৬ষ্ঠ অধ্যায়

জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান

সেট-১: সাধারণ সমস্যাবলি

টাইপ-১: (তাপমাত্রা স্কেল: দুই স্থির বিন্দু)

সমস্যা ১। বায়ু সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.33। পানিতে আলোর বেগ $2.22 \times 10^8\ m\ s^{-1}$ হলে বায়ুতে আলোর বেগ নির্ণয় কর।

উত্তর: বায়ুতে আলোর বেগ $2.95 \times 10^8\ m\ s^{-1}$।

সমস্যা ২। বায়ু সাপেক্ষে কাচের প্রতিসরাঙ্ক 1.5। বায়ুতে এক আলোক বছর $9.4 \times 10^{12}\ km$। কাচে এক আলোক বছরের মান বের কর।

উত্তর: কাচে এক আলোক বছরের মান $6.267 \times 10^{12}\ km$।

সমস্যা ৩। পানিতে আলোর বেগ $2.23 \times 10^8\ m\ s^{-1}$ শূন্যে সোডিয়াম আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য $5890\ \text{Å}$ হলে পানিতে ঐ আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

উত্তর: পানিতে ঐ আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য $4360\ \text{Å}$।

সমস্যা ৪। পানি ও কাচের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.33 এবং 1.5। পানিতে আলোর বেগ $2.28 \times 10^8\ m\ s^{-1}$ হলে কাচে আলোর বেগ কত?

উত্তর: কাচে আলোর বেগ $2.02 \times 10^8\ m\ s^{-1}$।

সমস্যা ৫। পানি ও হীরকের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.33 এবং 2.4। পানিতে আলোর বেগ $2.28 \times 10^8\ m\ s^{-1}$ হলে হীরকে আলোর বেগ কত?

উত্তর: হীরকে আলোর বেগ $1.26 \times 10^8\ m\ s^{-1}$।

সমস্যা ৬। বাতাসে সোডিয়াম আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য $5.89 \times 10^{-7}\ m$। যে কাচের প্রতিসরাঙ্ক 1.52 তাতে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

উত্তর: আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য $3.875 \times 10^{-7}\ m$।

সমস্যা ৭। পুকুরের মধ্যে অবস্থিত একটি আলোক উৎস হতে আলোক রশ্মি পানির উপরিতলে আপতিত হচ্ছে। প্রতিসরণ কোণ $40°$ হলে আপাতন কোণ কত? (পানির পরিসরাঙ্ক 1.33)

উত্তর: আপাতন কোণ $28°49'$।

সমস্যা ৮। পানির সাপেক্ষে কাচের প্রতিসরাঙ্ক $\frac{9}{8}$। বায়ু সাপেক্ষে কাচের প্রতিসরাঙ্ক $\frac{9}{8}$। বায়ু সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক কত?

উত্তর: বায়ু সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক 1.33।

সমস্যা ৯। বায়ু সাপেক্ষে কাচের প্রতিসরাঙ্ক $\frac{3}{2}$ এবং বায়ু সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক $\frac{4}{3}$ হলে কাচের সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় কর।

উত্তর: কাচের সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক $\frac{8}{9}m$ ।

টাইপ-২: (লেন্সের সাধারণ সূত্র)

সমস্যা ১০। 0.75 m ফোকাস দূরত্বের একটি উত্তল লেন্স থেকে কত দূরে একটি বস্তু রাখলে তিনগুণ বিবর্ধিত বাস্তব প্রতিবিম্ব পাওয়া যাবে?

উত্তর: সুতরাং বস্তুর দূরত্ব $1\ m$ ।

সমস্যা ১১। 6 cm লম্বা একটি বস্তুকে $16\ cm$ ফোকাস দূরত্বের উত্তল লেন্স থেকে 12 cm দূরে স্থাপন করা হলো। বিম্বের আকার বের কর।

উত্তর: বিম্বের আকার $24\ cm$ ।

সমস্যা ১২। 30 cm ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট উত্তল লেন্স থেকে কত দূরে বস্তু স্থাপন করলে বাস্তব প্রতিবিম্বের আকার বস্তুর আকারের 3 গুণ হবে?

উত্তর: $40\ cm$ ।

সমস্যা ১৩। 0.20 m ফোকাস দূরত্বের একটি অবতল লেন্স হতে 0.10 m দূরে একটি বস্তু স্থাপন করা হলো। প্রতিবিম্বের অবস্থান ও প্রকৃতি নির্ণয় কর।

উত্তর: প্রতিবিম্বের অবস্থান ও প্রকৃতি $0.067\ m$ ।

সমস্যা ১৪। একটি উত্তল লেল হতে 0.3 m দূরে একটি বস্তু স্থাপন করায় তিনগুণ বিবর্ধিত একটি বাস্তব প্রতিবিম্ব পাওয়া গেল। লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর।

উত্তর: লেন্সের ফোকাস দূরত্ব $0.225\ m$ ।

সমস্যা ১৫। একটি উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 25 cm। লেন্স হতে 25 cm দূরে একটি বস্তু স্থাপন করা হলো। প্রতিবিম্বের অবস্থান নির্ণয় কর।

উত্তর: প্রতিবিম্ব অসীম দূরত্বে পাওয়া যাবে।

সমস্যা ১৬। 5 cm দীর্ঘ একটি বস্তুকে 30 cm ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট একটি অবতল লেন্স থেকে 15 cm দূরে স্থাপন করা হলো। বিম্বের অবস্থান, প্রকৃতি ও আকার বের কর।

উত্তর: $3.33\ cm$ ।

সমস্যা ১৭। 0.05 m দীর্ঘ একটি বস্তুকে 0.30 m ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট একটি অবতল দর্পণ হতে 0.15 m দূরে স্থাপন করা হলো। প্রতিবিম্বের আকার নির্ণয় কর।

উত্তর: $0.10\ m$ ।

সমস্যা ১৮। 1.5 প্রতিসরাঙ্কের ও 0.40 m বক্রতার ব্যাসার্ধের একটি কাচের সম উত্তল লেন্স হতে 0.50 m দূরে একটি লক্ষ্যবস্তু স্থাপন করলে, বস্তুটির প্রতিবিম্বের অবস্থান ও বিবর্ধন নির্ণয় কর।

উত্তর: বস্তুটির প্রতিবিম্বের অবস্থান ও বিবর্ধন $2\ m$ ও 4 ।

সমস্যা ১৯। 15 cm ফোকাস দূরত্ববিশিষ্ট (i) একটি উত্তল লেন্স, (ii) অবতল লেন্স হতে 20 cm দূরে একটি লক্ষ্যবস্তু স্থাপন করা হলে প্রত্যেক ক্ষেত্রে প্রতিবিম্বের অবস্থান ও বিবর্ধন নির্ণয় কর।

উত্তর: (i) 4। (ii) প্রতিবিম্বের অবস্থান ও বিবর্ধন 0.4285।

সমস্যা ২০। 5 cm ফোকাস দূরত্ববিশিষ্ট একটি পাতলা অভিসারী লেন্স A থেকে 6 cm দূরে একটি লক্ষ্যবস্তু স্থাপন করা হলো। লক্ষবস্তু যে দিকে অবস্থিত তার বিপরীত দিকে A লেন্স থাকে 20 cm দূরে ফোকাস 15 cm দূরত্ববিশিষ্ট আরেকটি পাতলা অভিসারী লেন্স B বসানো হলো। চূড়ান্ত প্রতিবিম্বের অবস্থান, প্রকৃতি ও বিবর্ধন নির্ণয় কর।

উত্তর: বিবর্ধন -30।

সমস্যা ২১। 4 cm উচ্চতাবিশিষ্ট একটি বস্তুকে 20 cm ফোকাস দূরত্ববিশিষ্ট একটি উত্তল লেন্সের সামনে 60 cm দূরে রাখা হলো। প্রথম লেন্সের পিছনে 10 cm দূরে ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট আরেকটি উত্তল লেন্স রাখা হলো। চূড়ান্ত প্রতিবিম্বের আকার ও অবস্থান নির্ণয় কর।

উত্তর: প্রতিবিম্বের আকার $2 \times 10^{-2}\ m$।

টাইপ-৩: (লেন্স তৈরির সমীকরণ)

সমস্যা ২২। একটি সরু উভোত্তল লেন্সের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 12 cm ও 18 cm। লেন্সের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.52। এর ফোকাস দূরত্ব ও ক্ষমতা নির্ণয় কর।

উত্তর: ফোকাস দূরত্ব ও ক্ষমতা যথাক্রমে 13.85 cm ও $7.22D$।

সমস্যা ২৩। কাচ দ্বারা তৈরি একটি দ্বি-উত্তল লেন্সের উভয় পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ সমান। কাচের প্রতিসরাঙ্ক 1.5 হলে দেখাও যে, লেন্স ফোকাস দূরত্ব বক্রতার ব্যাসার্ধের সমান।

উত্তর: লেন্সটি ফোকাস দূরত্ব বক্রতার ব্যাসার্ধের সমান।

সমস্যা ২৪। একটি উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 0.2 m বা 20 cm। পানিতে এর ফোকাস দূরত্ব কত? (কাচ ও পানির পরম প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে $\frac{3}{2}$ এবং $\frac{4}{3}$)

উত্তর: পানিতে এর ফোকাস দূরত্ব 80 cm।

সমস্যা ২৫। একটি উভোত্তল লেন্সের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 20 cm ও 40 cm। লেন্সের 60 cm সামনে লক্ষ্যবস্তু রাখলে 30 cm পিছনে বিম্ব সৃষ্টি হয়। লেন্সের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক কত?

উত্তর: লেন্সের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.67।

সমস্যা ২৬। একটি কাচ লেন্সের ফোকাস দূরত্ব বায়ুতে 30 cm হলে পানিতে কত হবে? [পানি ও কাচের প্রতিসরাঙ্ক 1.33 এবং 1.5]

উত্তর: পানিতে লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব 117.188 cm।

সমস্যা ২৭। একটি উভাবতল লেন্সের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 30 সে.মি. এবং 20 সে.মি.। লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব কত হবে? [এখানে μ= 1.5]

উত্তর: লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব 24 cm।

সমস্যা ২৮। একটি উভাবতল লেন্সের দু-পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 0.20 m এবং 0.40 m। তার ফোকাস দূরত্ব 0.20 m হলে ঐ লেন্সের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক কত?

উত্তর: লেন্সের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.67।

সমস্যা ২৯। একটি সরু উভোত্তল লেন্স হতে 0.24 m দূরে একটি বস্তু রেখে লেন্সের বিপরীত পার্শ্বে 0.30 m দূরে বাস্তব প্রতিবিম্ব পাওয়া গেল। লেন্সের প্রথম ও দ্বিতীয় পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ 0.16 m ও 0.20 m হলে লেন্সের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় কর।

উত্তর: লেন্সের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.67।

সমস্যা ৩০। একটি সমদ্বি-অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 20 cm । বাতাসে লেন্সের মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক 1.66 হলে লেন্সটির পৃষ্ঠদ্বয়ের বক্রতার ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর।

উত্তর: বক্রতার ব্যাসার্ধ 26.4 cm।

টাইপ-৪: (তুল্য লেন্সের ক্ষমতা)

সমস্যা ৩১। 20 cm ফোকাস দূরত্বের একটি উত্তল এবং 30 cm ফোকাস দূরত্বের একটি অবতল লেন্স নিয়ে সমবায় গঠন করা হলো। দেখাও যে, সমবায়টি উত্তল লেন্সের ন্যায় ক্রিয়া করবে।

উত্তর: সমবায়টি উত্তল লেন্সের ন্যায় ক্রিয়া করবে। (দেখানো হলো)

সমস্যা ৩২। 20 cm ফোকাস দূরত্বের একটি উত্তল লেন্স এবং অন্য একটি অবতল লেন্স নিয়ে সমবায় গঠন করা হলো। সমতুল্য লেন্সের ক্ষমতা 3 D হলে অবতল লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব কত?

উত্তর: অবতল লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব 50 cm ।

সমস্যা ৩৩। একটি লেন্সের ক্ষমতা $+2D$ । লেন্সটি উত্তল না অবতল? এর ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর।

উত্তর: ফোকাস দূরত্ব 0.50 m।

সমস্যা ৩৪। 0.25 m ফোকাস দূরত্বের একটি উত্তল লেন্সকে 0.75 m ফোকাস দূরত্বের একটি অবতল লেন্সের সংস্পর্শে রাখা হলো। এ সমবায়টির তুল্য ফোকাস দূরত্ব ও ক্ষমতা নির্ণয় কর।

উত্তর: $+2.7D$ ।

সমস্যা ৩৫। – 2.5 D ও 3.5 D ক্ষমতা বিশিষ্ট দুটি লেন্সকে পরস্পরের সংস্পর্শে স্থাপন করা হলো। তুল্য লেন্সের ক্ষমতা নির্ণয় ও ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর।

উত্তর: তুল্য লেন্সের ক্ষমতা $1\ D$ ও ফোকাস দূরত্ব 1 m।

সমস্যা ৩৬। কোনো লেন্সের ক্ষমতা + 4D। লেন্সটি থেকে কত দূরে বস্তু রাখলে বস্তুর অর্ধেক আকারের বিম্ব সৃষ্টি হবে?

উত্তর: লেন্সটি থেকে 75 cm দূরে বস্তু রাখলে বস্তুর অর্ধেক আকারের বিম্ব সৃষ্টি হবে।

সমস্যা ৩৭। 2 m এবং 3 m ফোকাস দূরত্ববিশিষ্ট দুটি উত্তল লেন্সকে সংস্পর্শে স্থাপন করলে সংযুক্ত লেন্সের ক্ষমতা ও ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর।

উত্তর: লেন্সের ক্ষমতা ও ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 0.833 D এবং 1.2 m।

সমস্যা ৩৮। 20 cm ফোকাস দূরত্বের একটি উত্তল লেন্স এবং 25 cm ফোকাস দূরত্বের একটি অবতল লেন্স নিয়ে সমবায় গঠন করা হলো। সমতল লেন্সের ক্ষমতা কত?

উত্তর: সমতল লেন্সের ক্ষমতা $1D$।

সমস্যা ৩৯। 0.15 m ফোকাস দূরত্বের একটি অভিসারী লেন্স অন্য একটি অবতল লেন্সের সংস্পর্শে রাখা হলো। এ সমবায় 0.20 m ফোকাস দূরত্বের অভিসারী লেন্সের সমতুল্য। অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কত?

উত্তর: অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব $-0.60\ m$।

সমস্যা ৪০। একটি লেন্সের দ্বারা সৃষ্ট বাস্তব বিম্ব লক্ষ্যবস্তুর আকারের তিনগুণ এবং লেন্স থেকে 18 cm দূরে অবস্থিত। লেন্সের ফোকাস দূরত্ব ও ক্ষমতা বের কর।

উত্তর: লেন্সের ফোকাস দূরত্ব ও ক্ষমতা যথাক্রমে $0.045\ cm$ ও $22.22\ D$।

সমস্যা ৪১। 20 cm ফোকাস দূরত্বের একটি অভিসারী লেন্স অন্য একটি অবতল লেন্সের সংস্পর্শে স্থাপন করা হলো। এই সমবায়ের ক্ষমতা 3D হলে, অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কত হবে?

উত্তর: অবতল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব $50\ cm$।

সমস্যা ৪২। একটি অভিসারী ও একটি অপসারী লেন্সের ক্ষমতা যথাক্রমে 5D ও 3D। এদেরকে পরস্পর সংযুক্ত করলে তুল্য লেন্সের ক্ষমতা ও ফোকাস দূরত্ব বের কর।

উত্তর: তুল্য লেন্সের ক্ষমতা ও ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে $2D$ ও $0.5\ m$।

টাইপ-৫: (অণুবীক্ষণ ও দূরবীক্ষণ যন্ত্র)

সমস্যা ৪৩। কোন নভো-দূরবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে $30\ cm$ এবং 2 cm এর বিবর্ধন ও দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

উত্তর: বিবর্ধন ও দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 15 এবং $32\ cm$।

সমস্যা ৪৪। একটি দূরবর্তী বস্তু দর্শকের চোখে $2°$ কোণ উৎপন্ন করে। 4 cm ও 200 cm ফোকাস দূরত্ববিশিষ্ট লেন্স দ্বারা গঠিত দূরবীক্ষণ দিয়ে দেখলে ঐ বস্তুর প্রতিবিম্ব দর্শকের চোখে কত কোণ উৎপন্ন করবে?

উত্তর: ঐ বস্তুর প্রতিবিম্ব দর্শকের চোখে $60.197°$ কোণ উৎপন্ন করবে।

সমস্যা ৪৫। একটি সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্রে ব্যবহৃত লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 0.15 m। স্পষ্ট দৃষ্টির ন্যূনতম দূরত্ব 0.25 m হলে ঐ যন্ত্রের বিবর্ধন বের কর।

উত্তর: ঐ যন্ত্রের বিবর্ধন 2.67।

সমস্যা ৪৬। একটি যৌগিক অণুবীক্ষণের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 0.02 m ও 0.05 m এবং লেন্স দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 0.16 m। অভিলক্ষ্যের সামনে 0.024 m দূরে বস্তু রাখলে অভিনেত্র থেকে কত দূরে শেষ বিম্ব গঠিত হবে?

উত্তর: অভিনেত্র থেকে 0.2 m দূরে শেষ বিম্ব গঠিত হবে।

সমস্যা ৪৭। একটি নভো-দূরবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য এবং অভিনেত্রের ফোকাস-দূরত্ব যথাক্রমে 50 সে.মি. এবং 5 সে.মি.। নিকট ফোকাসিং-এর ক্ষেত্রে যন্ত্রটির দৈর্ঘ্য এবং এর দ্বারা সৃষ্ট বিবর্ধন নির্ণয় কর।

উত্তর: যন্ত্রটির দৈর্ঘ্য 54.167 cm ও বিবর্ধন 12।

সমস্যা ৪৮। একটি নভো-দূরবীক্ষণের যন্ত্রের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 20 cm এবং 2 cm । অসীম ফোকাসিং-এর ক্ষেত্রে যন্ত্রটির দৈর্ঘ্য এবং এর দ্বারা সৃষ্ট বিবর্ধন নির্ণয় কর।

উত্তর: যন্ত্রটির দৈর্ঘ্য 22 cm এবং এর দ্বারা সৃষ্ট বিবর্ধন 10।

সমস্যা ৪৯। একটি নভো-দূরবীক্ষণের যন্ত্রের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 80 cm এবং 5 cm। স্বাভাবিক দর্শন ফোকাসিং-এর ক্ষেত্রে যন্ত্রটির দৈর্ঘ্য এবং এর দ্বারা সৃষ্ট বিবর্ধন নির্ণয় কর।

উত্তর: যন্ত্রটির দৈর্ঘ্য 85 cm এবং এর দ্বারা সৃষ্ট বিবর্ধন 16।

সমস্যা ৫০। একটি নভো-দূরবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য এবং অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 50.5 cm এবং 5.5 cm। নিকট ফোকাসিং-এর ক্ষেত্রে যন্ত্রটির দৈর্ঘ্য এবং এর দ্বারা সৃষ্ট বিবর্ধন নির্ণয় কর।

উত্তর: যন্ত্রটির দৈর্ঘ্য 55 cm ও বিবর্ধন 11.2।

সমস্যা ৫১। কোনো জটিল অণুবীক্ষণ যন্ত্রে অভিলক্ষ্যের ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 4 mm ও 5 cm । যদি অভিলক্ষ্য থেকে বাস্তব বিম্বের দূরত্ব 20 cm হয় এবং অভিনেত্র থেকে শেষ অবাস্তব বিম্বের দূরত্ব 25 cm হয় তবে ঐ অণুবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন কত?

উত্তর: অণুবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন 294।

সমস্যা ৫২। একটি যৌগিক অণুবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 2cm ও 7cm এবং তাদের মধ্যবর্তী দূরত্ব 20 cm। অভিলক্ষ্যের সামনে কত দূরে একটি বস্তু স্থাপন করলে অভিনেত্র থেকে 25 cm দূরে এর প্রতিবিম্ব দেখা যাবে?

উত্তর: অভিলক্ষ্যের সামনে 2.32 cm দূরে একটি বস্তু রাখতে হবে।

সমস্যা ৫৩। একটি অণুবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 2 cm এবং 5 cm। যদি অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের দূরত্ব 15 cm হয় এবং চূড়ান্ত প্রতিবিম্ব অভিনেত্র হতে $25\ cm$ দূরে গঠিত হয়, তাহলে (i) লক্ষ্যবস্তুর অবস্থান এবং (ii) বিবর্ধন ক্ষমতা নির্ণয় কর।

উত্তর: (i) লক্ষ্যবস্তুর অবস্থান $2.45\ cm$।

(ii) বিবর্ধন ক্ষমতা $2.45\ cm$।

সমস্যা ৫৪। একটি নভো দূরবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধক ক্ষমতা 20 এবং দৈর্ঘ্য 16.8 cm। লেন্স দুইটির ফোকাস দূরত্ব কত?

উত্তর: লেন্স দুইটির ফোকাস দূরত্ব $16\ cm$ ও $0.8\ cm$।

টাইপ-৬: (প্রিজম ও আলোর বিচ্ছুরণ)

সমস্যা ৫৫। একটি সমবাহু প্রিজমের ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ $30°$ হলে প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় কর।

উত্তর: প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক $\sqrt{2}$।

সমস্যা ৫৬। একটি প্রিজমে কোনো একটি রশ্মির নির্গমন কোণ প্রিজম কোণের সমান কিন্তু ঐ তলের আপতন কোণের দ্বিগুণ। প্রিজম উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক $\sqrt{3}$ হলে দেখাও যে, প্রিজম কোণ $30°$।

উত্তর: প্রিজম কোণ $60°$। (দেখানো হলো)

সমস্যা ৫৭। একটি প্রিজমের প্রতিসরণ কোণ $60°$ এর উপাদানের প্রতিসরণাঙ্ক $\sqrt{2}$ হলে এর ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ নির্ণয় কর।

উত্তর: ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ $30°$।

সমস্যা ৫৮। 1.5 প্রতিসরাঙ্কের কোনো কাচ প্রিজমের এক পৃষ্ঠের উপর আলোক রশ্মি লম্বভাবে আপতিত হয় এবং প্রিজমের দ্বিতীয় পৃষ্ঠের গা ঘেঁষে নির্গত হয়। প্রিজম কোণ নির্ণয় কর।

উত্তর: প্রিজম কোণ $41.8°$।

সমস্যা ৫৯। একটি প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.532। একটি আলোক রশ্মি এর এক পৃষ্ঠে $50°$ কোণে আপতিত হয়ে ন্যূনতম কোণে বিচ্যুতি হয়। প্রিজমের কোণ নির্ণয় কর।

উত্তর: প্রিজম কোণ $60°$।

সমস্যা ৬০। একটি প্রিজমের প্রতিসরণ কোণ $60°$, ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ $30°$। প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক কত?

উত্তর: প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.41।

সমস্যা ৬১। একটি প্রিজমের প্রতিসরণ কোণ $60°$, যার উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.48 তার ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ নির্ণয় কর।

উত্তর: ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ $35.46°$।

সমস্যা ৬২। একটি প্রিজমকে ন্যূনতম অবস্থানে স্থাপন করে আপতন কোণের মান $40°$ পাওয়া যায়। প্রিজমটির উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.5 হলে প্রিজম কোণ কত?

উত্তর: প্রিজম কোণ $50°44'$।

সমস্যা ৬৩। একটি প্রিজমের উপাদানের এবং এর ভিতর হতে নির্গত আলোক রশ্মির ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ $30°$ হলে, প্রিজম কোণ নির্ণয় কর।

উত্তর: প্রিজম কোণ $60°$।

সমস্যা ৬৪। একটি সমবাহু প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক $\sqrt{2}$ এবং প্রথম তলে আপতন কোণ $45°$। ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ নির্ণয় কর।

উত্তর: ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ $30°$।

সমস্যা ৬৫। কোনো একটি আলোক রশ্মির জন্য একটি সমবাহু প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক$\sqrt{2}$। প্রিজমের প্রথম প্রতিসরণ তলে আলোক রশ্মি $45°$ কোণে আপতিত হলে দেখাও যে, রশ্মিটি ন্যূনতম বিচ্যুতিতে নির্গত হবে?

উত্তর: রশ্মিটি ন্যূনতম বিচ্যুতিতে নির্গত হবে।

সমস্যা, ৬৬। একটি প্রিজমের প্রতিসারক কোণ $5°$ এবং নীল ও লাল আলোর ক্ষেত্রে প্রিজমটির উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.530 ও 1.512। প্রিজমটি যে কৌণিক বিচ্ছুরণ উৎপন্ন করে তার মান এবং প্রিজমের উপাদানের বিচ্ছুরণ ক্ষমতা নির্ণয় কর।

উত্তর: প্রিজমের উপাদানের বিচ্ছুরণ ক্ষমতা 0.017।

সেট-২: জটিল সমস্যাবলি

সমস্যা ৬৭। যোবায়ের সাহেব একজন ব্যবসায়ী। সূক্ষ্ম কারুকার্য, অতিক্ষুদ্র লেখা, হাতের ছাপ ইত্যাদি দেখার জন্য তার ম্যাগনিফাইং গ্লাস দরকার। একদিন তার ছেলেকে দোকান থেকে 0.15 m ফোকাস দূরত্বের ম্যাগনিফাইং গ্লাস আনতে বললেন। ছেলে দোকান থেকে তা এনে ছিলেন। যোবায়ের সাহেব সহজেই তা দিয়ে সবকিছু স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্বে রেখে স্পষ্ট দেখতে পেয়ে খুবই খুশি হলেন। যোবায়ের সাহেবের ব্যবহৃত যন্ত্রের বিবর্ধন বের কর।

উত্তর: যোবায়ের সাহেবের ব্যবহৃত যন্ত্রের বিবর্ধন 1.5।

সমস্যা ৬৮। একটি প্রিজমের প্রিজম কোণ $60°$ এবং এর উপাদানে প্রতিসরাঙ্ক 1.5; আলোক রশ্মি প্রিজমটিতে ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণে আপতিত হলে প্রিজমের দ্বিতীয় পৃষ্ঠ ঘেঁষে নির্গত হয়। প্রিজম কোণের পরিবর্তন ঘটবে কী? $(Hints: A = r_1 + r_{2,}\ i_2 = 90°, i_1 = 37.2°)$

উত্তর: সুতরাং একটি আলোকে রশ্মি প্রিজমটিতে ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণে আপতিত হয়ে প্রিজমের ২য় পৃষ্ঠে ঘেঁষে নির্গত প্রিজম কোণের মানের পরিবর্তন ঘটবে।

অতএব, প্রিজম কোণের পরিবর্তন হবে $5.566°$।

সমস্যা ৬৯। একটি প্রিজমের প্রিজম কোণ $30°$ এবং ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ $30°$। আলোক রশ্মি লম্বভাবে আপতিত হয়ে প্রিজমের দ্বিতীয় পৃষ্ঠের গা ঘেঁষে নির্গত হয়। প্রিজম কোণের পরিবর্তন হবে কী? $(Hints: r_2 = \theta_c)$

উত্তর: অতএব, $15°$ হ্রাস পাবে।

সমস্যা ৭০। একটি সমবাহু প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক $\sqrt{2}$। প্রিজমটি সরু হলে এর বিচ্যুতির মান, সমবাহু প্রিজমের ন্যূনতম বিচ্যুতির সমান হবে কি-না? $[Hints: delta = A(mu - 1)]$

উত্তর: সমবাহু প্রিজমের ন্যূনতম বিচ্যুতির সমান হবে না।

সমস্যা ৭১। বায়ু মাধ্যমে অবস্থিত 1.5 প্রতিসরাঙ্কে একটি কাচের তৈরি উভোত্তল লেন্সের উভয় পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ $15\ cm$ ও 30 cm। লেন্সের সামনে কত দূরে বস্তু স্থাপন করলে দ্বিগুণ বিবর্ধিত প্রতিবিম্ব পাওয়া যাবে?

উত্তর: সুতরাং, দ্বিগুণ বিবর্ধিত প্রতিবিম্ব পেতে হলে লক্ষ্যবস্তুকে লেন্স হতে হয় $10\ cm$ অথবা $30\ cm$ দূরত্বে স্থাপন করতে হবে।

সমস্যা ৭২। একটি সমবাহু প্রিজমের ন্যূনতম বিচ্যুতি অবস্থানে আপতন কোণের মান পাওয়া যায় $40°$। প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.5 হলে ১ম ও ২য় প্রতিসরণ কোণ নির্ণয় কর।

উত্তর: ১ম ও ২য় প্রতিসরণ কোণ $25.37°$।

সমস্যা ৭৩। একটি উভোত্তল কাচ লেন্সের উভয় পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ 15 cm. ও 30 cm। বায়ু মাধ্যমে লেন্সটির সামনে 60 cm দূরে বস্তু রাখলে লেন্সের পেছনে 30 cm দূরে প্রতিবিম্ব গঠিত হয়। বায়ু সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাঙ্ক $\frac{4}{3}$ হলে, পানি সাপেক্ষে কাচের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় কর।

উত্তর: লেন্সটির উপাদানের প্রতিসরণাঙ্ক 1.67।

সমস্যা ৭৪। একটি সমবাহু প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.48। ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ $5°$ বাড়ালে প্রিজম কোণ $5.1°$ বাড়বে কিনা? গাণিতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে সত্যতা যাচাই কর।

উত্তর: অতএব, গাণিতিক বিশ্লেষণে দেখা যায়, ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ $5°$ বৃদ্ধি করলে প্রতিসরঙ্ক কোণ $5.1°$ বৃদ্ধি পাবে।

সেট-৩: সৃজনশীল সমস্যাবলি

সমস্যা ৭৫। 1.5 প্রতিসরণাঙ্কের কাচের উভোত্তল লেন্সের দুই পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ্য 20 cm ও 40 cm বায়ু সাপেক্ষে পানির প্রতিসরাংক $\frac{4}{3}$ (i) লেন্সটির বায়ুতে ফোকাস দূরত্ব কত? (ii) পানিতে লেন্স হতে $50\ cm$ দূরে বস্তু রাখলে প্রতিবিম্বের প্রকৃতি কিরূপ হবে- গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর।

উত্তর: (i) লেন্সটির বায়ুতে ফোকাস দূরত্ব $26.67\ cm$।

(ii) যেহেতু প্রতিবিম্বের দূরত্ব ঋণাত্মক সেহেতু প্রতিবিম্ব অবাস্তব ও সোজা হবে।

সমস্যা ৭৬। একটি কাচের তৈরি উভাবতল লেন্সের ১ম ও ২য় পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 20 cm ও 30 cm । (i) লেন্সটির ক্ষমতা কত হবে নির্ণয় কর। (ii) লেন্সটির ১ম পৃষ্ঠ সমতল করে দিলে, উভয় ক্ষেত্রেই বিম্বের প্রকৃতি একই হবে কি-না- যাচাই কর।

উত্তর: (i) লেন্সটির ক্ষমতা $-4.17\ D$ ।

(ii) অতএব, উভয় ক্ষেত্রে বিম্ব অসদ সোজা হলেও বিম্বের আকার উভয় ক্ষেত্রে এক নয়। ২য় ক্ষেত্রে বিম্বের আকার অপেক্ষাকৃত বড়।

সমস্যা ৭৭। রহিম একটি উত্তল লেন্স হতে 30 cm দূরে একটি বস্তু স্থাপন করায় দুগুণ বর্ধিত বাস্তব প্রতিবিম্ব পাওয়া গেল। এরপর সে একই ফোকাস দূরত্বের একটি অবতল লেন্স একই অবস্থানে স্থাপন করল। (i) লেন্স হতে কত দূরে প্রতিবিম্ব গঠিত হয়েছিল? (ii) অবতল লেন্স রাখার ফলে কী ধরনের প্রতিবিম্ব গঠিত হবে- প্রতিবিম্বদ্বয়ের তুলনামূলক মন্তব্য প্রদান কর।

উত্তর: (i) বিম্বের দূরত্ব $60\ cm$ এবং বিম্বটি বাস্তব।

(ii) অবতল লেন্স রাখার ফলে $12\ cm$ দূরে বিম্ব গঠিত হবে। এবং বিম্বটি অবাস্তব।

সমস্যা ৭৮। একটি উভোত্তল লেন্সের ১ম ও ২য় পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 20 cm ও 40 cm। লেন্সের 60 cm সামনে একটি লক্ষ্যবস্তু রাখলে 30 cm পেছনে প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়। (i) লেন্সটির উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক কত? (ii) লেন্সটিকে $\frac{4}{3}$ প্রতিসরাঙ্কের তরলে রাখলে ফোকাস দূরত্বের পরিবর্তন হবে কি? গাণিতিক যুক্তি দাও।

উত্তর: (i) লেন্সটির উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.67 ।

(ii) যেহেতু লেন্সের ফোকাস দূরত্ব ধনাত্মক সেহেতু লেন্সটির প্রকৃতি হবে উত্তল। অর্থাৎ, তরলে নিমজ্জিত করার পর লেন্সটি উত্তল লেন্সের ন্যায় ক্রিয়া করবে।

সমস্যা ৭৯। 1.5 প্রতিসরাঙ্কের একটি উত্তল লেন্সের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 0.2 m ও 0.3 m। বায়ু সাপেক্ষে কাচের প্রতিসরাঙ্ক $\frac{3}{2}$ এবং পানির প্রতিসরাঙ্ক $\frac{4}{3}$ (i) বায়ু মাধ্যমে লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর। পানিতে লেন্সটির ফোকাস দূরত্বের তারতম্য হবে কী? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর।

উত্তর: (i) বায়ু মাধ্যমে লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব $0.24\ m$ ।

(ii) পানিতে ফোকাস দূরত্ব বায়ুতে ফোকাস দূরত্বের চারগুণ।

সমস্যা ৮০। সুন্দরবন বেড়াতে গিয়ে তামান্না একটি নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্র ব্যবহার করে, যার অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের ফোকাস দূরত্ব যথাক্রমে 20 cm এবং 5 cm। সে যন্ত্রটিকে অসীমে এবং স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্বে উভয়ক্ষেত্রে ফোকাসিং করে প্রাকৃতিক দৃশ্য অবলোকন করে। (i) নলের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। (ii) তামান্না উভয়ক্ষেত্রে একই বিবর্ধন পাবে কী? গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও।

উত্তর: নলের দৈর্ঘ্য $0.25\ m$ ।

(ii) তামান্না উভয়ক্ষেত্রে একই বিবর্ধন পাবে না।

সমস্যা ৮১। একজন শিক্ষার্থী একটি সমবাহু প্রিজম নিল যার উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.5, এর এক পৃষ্ঠের অভিলম্বের সাথে $45°$ কোণে কোনো সরলরেখায় দুটি আলপিন বসিয়ে বিপরীত পৃষ্ঠ থেকে তাকিয়ে তাদেরকে দেখতে পেল। কিন্তু পিন দুটিকে অভিলম্বের উপর বসিয়ে বিপরীত পৃষ্ঠ থেকে তাকিয়ে তাদেরকে দেখতে পেলেন না। (i) $45°$ কোণের জন্য বিচ্যুতি কোণ নির্ণয় কর। (ii) দ্বিতীয় ক্ষেত্রে আলপিন না দেখতে পাওয়ার কারণ গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

উত্তর: (i) $45°$ কোণের জন্য বিচ্যুতি কোণ $37.38°$ ।

(ii) দ্বিতীয় ক্ষেত্রে আলপিন দেখতে পাওয়া যায় না।

সমস্যা ৮২। বায়ু মাধ্যমে স্থাপিত কাচের তৈরি একটি উভোত্তল লেন্সের দুই পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 30 cm ও 20 cm । লেন্সের সামনে 50 cm দূরে বস্তু স্থাপন করলে প্রতিবিম্ব বাস্তব হয়। কিন্তু পানিতে লেন্সটি রেখে একই দূরত্বে বস্তু স্থাপন করলে প্রতিবিম্ব অবাস্তব হয়। ${}_a\mu_g = \frac{3}{2}$, ${}_a\mu_w = \frac{4}{3}$ (i) বায়ুতে ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর। (ii) বায়ুতে বাস্তব প্রতিবিম্ব গঠিত হয় তা গাণিতিকভাবে দেখাও। (iii) পানিতে কেন অবাস্তব প্রতিবিম্ব গঠিত হলো- গাণিতিক বিশ্লেষণ দাও।

উত্তর: (i) বায়ুতে ফোকাস দূরত্ব 40 cm।

(ii) যেহেতু v ধনাত্মক বায়ুতে বাস্তব প্রতিবিম্ব গঠিত হয়।

(iii) অর্থাৎ লেন্স হতে লক্ষ্যবস্তুর দূরত্ব $50cm < 96\ cm$।

সমস্যা ৮৩। মেহেদী একটি উত্তল লেন্সের সামনে 10 cm দূরে 5 cm দৈর্ঘ্যের একটি বস্তু স্থাপন করে দ্বিগুণ বিবর্ধিত বিম্ব পেল। (i) লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর। (ii) উত্তল লেন্সের পরিবর্তে অবতল লেন্স ব্যবহার করলে প্রতিবিম্বের প্রকৃতি কিরূপ হবে?

উত্তর: (i) লেন্সের ফোকাস দূরত্ব $20\ cm$।

(ii) অতএব, উত্তল লেন্সের পরিবর্তে একই স্থানে অবতল লেন্স স্থাপন করলে বিম্বের প্রকৃতি হবে অবাস্তব ও সোজা এবং লক্ষ্যবস্তুর চেয়ে ছোট অর্থাৎ খর্বিত।

সেট-: ভর্তি পরীক্ষায় আসা সমস্যাবলি

সমস্যা ৮৪। একটি দ্বি-অবতল লেন্সের বক্রতার ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 30 cm ও 20 cm। লেন্সের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.5 হলে এর ফোকাস দূরত্ব কত? [জিএসটি '২৪-২৫]

উত্তর: লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব $-$

সমস্যা ৮৫। একটি সমবাহু প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরণাঙ্ক $\sqrt{2}$ এর ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কত? [কু. বি. '২৪-২৫]

উত্তর: ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ $30°$।

সমস্যা ৮৬। একটি লেন্স দ্বারা সৃষ্ট বাস্তব বিম্ব লক্ষ্যবস্তুর আকারের দ্বিগুণ এবং লেন্স থেকে 120 cm দূরে অবস্থিত। লেন্সটির ক্ষমতা কত?

[কৃষি গুচ্ছ '২৪-২৫)

উত্তর: লেন্সটির ক্ষমতা $+2.5D$।

সমস্যা ৮৭। একটি 2.5 D ক্ষমতার অবতল এবং একটি 2.0 D ক্ষমতার উত্তল লেন্সদ্বয়ের সমন্বয় একটি যৌগিক লেন্স তৈরি করা হলো। উক্ত যৌগিক লেন্সের সামনে 300 cm দূরে একটি বস্তু রাখলে বস্তুটির প্রতিবিম্ব কোথায় পাওয়া যাবে? [বুয়েট '২১-২২]

উত্তর: সুতরাং, প্রতিবিম্বের দূরত্ব $-1.2\ m$।

সমস্যা ৮৮। একটি উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 0.2 m এবং এটি গ্লাসের তৈরি যার প্রতিসরণাঙ্ক 1.50। এটিকে 1.33 প্রতিসরণাঙ্ক বিশিষ্ট পানিতে ডুবালে লেন্সটির ফোকাস দূরত্বের পরিবর্তন নির্ণয় কর। [বুয়েট '১৯-২০]

উত্তর: লেন্সটির ফোকাস দূরত্বের পরিবর্তন $0.582\ m$।

সমস্যা ৮৯। 1.62 প্রতিসরণাঙ্ক বিশিষ্ট একটি কাচের প্লেটে আলোক রশ্মি আপতিত হয়। যদি প্রতিফলিত এবং প্রতিসরিত রশ্মি একে অপরের সাথে লম্বভাবে অবস্থান করে তবে আপতন কোণের মান নির্ণয় কর। [বুয়েট '১৯-২০]

উত্তর: আপতন কোণের মান $58.31°$।

সমস্যা ৯০। একটি লেন্সের ক্ষমতা 4D। লেন্সটি থেকে কত দূরে বস্তু রাখলে প্রতিবিম্বের আকার অর্ধেক হবে? [কুয়েট '১৯-২০]

উত্তর: লেন্সটি থেকে $0.75\ m$ দূরে বস্তু রাখলে প্রতিবিম্বের আকার অর্ধেক হবে।

সমস্যা ৯১। সূর্যের আলোতে একটি উত্তল লেন্স রেখে লেন্স থেকে 30 cm দূরে একটি পর্দায় সবচেয়ে স্পষ্ট ও উজ্জ্বল আলো স্পষ্ট পাওয়া গেল। লেন্সটির প্রত্যেক পৃষ্ঠের বক্রতার ব্যাসার্ধ 30 cm হলে পানিতে তার ক্ষমতা নির্ণয় কর। [পানির প্রতিসরাঙ্ক $\frac{4}{3}$] [বুয়েট'১৭-১৮)

উত্তর: সুতরাং, লেন্সটির পানিতে ক্ষমতা $+0.83$ ডায়অপ্টার।

সমস্যা ৯২। একটি যৌগিক অণুবীক্ষণ যন্ত্রের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্রের দূরত্ব যথাক্রমে 2.5 cm ও 5.6 cm। স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব গঠিত কোনো লক্ষ্যবস্তুর চূড়ান্ত বিম্বকে 6.25 cm লম্বা মনে হলো। বস্তুটির আসল দৈর্ঘ্য কত? [যন্ত্রের নলের দৈর্ঘ্য 25 cm]

[কুয়েট '১৭-১৮]

উত্তর: বস্তুটির আসল দৈর্ঘ্য $11.44\ cm$।

সমস্যা ৯৩। একটি প্রিজমের প্রতিসারক কোণ $60°$ এবং উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.48। ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কত? [কুয়েট '১৭-১৮]

উত্তর: ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ $35.46°$।

সমস্যা ৯৪। 5 cm দীর্ঘ একটি বস্তুকে 30 cm ফোকাস দূরত্ববিশিষ্ট একটি অবতল দর্পণ থেকে 15 cm দূরে স্থাপন করা হলো। বিম্বের অবস্থান, প্রকৃতি ও আকার বের কর। [বুয়েট '০৮-০৯]

উত্তর: যেহেতু, v ঋণাত্মক সুতরাং, প্রতিবিম্বের অবস্থান 30 cm পিছনে, প্রকৃতি হবে অবাস্তব এবং আকার হবে বিবর্ধিত।

সমস্যা ৯৫। একটি বাতি পর্দা থেকে 6m দূরে আছে, বাতিটির তিনগুণ বিবর্ধিত বিম্ব পর্দায় ফেলতে হবে। এর জন্য কি ধরনের দর্পণের প্রয়োজন হবে এবং এটি কোথায় রাখতে হবে? [বুয়েট '০৭-০৮)

উত্তর: বাতির যে পার্শ্বে পর্দাটি অবস্থিত দর্পনণ তার বিপরীত পার্শ্বে বাতি হতে 3 m দূরত্বে রাখতে হবে।

সমস্যা ৯৬। 20 cm ফোকাস দূরত্ববিশিষ্ট দুটি সম-উত্তল লেন্স পরস্পরকে স্পর্শ করে আছে। লেন্স দুটির মধ্যস্থান পানি দ্বারা পূর্ণ। লেন্স সংযোজনের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর। [কাচের প্রতিসরাঙ্ক $=\frac{3}{2}$, পানির প্রতিসরাঙ্ক $=\frac{4}{3}$] [বুয়েট '০৭-০৮]

উত্তর: লেন্স সংযোজনের ফোকাস দূরত্ব $15\ cm$।

সমস্যা ৯৭। স্থির পানিতে 50 cm গভীরতায় একটি মাছ আছে। প্রমাণ কর যে, মাছের চোখে পানির তল 57 cm ব্যাসার্ধের একটি বৃত্ত মনে হবে। [টেক্সাইল '০৮-০৯]

উত্তর: সুতরাং মাছের চোখে পানির তল 57 cm ব্যাসার্ধের একটি বৃত্ত মনে হবে।

সমস্যা ৯৮। 20 cm ফোকাস দূরত্বের একটি উত্তর লেন্সকে 30 cm ফোকাস দূরত্বের একটি অবতল লেন্সের সংস্পর্শে রাখা হলো। তুল্য লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর। তুল্য লেন্সটি কোন ধরনের লেন্সের মত আচরণ করবে এবং এর ক্ষমতা কত হবে?

[রুয়েট '০৬-০৭: চুয়েট '০৯-১০]

উত্তর: আচরণ করবে উত্তল লেন্সের মতো। এবং লেন্সের ক্ষমতা $1.66\ D$।

সমস্যা ৯৯। একটি সরু উভোত্তল লেন্সের বক্রতার ব্যাসার্ধদ্বয় 10 cm ও 15 cm। লেন্সের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক 1.5। লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব কত? [চুয়েট '০৭-০৮]

উত্তর: লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব $12\ cm$।

সমস্যা ১০০। একটি স্লাইড প্রোজেক্টর দিয়ে $35\ mm \times 23\ mm$ আকারের একটি স্লাইডকে $2\ m \times 2\ m$ আকারের একটি পর্দায় প্রক্ষেপণ করা হবে। যদি পর্দাটি লেন্স হতে 10 m দূরে থাকে তাহলে লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর। [বুয়েট '১০-১১]

উত্তর: লেন্সের ফোকাস দূরত্ব $0.172\ m$।

সমস্যা ১০১। একটি 75 mm ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট (একক) লেন্সের মুভি ক্যামেরার সাহায্যে 27 m দূরত্বে দাঁড়ানো এক ব্যক্তির ছবি নেওয়া হলো। লোকটি 180 cm লম্বা হলে ফিল্মের মধ্যে প্রতিটি বিম্বের উচ্চতা কত হবে? [বুয়েট '১৪-১৫]

উত্তর: ফিল্মের মধ্যে প্রতিটি বিম্বের উচ্চতা $0.5013\ cm$।

সমস্যা ১০২। 1 m বক্রতার ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি অবতল দর্পণের মেরু বিন্দু হতে 1 m দূরে একটি বস্তু রাখা হলো। প্রতিবিম্বের অবস্থান কত? [বুয়েট '১২-১৩]

উত্তর: প্রতিবিম্বের অবস্থান $1\ m$।

সমস্যা ১০৩। বায়ু সাপেক্ষে কাচের সংকট কোণ $42°$ এবং বায়ু সাপেক্ষে পানির সংকট কোণ $48°$ হলে পানি সাপেক্ষে কাচের সংকট কোণ কত? [বুয়েট '১২-১৩]

উত্তর: পানি সাপেক্ষে কাচের সংকট কোণ $64.2°$।

সমস্যা ১০৪ । 4 বিবর্ধন ক্ষমতা বিশিষ্ট একটি নভো-দূরবীক্ষণ যন্ত্রের দুইটি লেন্সের মধ্যবর্তী দূরত্ব 36 cm। লেন্স দুটির ফোকাস দূরত্ব কত? [বুয়েট '১২-১৩]

উত্তর: লেন্স দুটির ফোকাস দূরত্ব $28.8\ cm$।

সমস্যা ১০৫। h গভীরতার একটি সুইমিং পুলের কত গভীর পর্যন্ত পানি দিয়ে পূর্ণ করলে মনে হবে যে তা অর্ধেক পূর্ণ হয়েছে?

[বুয়েট '১১-১২)

উত্তর: $\frac{2}{3}\ h$।

সমস্যা ১০৬। + 4D ক্ষমতা বিশিষ্ট একটি লেন্স $(\mu = 1.5)$ এর এক পিঠ পানিতে ডুবালে লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব কত? [বুয়েট '১১-১২]

উত্তর: এক পিঠ পানিতে ডুবালে লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব $75\ cm$।