

## Вариант для подготовки к контрольной работе № 2

2-1

### Закон Био-Савара. Теорема о циркуляции вектора $\vec{B}$ . Сила Ампера

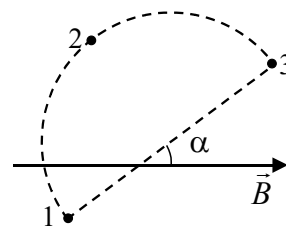
1.

В формуле  $d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{[d\vec{l} \vec{r}]}{r^3}$ , выражающей закон Био и Савара, вектор  $d\vec{l}$  означает:

А)	элемент провода с током, который создает поле $d\vec{B}$
Б)	элемент провода с током, на который действует сила Ампера
В)	элемент произвольного замкнутого контура

2.

Воображаемый замкнутый контур, образованный дугой окружности радиуса  $R$  и ее диаметром, расположен в вакууме в постоянном однородном магнитном поле, вектор  $\vec{B}$  индукции которого составляет угол  $\alpha$  с диаметром (см. рис.). Криволинейный интеграл  $\Gamma = \int \vec{B} d\vec{l}$  вдоль дуги окружности 1-2-3 равен:



А)	$2\pi RB \cos \alpha$	Б)	$2RB \cos \alpha$	В)	$\pi RB \sin \alpha$	Г)	$2RB \sin \alpha$
----	-----------------------	----	-------------------	----	----------------------	----	-------------------

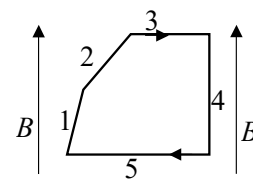
3.

Имеется длинный прямой провод круглого сечения радиуса  $R$ , по которому течет ток  $I$ , однородно распределенный по сечению. Воображаемый контур представляет собой окружность радиуса  $r < R$ , плоскость которой перпендикулярна оси провода, а центр лежит на этой оси. Циркуляция вектора индукции магнитного поля по этому контуру равна:

А)	$\mu_0 I(r/R)$	Б)	$\mu_0 I(r/R)^2$	В)	$\mu_0 I(r/R)^3$
----	----------------	----	------------------	----	------------------

4.

В однородном магнитном поле  $B$  находится контур с током, показанный на рисунке. Стороны 1, 2 и 3 имеют одинаковые длины. Запишите силы  $F_1, F_2, F_3, F_4, F_5$ , действующие со стороны магнитного поля на соответствующие стороны контура, в порядке возрастания их величин, начиная с наименьшей.

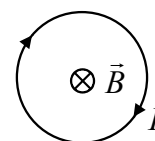


2-2

### Электромагнитная индукция. Самоиндукция

5.

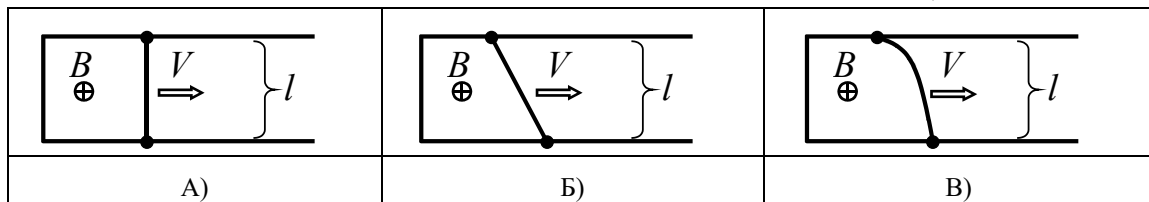
На рисунке изображен круговой проводящий контур, помещенный в однородное магнитное поле, вектор индукции  $\vec{B}$  которого направлен от нас перпендикулярно плоскости чертежа. Индукционный ток в контуре протекает по часовой стрелке, если:



А)	величина $B$ растет	В)	контур растягивается
Б)	величина $B$ убывает	Г)	контур сжимается

6.

В однородном магнитном поле с индукцией  $\vec{B}$  расположен П-образный проводник, плоскость которого перпендикулярна вектору магнитной индукции. По проводнику со скоростью  $V$  перемещают поступательно, как показано на рисунке, жесткую проводящую перемычку. В каких случаях ЭДС индукции в замкнутом контуре равна  $|\mathcal{E}| = BVl$ ?



7.

Укажите ошибочное утверждение:

А)	Изменение тока в контуре ведет к возникновению ЭДС индукции в этом же самом контуре. Такое явление называется самоиндукцией.
Б)	Явление самоиндукции обусловлено действием магнитной составляющей силы Лоренца на носители тока в проводнике.
В)	Явление самоиндукции обусловлено действием вихревого электрического поля на носители тока в проводнике.
Г)	Самоиндукцию следует рассматривать как одно из проявлений электромагнитной индукции - ЭДС самоиндукции определяется формулой $\mathcal{E}_s = -d\Phi / dt$ .

8.

Квадратная рамка со стороной  $a$ , изготовленная из тонкой проволоки сопротивлением  $R$ , находится в однородном магнитном поле, величина индукции которого зависит от времени по закону  $B = At + D$ , где  $A$  и  $D$  – постоянные. Вектор магнитной индукции составляет угол  $\alpha$  с нормалью к плоскости рамки. Определите зависимость индукционного тока в рамке от времени.

А)	$I(t) = \frac{2a^2 A}{R} \sin \alpha$	В)	$I(t) = \frac{a^2 A}{R} \cos \alpha$
Б)	$I(t) = \frac{a^2 (At + D)}{tR} \cos \alpha$	Г)	$I(t) = \frac{a^2 (At + D)}{tR} \sin \alpha$

## 2-3

*Электрические колебания. Электромагнитные волны*

9.

За миллисекунду амплитуда колебаний тока в колебательном контуре уменьшилась от  $I_0 = 5,4$  мА до  $I_1 = 2$  мА. Чему равен коэффициент затухания  $\beta$  колебаний?

10.

Магнитное поле порождают:

А)	постоянные токи
Б)	переменные токи
В)	движущиеся заряды
Г)	постоянное во времени неоднородное электрическое поле
Д)	переменное во времени электрическое поле

11.

Укажите ошибочное утверждение, относящееся к плоской электромагнитной волне, распространяющейся в вакууме:

А)	скорость волны равна $c = 1/\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}$ , где $\varepsilon_0$ и $\mu_0$ – электрическая и магнитная постоянные
Б)	в электромагнитной волне в любой момент времени векторы $\vec{E}$ , $\vec{B}$ и $\vec{k}$ (волновой вектор) взаимно перпендикулярны
В)	в фиксированной точке пространства $\vec{E} = \vec{E}_m \cos(\omega t + \alpha), \quad \vec{B} = \vec{B}_m \sin(\omega t + \alpha)$
Г)	$\vec{E} = \vec{E}_m \cos(\omega t - \vec{k}\vec{r} + \alpha_0)$ , где $ \vec{k}  = 2\pi/\lambda$ , $\lambda$ – длина волны

12.

Катушку подключили к источнику синусоидального напряжения постоянной амплитуды. С ростом частоты амплитуда тока через катушку:

А)	увеличивается
Б)	уменьшается
В)	не изменяется
Г)	может как увеличиваться, так и уменьшаться

2-4

### Поляризация. Интерференция. Дифракция

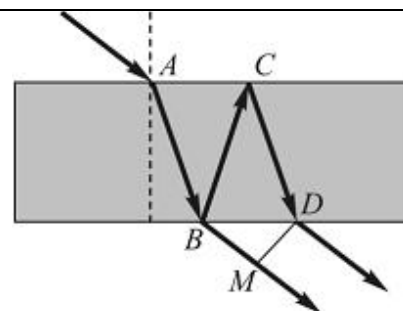
13.

Угол между плоскостями пропускания двух идеальных поляризаторов  $\alpha_1 = 45^\circ$ . Как изменится интенсивность прошедшего через них света, если этот угол уменьшить в 1,5 раза?

А)	уменьшится в $\sqrt{3}$ раза
Б)	уменьшится в 1,5 раза
В)	увеличится в 1,5 раза
Г)	увеличится в 2 раза

14.

Свет падает на тонкую пленку с показателем преломления  $n$ , большим, чем показатель преломления окружающей среды. Оптическая разность хода лучей на выходе из тонкой пленки равна:



А)	$\Delta l = n(AB + BC) - (CD + \frac{\lambda}{2})$
Б)	$\Delta l = BC + CD + BM$
В)	$\Delta l = BC + CD - BM$
Г)	$\Delta l = n(BC + CD) - BM$

15.

Фазы колебаний, возбуждаемых в точке наблюдения двумя соседними зонами Френеля,

- А) совпадают
- Б) отличаются на  $\pi/2$
- В) отличаются на  $\pi$
- Г) отличаются на  $2\pi$

16.

Во сколько раз увеличится расстояние между соседними интерференционными полосами на экране в опыте Юнга, если зеленый светофильтр ( $\lambda_1 = 0,50$  мкм) заменить красным ( $\lambda_2 = 0,65$  мкм)?

### Ответы

Номер задания	Ответ
1	А
2	Б
3	Б
4	$F_4, F_1, F_2, F_3, F_5$
5	Б, Г
6	А, Б, В
7	Б
8	В
9	$1000 \text{ с}^{-1}$
10	А, Б, В, Д
11	В
12	Б
13	В
14	Г
15	В
16	$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = 1,3$