



Câu 1(4 điểm): Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 20 cm cho ảnh ảo A'B';

- Ảnh A'B' cách thấu kính 20 cm. Vẽ hình và xác định vị trí vật?
- Ảnh A'B' cách vật 18 cm. Xác định vị trí của vật và độ phóng đại của ảnh?

Câu 2(4 điểm): Một người chuyển động thẳng từ A đến B. Nửa đoạn đường đầu người ấy đi với vận tốc trung bình 8 km/h. Trên đoạn đường còn lại thì nửa thời gian đầu đi với vận tốc trung bình 5 km/h và nửa thời gian sau với vận tốc 3 km/h.

- Tìm vận tốc trung bình của người đó trên cả quãng đường AB?
- Cho AB = 16 km; tìm quãng đường đi trong 1,5 h cuối cùng?

Câu 3(4 điểm): Lúc 6 h sáng, một chiếc xe chuyển động thẳng qua A về phía B với vận tốc không đổi là 28 km/h. Lúc 6h30min, một chiếc xe thứ hai cũng chuyển động thẳng qua A về phía B nhưng lại tới B sớm hơn xe thứ nhất 20 min. Cho AB = 56 km; Chọn gốc tọa độ tại A, gốc thời gian lúc 6h30min, chiều dương từ A đến B.

- Xác định thời điểm mà khoảng cách giữa hai xe là 4 km?
- Vẽ đồ thị tọa độ – thời gian của hai xe. Từ đồ thị tìm thời điểm và vị trí hai xe gặp nhau?

Câu 4(4 điểm): Một ca nô muốn chạy qua sông theo một đường vuông góc với bờ sông, do tốc độ nước chảy là 5 m/s nên mũi ca nô phải hướng về phía thượng nguồn để thân ca nô nghiêng một góc α so với bờ. Xác định vận tốc của ca nô so với bờ sông:

- Viết công thức cộng vận tốc dưới dạng vectơ và vẽ liên hệ các vectơ vận tốc?
- Tính tốc độ của ca nô so với nước và của ca nô so với bờ sông khi $\alpha = 30^\circ$?

Câu 5(4 điểm): Một viên bi được thả lặn từ đỉnh xuống chân một máng nghiêng. Bi lặn xuống nhanh dần đều và quãng đường mà bi đi được trong giây thứ i là: $S_i = 4i - 2$ (m); với $i = 1; 2; \dots; n$ trong đó i và n là các số tự nhiên.

- Tính quãng đường mà bi đi được trong giây thứ 2; sau 3 giây?
- Chứng minh rằng quãng đường tổng cộng mà bi đi được sau n giây là: $L_{(n)} = 2n^2$ (m).

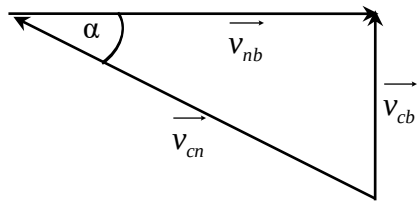
Biết: $1 + 2 + 3 + \dots + (n - 1) = \frac{(n-1)n}{2}$.

-----Hết-----

ĐÁP ÁN ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI LỚP 10 - NĂM 2020 – 2021. MÔN VẬT LÝ

Câu	Nội dung	Điểm
Câu 1(4đ) a)	Vẽ hình đúng tỉ lệ(không đúng tỉ lệ 0,5đ) 	1
	$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$	0,5
	$d = \frac{d' \cdot f}{d' - f} = \frac{(-20) \cdot 20}{-20 - 20} = 10 \text{ cm}$	0,5
b)	$d' = \frac{d \cdot f}{d - f} = \frac{20 \cdot d}{d - 20} \quad (1); \text{ ta có } d' + d = -18 \text{ cm} \Rightarrow d' = -18 - d \quad (2)$	0,5
	Kết hợp (1) và (2) $\Rightarrow d^2 + 18d - 360 = 0$	0,5
	Vị trí vật và ảnh $d = 12 \text{ cm}$ và $d' = -30 \text{ cm}$	0,5
	Độ phóng đại $K = \frac{d'}{d} = 2,5$	0,5
Câu	Nội dung	Điểm
Câu 2(4đ) a)	Ta có $v = \frac{s}{t_1 + t_2 + t_3}$	0,5
	Vì $t_2 = t_3 \Rightarrow v = \frac{s}{t_1 + 2t_2}$	0,5
	$\frac{s}{2} = (v_2 + v_3)t_2$	0,5
	$v = \frac{s}{\frac{s}{2v_1} + 2 \frac{s}{2(v_2 + v_3)}} = \frac{2v_1(v_2 + v_3)}{2v_1 + v_2 + v_3}$	0,5
	$\Rightarrow v = \frac{16}{3} \text{ km/h } (\approx 5,3 \text{ km/h})$	0,5
b)	$t_{AB} = \frac{s}{v} = 3h \Rightarrow t_1 = \frac{s}{2v_1} = 1 \text{ h và } t_2 = t_3 = 1 \text{ h}$	0,5
	$s'_2 = 0,5v_2 = 2,5 \text{ km}$ và $s_3 = v_3t_3 = 3 \text{ km}$	0,5
	Đường đi trong 1,5 h cuối là $(2,5 + 3) = 5,5 \text{ km}$	0,5
Câu 3(4đ) a)	Lúc 6h30min xe 1 đi được quãng đường $s_1 = 0,5 \cdot v_1 = 14 \text{ km}$ Phương trình chuyển động xe 1: $x_1 = x_{01} + v_1t = 14 + 28t \quad (1)$	0,25 0,5
	Thời gian chuyển động xe 1: $t_1 = \frac{AB}{v_1} = 2 \text{ h};$ xe 2: $t_2 = 2 - 0,5 - 1/3 = 7/6 \text{ h}$	0,5
	Vận tốc của xe 2: $v_2 = \frac{AB}{t_2} = 48 \text{ km/h}$	0,25
		0,5

	Phương trình chuyển động của xe 2: $x_2 = x_{02} + v_2 t = 48t$ (2)	
	Khoảng cách giữa hai xe: $ \Delta x = x_2 - x_1 = 48t - 14 - 28t = 20t - 14 = 4 \text{ km}$ $\Rightarrow t_1 = 0,5 \text{ h}$: lúc 7 h và $t_2 = 0,9 \text{ h}$: lúc 7h24min	0,5
b)	Vẽ đồ thị phương trình $x_1 = 14 + 28t$	0,5
	Vẽ đồ thị phương trình $x_2 = 48t$	0,5
	Hai đồ thị cắt nhau tại điểm(0,7 h; 33,6 km) $\Rightarrow$ Hai xe gặp nhau lúc 7h12min và cách A 33,6 km	0,5

Câu	Nội dung	Điểm
Câu 4(4đ) a)	Gọi $\vec{v}_{cb}$: vận tốc của canô so với bờ sông. $\vec{v}_{cn}$: vận tốc của canô so với nước. $\vec{v}_{nb}$: vận tốc của nước so với bờ sông. $\Rightarrow \vec{v}_{cb} = \vec{v}_{cn} + \vec{v}_{nb}$	1
		1
b)	$\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{v_{nb}}{v_{cn}} \Rightarrow v_{cn} = \frac{2}{\sqrt{3}} v_{nb} = \frac{10}{\sqrt{3}} \approx 5,774 \text{ m/s}$	0,5 0,5
	$\tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{v_{cb}}{v_{nb}} \Rightarrow v_{cb} = \frac{5}{\sqrt{3}} \approx 2,887 \text{ m/s}$	0,5 0,5

Câu 5(4đ) a)	Quãng đường bi đi được trong giây thứ 2: $i = 2 \Rightarrow s_2 = 4i - 2 = 6 \text{ m}$	0,5
	Quãng đường bi đi được trong giây thứ 1: $i = 1 \Rightarrow s_1 = 4i - 2 = 2 \text{ m}$	0,5
	Quãng đường bi đi được trong giây thứ 3: $i = 3 \Rightarrow s_3 = 4i - 2 = 10 \text{ m}$	0,5
	Quãng đường bi đi được sau 3 s: $L_3 = s_1 + s_2 + s_3 = 18 \text{ m}$	0,5
b)	Quãng đường bi đi được trong giây thứ i: $s_i = 4i - 2$ Suy ra: $s_1 = 2$ $s_2 = 6 = 2 + 4.1$ $s_3 = 10 = 2 + 4.2$ $s_4 = 14 = 2 + 4.3$ $s_n = 4n - 2 = 2 + 4.(n-1)$	0,5 0,5
	Quãng đường bi đi được tổng cộng sau n giây: $L_n = s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + \dots + s_n = 2n + 4[1 + 2 + 3 + \dots + (n-1)]$	0,5
	Kết hợp: $1 + 2 + 3 + \dots + (n-1) = \frac{(n-1)n}{2} \Rightarrow L_n = 2n + 4 \frac{(n-1)n}{2} = 2n^2$	0,5

* **Ghi chú:** Học sinh có thể giải theo cách khác, nếu kết quả đúng vẫn cho điểm.
Sai đơn vị 2 lần – 0,25đ; sai 3 lần trở lên – 0,5đ.

-----Hết-----