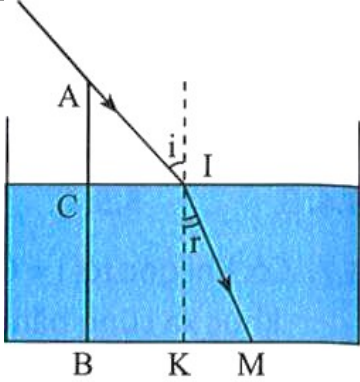
- a. Tính góc khúc xạ?
- b. Tính độ sâu của hồ nước?

III. Hướng dẫn chấm

Câu	Nội dung	Điểm
PHẦN 1. KIẾN THỨC CHUNG CỦA MÔN KHTN		
Câu 1	B	0,25
Câu 2	B	0,25
Câu 3	C	0,25
Câu 4	B	0,25
PHẦN 2. KIẾN THỨC CỦA PHÂN MÔN VẬT LÝ		
Câu 5 (4 điểm)	a.	
	- Quãng đường xe đi từ A đến khi gặp nhau là $S_1 = v_1.t_1 = 36.t_1$	0,25
	- Quãng đường xe đi từ B đến khi gặp nhau là $S_2 = v_2.t_2 = 28.t_2$	0,25
	- Do 2 xe chuyển động ngược chiều gặp nhau nên có: $S = S_1 + S_2$ Hay $96 = 36.t_1 + 28.t_2$	0,25
	Mà thời gian 2 xe chuyển động đến khi gặp nhau là bằng nhau nên $t = t_1 = t_2$	0,25
	Nên ta có $96 = 36.t + 28.t = 64t \Rightarrow t = 1,5(h)$	0,25
	- Vậy sau 1,5(h) thì 2 xe gặp nhau và lúc gặp nhau là $10 + 1,5 = 11,5 (h)$	0,25
	- Vật đi từ A đến khi gặp nhau đã đi được quãng đường là $S_1 = v_1.t_1 = 36. 1,5 = 54(km)$	0,25
	- Vậy vị trí gặp nhau cách A là 54km và cách B là 42km	0,25
	b.	
- Sau khi gặp nhau lúc 11,5(h). Để hai xe cách nhau 32km thì Xe I đi được quãng đường là $S'_1 = v_1.t'_1$ Xe II đi được quãng đường là $S'_2 = v_2.t'_2$	0,5	
- Mà $S'_1 + S'_2 = 32$ và $t'_1 = t'_2 = t'$ Nên $32 = v_1.t'_1 + v_2.t'_2$ hay $32 = 36.t'_1 + 28.t'_2$ Giải ra tìm được $t' = 0,5(h)$	1	

	- Vậy sau lần gặp thứ nhất để hai xe cách nhau 32 km thì hai xe cùng đi với thời gian là 0,5(h) và lúc đó là $11,5 + 0,5 = 12$ giờ	0,5
Câu 6 (4 điểm)	a.	
	- Tóm tắt đúng, đủ và đổi đúng đơn vị - Gọi D_1, D_2 lần lượt khối lượng riêng của vật bên dưới và vật bên trên (kg/m^3) - Theo bài ra: $m_1 = 4m_2$ nên $D_1 = 4D_2$ (1)	0,25
	- Các lực tác dụng lên vật ở trên là: trọng lực P_2 , lực đẩy Ác-si-mét F_{A2} , lực kéo của sợi dây T. Áp dụng điều kiện cân bằng: $F_{A2} = P_2 + T$ (2)	0,25
	- Các lực tác dụng lên vật ở dưới là: trọng lực P_1 , lực đẩy Ác-si-mét F_{A1} , lực kéo của sợi dây T. Áp dụng điều kiện cân bằng: $F_{A1} + T = P_1$ (3)	0,5
	- Cộng (2) và (3) được: $P_1 + P_2 = F_{A1} + F_{A2}$ hay $D_1 + D_2 = 1,5 D_n$ (4)	0,5
	- Từ (1) và (4) được: $D_1 = 1200 \text{ kg/m}^3$; $D_2 = 300 \text{ kg/m}^3$	0,5
	b.	
	Thay D_1, D_2 vào phương trình (2) được: $T = F_{A2} - P_2 = 2 \text{ N}$	1
	c.	
	- Xét hệ hai vật nói trên và vật đặt lên khối hộp trên có trọng lượng P - Khi các vật cân bằng ta có: $P + P_1 + P_2 = F_{A1} + F_{A2} = 2.F_{A1}$	0,5
- Hay $P = 2.F_{A1} - P_1 - P_2$	0,25	
- Thay số: $P = 5 \text{ N}$	0,25	
Câu 7 (4 điểm)	a.	
	Tóm tắt $P = 500 \text{ N}$ $h_1 = 1,4 \text{ m}$ $h_2 = 20 \text{ m}$ $W_{t1} = ?$ $W_{t2} = ?$ Giải - Thế năng trọng trường của bao xi măng khi chọn gốc thế năng tại mặt sân thượng tòa nhà là $W_{t1} = P \cdot h_1 = 500 \cdot 1,4 = 700 \text{ J}$	0,5
	- Thế năng trọng trường của bao xi măng khi chọn gốc thế năng tại mặt đất là	0,5

$W_{t2} = P \cdot (h_1 + h_2) = 500 \cdot (1,4 + 20) = 10\,700 \text{ J}$		
b.		
Tóm tắt $h_1 = 10 \text{ m}$ $h_2 = 5 \text{ m}$ $\frac{W_{2d}}{W_{2t}} = ?$ Giải - Chọn gốc thế năng ở mặt đất - Bỏ qua sức cản không khí nên cơ năng của vật được bảo toàn. Ta có cơ năng của vật ở độ cao 10m bằng cơ năng của vật ở độ cao 5m $W_{1c} = W_{2c}$ $10 \cdot m \cdot h_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 + 10 \cdot m \cdot h_2$ $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = 10 \cdot m \cdot (h_1 - h_2)$		1
- Tại độ cao 5 m, tỉ lệ giữa động năng và thế năng của quả bóng là $\frac{W_{2d}}{W_{2t}} = \frac{\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2}{10 \cdot m \cdot h_2} = \frac{10 \cdot m \cdot (h_1 - h_2)}{10 \cdot m \cdot h_2} = \frac{h_1 - h_2}{h_2} = \frac{10 - 5}{5} = 1$		1
c.		
Tóm tắt $a = 7$ tầng; $h_1 = 3,4 \text{ m}$ $b = 20$ người; $m_1 = 50 \text{ kg}$ $t = 1$ phút = 60 s $A = ?$; $P = ?$		0,25
Giải - Tải trọng tối đa của thang máy mỗi lần chở là $P = b \cdot P_1 = b \cdot 10 m_1 = 20 \cdot 10 \cdot 50 = 10\,000 \text{ N}$		0,25
- Công tối thiểu của thang máy mỗi lần chở từ tầng 1 lên tầng 7 (thang máy vượt qua 6 tầng) là $A = P \cdot 6 \cdot h_1 = 10\,000 \cdot 6 \cdot 3,4 = 204\,000 \text{ J}$		0,25
- Công suất tối thiểu của động cơ thang máy là $P = \frac{A}{t} = \frac{204\,000}{60} = 3\,400 \text{ W}$		0,25

<p>Câu 8 (2 điểm)</p>	<p>Vẽ hình</p> 	<p>1</p>
	<p>- Vật thật AB (Nobita) qua gương phẳng cho ảnh ảo A'B' đối xứng. - Để Nobita thấy toàn bộ ảnh của mình thì kích thước nhỏ nhất và vị trí đặt gương phải thỏa mãn đường đi của tia sáng như hình vẽ.</p>	<p>0,25</p>
	<p>$\Delta MIK \sim MA'B' \Rightarrow IK = \frac{A'B'}{2} = \frac{AB}{2} = 0,85m$</p>	<p>0,5</p>
	<p>- Vậy chiều cao tối thiểu của gương là $IK = 0,85 m$</p>	<p>0,25</p>
<p>Câu 9 (3 điểm)</p>	<p>a. Tóm tắt, vẽ hình AC = 60 cm CI = 80 cm BM = 170 cm, $n = \frac{4}{3}$ CB ?</p> 	<p>1</p>
	<p>- Từ hình vẽ trên có $\tan i = \frac{CI}{AC} = \frac{80}{60} = \frac{4}{3}$ $\Rightarrow i = 53,1^\circ$</p>	<p>0,5</p>
	<p>- Coi chiết suất của không khí bằng 1, theo định luật khúc xạ ánh sáng có: $\frac{\sin i}{\sin r} = n_{21} = \frac{n}{1}$ $\Rightarrow \sin r = \frac{\sin i}{n} = \frac{\sin 53,1^\circ}{\frac{4}{3}} = 0,6$ $\Rightarrow r = 36,87^\circ$</p>	<p>0,5</p>
	<p>b.</p>	

	<p>- Có $\tan r = \frac{KM}{IK} = \frac{BM - CI}{CB}$</p> <p>$\Rightarrow \tan 36,87^\circ = \frac{170 - 80}{CB}$</p> <p>$\Rightarrow CB = 120\text{cm} = 1,2\text{m}$</p>	0,75
	- Vậy độ sâu của hồ nước là 1,2m	0,25