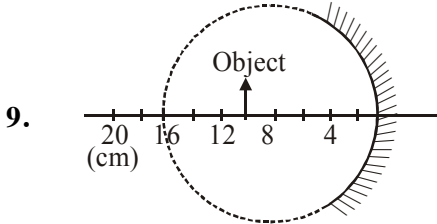


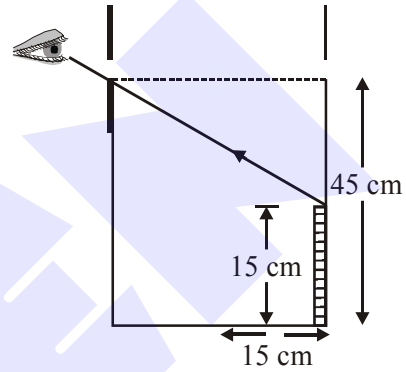
8. एक हौज (tank), जिसकी सतह का आकार बहुत बड़ा है, में पानी (अपवर्तनांक = $\frac{4}{3}$) भरा हुआ है और पानी की सतह के नीचे प्रकाश का एक छोटा स्रोत रखा हुआ है। यदि परावर्तन और पानी में अवशोषण द्वारा प्रकाश की होने वाली क्षति को नगण्य माना जाये तो पानी की सतह से बाहर आने वाला प्रकाश का प्रतिशत लगभग है : (एक गोलीय सतह, जिसकी ऊँचाई h हो और इसकी वक्रता त्रिज्या r हो तो इसका क्षेत्रफल $2\pi rh$ होता है) :
- (1) 17% (2) 21% (3) 34% (4) 50%



जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, एक खोखले काँच के गोले से काटकर एक गोलीय दर्पण बनाया जाता है। यदि एक वस्तु को चित्रानुसार दर्पण के आगे रखा जाय तो इसके प्रतिबिम्ब का स्वरूप व आवर्धन निम्न में से कौनसा होगा ? (चित्र सांकेतिक है)

- (1) उल्टा, वास्तविक एवं बड़ा
 (2) सीधा, आभासी एवं बड़ा
 (3) सीधा, आभासी एवं अनावर्धित
 (4) उल्टा, वास्तविक एवं अनावर्धित
10. काँच के बने हुए एक ठोस गोले का अपवर्तनांक $\mu = \sqrt{3}$ है। इसमें 60° आपतित कोण बनाते हुए एक प्रकाश की किरण प्रवेश करती है और दूसरी ओर की सतह पर परावर्तित और साथ में अपवर्तित भी होती है। ऐसी स्थिति में परावर्तित व अपवर्तित किरणों के बीच बनने वाले कोण का डिग्री में मान होगा _____.

11. एक प्रेक्षक (observer) एक जार (त्रिज्या 15 cm) पर बने छेद से दूसरी ओर बने एक बिन्दु को देख सकता है। जार की निचली सतह से छेद की ऊँचाई 45 cm है तथा दिखने वाली बिन्दु की ऊँचाई 15 cm है। (चित्र देखें)। जब जार में 30 cm ऊँचाई तक एक द्रव पदार्थ भरा जाता है तो वही प्रेक्षक नीचली सतह की कगार (edge) देख सकता है। यदि इस द्रव का अपवर्तनांक $N/100$ हो (N पूर्णांक) तो N का मान है _____।



12. जब एक अवतल दर्पण से 30 cm दूरी पर एक वस्तु रखी जाती है तो इसका प्रतिबिम्ब दर्पण से 10 cm दूरी पर बनता है। यदि इस वस्तु को 9 cms^{-1} की गति से चलाया जाय तो उस क्षण प्रतिबिम्ब की गति (cms^{-1} में) कितनी होगी _____।
13. एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में आवर्धित आभासी प्रतिबिम्ब नेत्रिका से 25 cm दूरी पर बनता है। इसके अभिदृश्यक लेंस की फोकस दूरी 1 cm है। यदि आवर्धन 100 है तथा सूक्ष्मदर्शी की नली की लम्बाई 20 cm है तो नेत्रिका की फोकस दूरी (cm में) होगी:-
14. एक वस्तु और एक पर्दे के बीच की दूरी 100 cm है। वस्तु और पर्दे के बीच दो भिन्न स्थानों पर रखे जाने पर एक लेन्स इस वस्तु का पर्दे पर वास्तविक प्रतिबिम्ब बनाता है। इन दो स्थानों के बीच की दूरी 40 cm है। यदि लेन्स की शक्ति लगभग $\left(\frac{N}{100}\right)D$ हो (N एक पूर्णांक है) N का मान है _____।

$$\text{Ratio} = \frac{P'}{P} = \frac{2\pi(1 - \cos\theta)}{4\pi} = \frac{(1 - \cos\theta)}{2} = \frac{1 - \frac{\sqrt{7}}{4}}{2}$$

$$= \frac{0.33}{2} = 0.17$$

∴ Correct answer (1)

9. **Official Ans. by NTA (1)**
Official Ans. by ALLEN (4)

Sol. $f = \frac{-8}{2} = -4\text{cm}$
 $u = -10\text{ cm}$
 $v = ?$

as $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

$$\frac{1}{v} + \left(\frac{1}{-10}\right) = \frac{1}{-4}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{10} - \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{4-10}{40}$$

$$v = \frac{40}{-6}$$

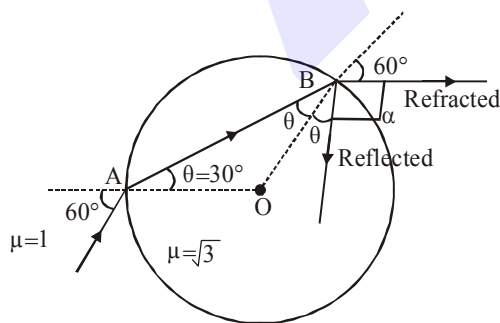
$$v = \frac{-20}{3}$$

$$m = \frac{-v}{u}$$

$$m = \frac{-\left(\frac{-20}{3}\right)}{-10} \Rightarrow m = \frac{-2}{3}$$

or image will be real, inverted and unmagnified.

10. **Official Ans. by NTA (90.00)**



Sol.

By Snell's law at A :

$$1 \times \sin 60^\circ = \sqrt{3} \times \sin \theta$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \sin \theta$$

$$\sin \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

So at B :

$$\theta + 60^\circ + \alpha = 180^\circ$$

$$30^\circ + 60^\circ + \alpha = 180^\circ$$

$$\alpha = 90^\circ$$

11. **Official Ans. by NTA (158)**

Sol. $\tan r = \frac{15}{30} = \frac{1}{2}$

$$\sin r = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \mu \left(\frac{1}{\sqrt{5}} \right)$$

$$\mu = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = 1.581$$

$$\frac{N}{100} = \mu$$

$$N = 100 \mu$$

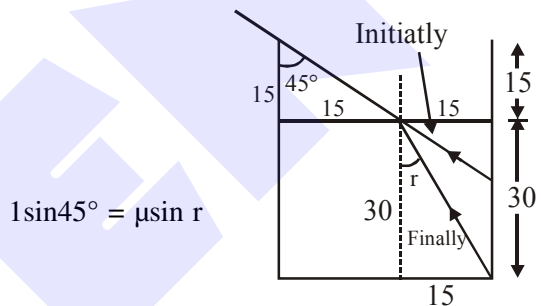
$$N = 158.11$$

So integer value of N = 15800

12. **Official Ans. by NTA (1)**

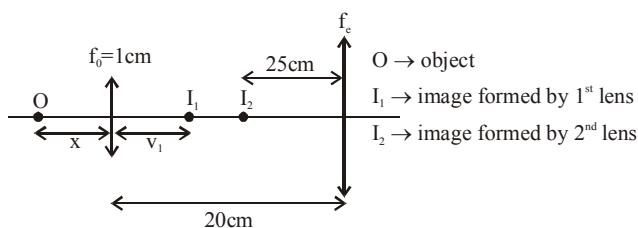
Sol. $\left| \left(\frac{dv}{dt} \right) \right| = \left| \frac{v^2}{4^2} \right| \left| \frac{du}{dt} \right|$

$$= \left(\frac{10}{30} \right) 2 \times 9 = 1\text{ m/s}$$



13. **Official Ans. by NTA (5)**
Official Ans. by ALLEN (4.48)

Sol.



$$\text{for first lens} = \frac{1}{v_1} - \frac{1}{-x} = \frac{1}{1} \Rightarrow v_1 = \frac{x}{x-1}$$

$$\text{also magnification } |m_1| = \left| \frac{v_1}{u_1} \right| = \frac{1}{x-1}$$

for 2nd lens this is acting as object

$$\text{so } u_2 = -(20 - v_1) = -\left(20 - \frac{x}{x-1}\right)$$

$$\text{and } v_2 = -25\text{cm}$$

$$\text{angular magnification } |m_A| = \left| \frac{D}{u_2} \right| = \frac{25}{|u_2|}$$

$$\text{Total magnification } m = m_1 m_A = 100$$

$$\left(\frac{1}{x-1} \right) \left(\frac{25}{20 - \frac{x}{x-1}} \right) = 100$$

$$\frac{25}{20(x-1) - x} = 100 \Rightarrow 1 = 80(x-1) - 4x$$

$$\Rightarrow 76x = 81 \Rightarrow x = \frac{81}{76}$$

$$\Rightarrow u_2 = -\left(20 - \frac{81/76}{81/76 - 1}\right) = \frac{-19}{5}$$

now by lens formula

$$\frac{1}{-25} - \frac{1}{-19/5} = \frac{1}{f_e} \Rightarrow f_e = \frac{25 \times 19}{106} \approx 4.48\text{cm}$$

14. **Official Ans. by NTA (5)**
Official Ans. by ALLEN (476)

Sol. Using displacement method

$$f = \frac{D^2 - d^2}{4D}$$

$$\text{Here, } D = 100\text{ cm}$$

$$d = 40\text{ cm}$$

$$f = \frac{100^2 - 40^2}{4(100)} = 21\text{ cm}$$

$$P = \frac{1}{f} = \frac{100}{21} \text{ D} \quad \frac{N}{100} = \frac{100}{21} \quad N = 47$$

15. **Official Ans. by NTA (4)**

$$\text{Sol. } v = \frac{uf}{u+f}$$

Case-I

$$\text{If } v = u$$

$$\Rightarrow f + u = f$$

$$\Rightarrow u = 0$$

Case-II

$$\text{If } u = \infty$$

$$\text{then } v = f$$

Only option (4) satisfies this condition.

16. **Official Ans. by NTA (50.00)**

Sol. Final image at ∞

$$\Rightarrow \text{obj. for eye piece at } 5\text{cm}$$

$$\Rightarrow \text{image for objective at } 5\text{cm}$$

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \quad \Rightarrow \frac{1}{5} + \frac{1}{x} = 1$$

$$\frac{1}{x} = 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5} \Rightarrow x = \frac{5}{4}$$

17. **Official Ans. by NTA (5.00)**

$$\text{Sol. } \delta_{\min} = (\mu - 1) A$$

$$= (1.5 - 1) 1$$

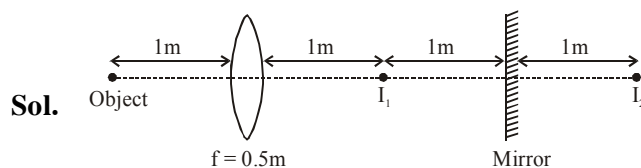
$$= 0.5$$

$$\delta_{\min} = \frac{5}{10}$$

$$N = 5$$

18. **Official Ans. by NTA (1,4)**

Official Ans. by ALLEN (3)



Sol.

Object is at $2f$. So image will also be at $2f$. (I_1).

Image of I_1 will be 1m behind mirror.

i.e. $\Rightarrow I_2$

Now I_2 will be object for lens.

$$\therefore u \Rightarrow -3\text{m}$$

$$f \Rightarrow +0.5\text{m}$$

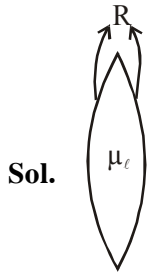
$$\frac{1}{v} \Rightarrow \frac{1}{f} + \frac{1}{u} \quad \Rightarrow \frac{1}{+0.5} + \frac{1}{-3}$$

$$v \Rightarrow \frac{3}{5} \Rightarrow 0.6\text{m}$$

So total distance from mirror $\Rightarrow 2 + 0.6$
 $\Rightarrow 2.6$ m and real image

Ans. (3)

19. Official Ans. by NTA (4)



$$R_1 = R_2 = R$$

Power (P)

Refractive index is assume (μ_l)

$$P = \frac{1}{f} = (\mu_l - 1) \left(\frac{2}{R} \right) \quad \dots(i)$$

$$P' = \frac{1}{f'} = (\mu_l - 1) \left(\frac{1}{R'} \right) \quad \dots(ii)$$

$$P' = \frac{3}{2} P$$

$$(\mu_l - 1) \left(\frac{1}{R'} \right) = \mu \frac{3}{2} (\mu_l - 1) \left(\frac{2}{R} \right)$$

$$\therefore R' = \frac{R}{3}$$

