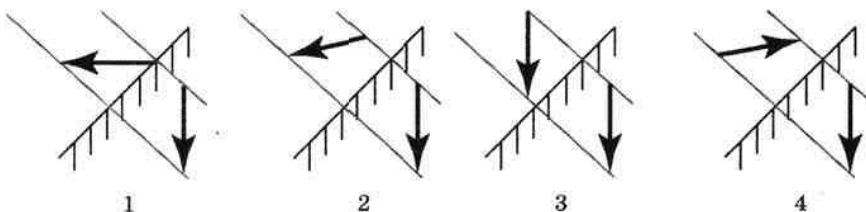


ВАРИАНТ 2

Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

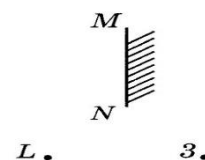
- Непрозрачный круг освещается точечным источником света и отбрасывает круглую тень на экран. Определите диаметр тени, если диаметр круга 15 см. Расстояние от источника света до круга в 3 раза меньше, чем расстояние от источника света до экрана.
1) 15 см; 2) 30 см; 3) 60 см; 4) 45 см.
- На каком из рисунков правильно изображены предмет и его изображение в плоском зеркале?



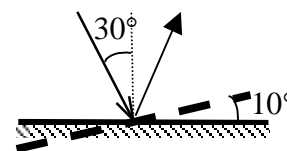
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

- Луч света переходит из воздуха в стекло. На сколько процентов при этом изменяется скорость света?
1) 33,8%; 2) 13,2%; 3) 12,8%; 4) 3,4%.
- Бассейн глубиной 3 м заполнен водой, относительный показатель преломления на границе воздух — вода 1,33. Каков радиус светового круга на поверхности воды от электрической лампы на дне бассейна?
1) 2,2 м; 2) 3,4 м; 3) 1,5 м; 4) 0,9 м.

- В какой точке находится изображение источника света L в плоском зеркале MN?
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) L.



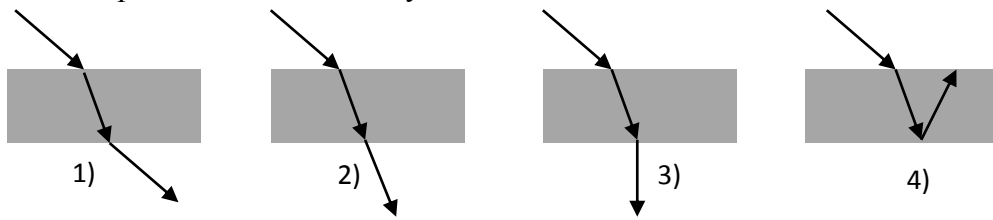
- Линза изготовлена из стекла, показатель преломления которого для красных лучей $n_k = 1,5$, а для фиолетовых — $n_{\phi} = 1,52$. Радиусы кривизны обеих поверхностей линзы одинаковы и равны 1 м. Определите разницу в фокусных расстояниях линзы для красных и фиолетовых лучей.
1) 0,5 см; 2) 1,2 см; 3) 2 см; 4) 3,8 см.
- Угол падения света на горизонтально расположенное плоское зеркало равен 30° . Каким будет угол между падающим и отраженным лучами, если повернуть зеркало на 10° так, как показано на рисунке?
1) 80° ; 2) 60° ; 3) 40° ; 4) 20° .



- Когерентными называются источники света, у которых...
1) яркость одинакова;
2) совпадают направления векторов \vec{E} и, соответственно, векторов \vec{B} в излучаемых световых волнах;
3) частота одинакова и, кроме того, разность фаз не меняется с течением времени;
4) амплитуда колебаний вектора магнитной индукции \vec{B} в световой волне не меняется с течением времени.
- Показатели преломления относительно воздуха для стекла, воды и алмаза соответственно равны 1,33; 1,5; 2,42. В каком из этих веществ предельный угол полного отражения имеет максимальное значение?

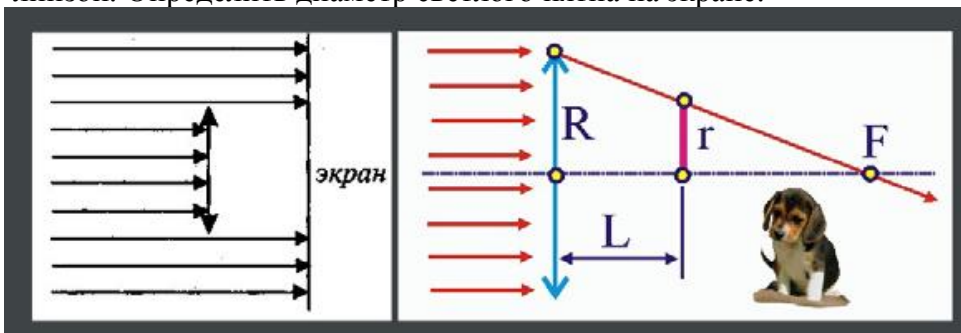
1) стекло; 2) вода; 3) алмаз; 4) везде одинаков.

10. Луч света из воздуха падает на стеклянную плоскопараллельную пластинку. На каком рисунке показан правильно ход этого луча?



1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

11. При исследовании спектра ртути с помощью дифракционной решётки и гониометра (прибора для точного измерения углов дифракции света) было обнаружено, что в спектре 3-го порядка вблизи двойной жёлтой линии ртути со средней длиной волны $\lambda_1 = 578$ нм видна сине-фиолетовая линия 4-го порядка. Оцените её длину волны λ_2 .
1) 400 нм; 2) 610 нм; 3) 512 нм; 4) 434 нм.
12. Длина волны красной линии кадмия $\lambda = 643,8$ нм. Каков угол отклонения луча в спектре первого порядка ($m = 1$), если дифракционная решётка имеет $N = 5684$ штриха на $\ell = 1$ см?
1) $21,5^\circ$; 2) 11° ; 3) $8,3^\circ$; 4) 30° .
13. Два когерентных источника излучают свет с длиной волны $\lambda = 540$ нм. Какая будет наблюдаться интерференционная картина в точке, удалённой от одного источника на $r_1 = 4,000$ м, а от другого источника на $r_2 = 4,027$ м?
1) максимальное ослабление; 2) максимальное усиление; 3) частичное усиление; 4) гашение.
14. На мыльную пленку, показатель преломления которой равен 1,3, по нормали к поверхности падает пучок лучей белого света. При какой наименьшей толщине пленки отраженный свет с длиной волны 0,55 мкм окажется максимально усиленным в результате интерференции?
1) 80 нм; 2) 124 нм; 3) 106 нм; 4) 0,18 мкм.
15. Точечный источник света находится на расстоянии 1,2 м от плоского зеркала. На сколько уменьшится расстояние между источником и его изображением, если, не поворачивая зеркала, пододвинуть его ближе к источнику на 0,3 м? (Ответ дать в метрах.)
1) 0,6; 2) 1,2; 3) 2,4; 4) 3.
16. Капитан парусного корабля в открытом море не обнаружил в пределах видимости (до горизонта) ни одного клочка земли. Тогда он послал юнгу оглядеться с самого верха готт-мачты, который находился над уровнем моря в 4 раза выше, чем капитанский мостик. Во сколько раз при этом увеличилось расстояние до крайней точки поверхности моря, которую ещё можно было видеть?
1) 1,5; 2) 2; 3) 3; 4) 4.
17. Параллельный пучок света падает нормально на тонкую собирающую линзу диаметром $2R = 8$ см с оптической силой $D = 4$ дптр. Экран расположен на расстоянии $L = 10$ см за линзой. Определить диаметр светлого пятна на экране.

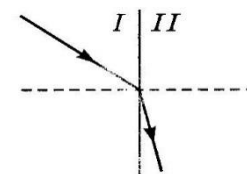


1) 2,4 см; 2) 2 см; 3) 4,8 см; 4) 3,2 см.

18. Свет от неподвижного источника падает перпендикулярно поверхности зеркала, которое

удаляется от источника со скоростью v . Какова скорость отражённого света в инерциальной системе отсчёта, связанной с источником? (В инерциальной системе отсчёта свет от неподвижного источника в вакууме распространяется со скоростью c .)

- 1) c ; 2) $c\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$; 3) $c + v$; 4) $c - v$



19. На рисунке изображено преломление луча света на границе двух сред. Какая среда является оптически более плотной?

- 1) I; 2) II; 3) $n_1 = n_2$; 4) $n_2 > n_1$.

20. Две частицы в вакууме летят навстречу друг другу со скоростями $0,7c$. Расстояние между частицами составляет $l_0 = 100$ м. Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ЗНАЧЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Время, через которое произойдет соударение.
Б) Относительная скорость частиц.

- 1) 775 нс
2) 250 нс
3) $0,94c$
4) $0,84c$

А	Б

21. Длительность процесса для подвижного наблюдателя отличается от длительности того же процесса для неподвижного наблюдателя на $k = 50\%$. Определить скорость V подвижного наблюдателя.

- 1) 30 Мм/с; 2) 225 Мм/с; 3) 100 Мм/с; 4) $2 \cdot 10^8$ м/с.

22. Точечный источник света расположен на главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии $d = 30$ см от линзы. Фокусное расстояние линзы $F = 10$ см. Источник перемещают на расстояние $a = 2$ см перпендикулярно главной оптической оси. На какое расстояние переместилось при этом изображение?

- 1) 1 см; 2) $0,5$ см; 3) 2 см; 4) 4 см.

Величина	d , мкм	N_{\max}	$\Delta\phi$, рад	А	Б	С
1	2,5	3	0,12			
2	4	6	0,24			
3	250	4	0,08			

23. Монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,6$ мкм падает нормально на дифракционную решётку, содержащую $N = 400$ штрихов на $\ell = 1$ мм. Определите: А) Постоянную дифракционной решётки; Б) Найдите число дифракционных максимумов, которое даёт эта решётка; В) Угол отклонения луча в спектре первого порядка ($m = 1$). Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

24. Чтобы получить с помощью очков изображение окна кабинета физики на экране, ученик расположил их на расстоянии 10 см от экрана. Для этого он взял очки у человека...

- 1) со слабой близорукостью (-1 дптр); 2) с сильной близорукостью (-10 дптр); 3) со слабой дальнозоркостью ($+1$ дптр); 4) с сильной дальнозоркостью ($+10$ дптр).

Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а за тем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. В горизонтальное дно водоема глубиной 3,0 м вертикально вбита свая, полностью скрытая под водой. Высота сваи 2,0 м. При угле падения солнечных лучей на поверхность воды, равном 30° определите длину тени сваи на дне водоёма. Коэффициент преломления воды $4/3$.

Ответ: _____ м

26. Сколько штрихов на 1 мм должна иметь дифракционная решетка, чтобы для света с длиной волны 500 нм угол дифракции 90° соответствовал максимуму пятого порядка?

Ответ: _____

27. На оптической оси тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием $F = 10$ см слева от неё на расстоянии $a = 3F/2 = 15$ см находится точечный источник света S . За линзой справа от неё на таком же расстоянии $a = 15$ см расположено плоское зеркало, перпендикулярное оси линзы. На каком расстоянии от источника находится его изображение S' в данной оптической системе?

Ответ: _____ см

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. На тонкую собирающую линзу от удаленного источника падает пучок параллельных лучей. Как изменится положение изображения источника, создаваемого линзой, если между линзой и ее фокусом поставить плоскопараллельную стеклянную пластинку с показателем преломления n ? Ответ поясните, указав какие физические закономерности Вы использовали. Сделайте рисунок, поясняющий ход лучей до и после установки плоскопараллельной стеклянной пластинки.

29. Ныряльщик, находящийся в бассейне, смотрит вверх с глубины $h = 2,5$ м на спокойную поверхность воды и видит через нее, что его тренер стоит на кромке бассейна, причем ступни ног находятся на уровне воды, а голова видна ныряльщику под углом $\varphi = 30^\circ$ к вертикали. Показатель преломления воды $n = 4/3$, расстояние по горизонтали от глаз ныряльщика до ног тренера равно $l = 3$ м. Каков рост H тренера?

30. Расстояние между точечным предметом, находящимся на главной оптической оси тонкой рассеивающей линзы, и его изображением в линзе равно половине ее фокусного расстояния. Определить отношение размера изображения к размеру предмета.

31. Мальчик, занимавшийся весной на улице выжиганием по дереву при помощи фокусировки солнечного света лупой, случайно забрызгал деревянную поверхность, и на ней появились капли воды объёмом $V = 1$ мм³. Сколько времени займёт испарение одной такой капли, если солнечная постоянная равна $C = 1,4$ кВт/м², диаметр лупы $D = 5$ см, начальная температура капель близка к 0°C и весь сфокусированный лупой свет поглощается каплей?

32. На тонкий стеклянный клин в направлении нормали к его поверхности падает монохроматический свет с длиной волны 600 нм. Определить угол α между поверхностями клина, если расстояние между смежными интерференционными минимумами в отраженном свете равно 4 мм. Показатель преломления стекла равен 1,55.