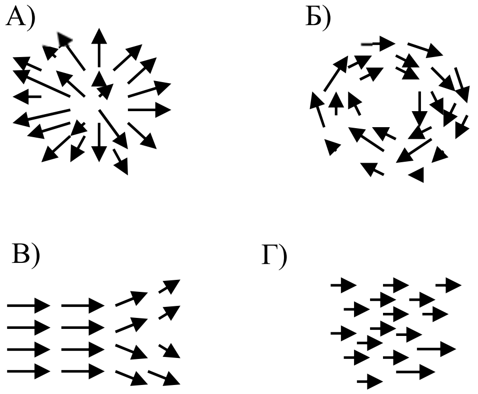
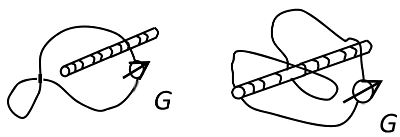
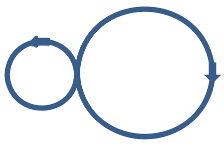
Тестовое задание для диагностического тестирования по дисциплине:

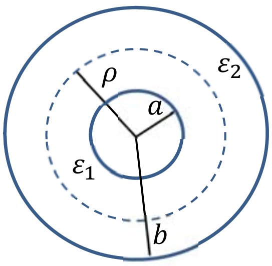
Электродинамика: Семестр 5

Код, направление подготовки	03.03.02 Физика
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в геофизике
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Кафедра экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Кафедра экспериментальной физики
Автор	Лебедев С.Л.

Проверяемая компетенция	**Задание**	**Варианты ответов**	**Уровень сложности вопроса**
ОПК-1.1 ОПК-1.2	1.Какая из нижеприведенных картинок векторного поля определенно соответствует полю с отличной от нуля дивергенцией?		Низкий
ОПК-1.1 ОПК-1.2	2.Что покажет гальванометр, включенный в цепь контура, охватывающего соленоид с переменным током, если вначале скрутить петлю, а затем надеть ее на соленоид, как показано на рисунке? 	А) ток удвоится после надевания петли; Б) ток будет равен нулю до и станет отличным от нуля после надевания петли; В) ток не изменится после надевания петли; Г) ток будет равен нулю как до, так и после надевания петли; Д) ток был отличен от нуля до и станет равным нулю после надевания петли.	Низкий
ОПК-1.1 ОПК-1.2	3.Какое из четырех уравнений Максвелла приводит к закону Гаусса в электростатике?	А) $\vec{\nabla}\times\vec{E} = -\frac{1}{c}\frac{\partial\vec{H}}{\partial t}$; Б) $\vec{\nabla}\cdot\vec{E} = 4\pi\rho$; В) $\vec{\nabla}\times\vec{H} = \frac{1}{c}\frac{\partial\vec{E}}{\partial t} + \frac{4\pi}{c}\vec{j}$; Г) $\vec{\nabla}\cdot\vec{H} = 0$.	Низкий
ОПК-1.1 ОПК-1.2	4.Чем отличается электростатическое поле тонкой равномерно заряженной диэлектрической оболочки, имеющей форму сферы от поля такой же по размерам металлической сферы, если поверхностная плотность заряда в обоих случаях одинакова?	А) ничем; Б) только полем внутри сферы; В) полем и внутри, и снаружи; Г) только полем снаружи.	Низкий
ОПК-1.1 ОПК-1.2	5.Какое из нижеприведенных тождеств основано на теореме о свертке для тензора Леви-Чивиты ($\varepsilon_{ikl}\varepsilon_{lmn} = \delta_{im}\delta_{kn} - -\delta_{in}\delta_{km}$) ?	А) $\vec{A}\cdot(\vec{B}\times\vec{C}) - \vec{B}\cdot(\vec{C}\times\vec{A}) = 0$; Б) $\vec{A}\times(\vec{B}\times\vec{C}) + \vec{B}\times(\vec{C}\times\vec{A}) + \vec{C}\times(\vec{A}\times\vec{B}) = ($;	Низкий

		В) $\vec{A}\times(\vec{B}\times\vec{C})-(\vec{A}\cdot\vec{C})\vec{B}+(\vec{A}\cdot\vec{B})\vec{C}=0$; Г) $\vec{B}\cdot\left(\vec{A}\times\vec{C}\right)+\vec{C}\cdot\left(\vec{A}\times\vec{B}\right)=0$;	
ОПК-1.1 ОПК-1.2	6.Является ли поле $\vec{F}=yz^2\vec{i}+zx^2\vec{j}+xy^2\vec{\kappa}$	а) потенциальным? б) вихревым? в) соленоидальным?	Средний
ОПК-1.1 ОПК-1.2	7.Укажите соответствия между формулами электродинамики, записанными для непрерывного и для дискретного распределения зарядов. А) $\int\frac{\rho(\vec{r}')}{\lvert\vec{r}-\vec{r}'\rvert}d^3\vec{r}'$; Б) $\int\rho(\vec{r},t)\vec{r}\,d^3\vec{r}$; В) $\int_V[\vec{r},\vec{j}(\vec{r},t)]\,d^3\vec{r}$; Г) $\rho(\vec{r},t)\vec{\upsilon}(\vec{r},t)$; Д) $\int_V\rho(\vec{r},t)\vec{\upsilon}(\vec{r},t)\cdot\vec{E}(\vec{r},t)\,d^3\vec{r}$; Е) $\int_V\rho(\vec{r},t)\vec{E}(\vec{r},t)\,d^3\vec{r}$;	1) $\sum_n q_n\vec{E}(\vec{r}_n(t),t)$ 2) $\sum_n q_n\vec{\upsilon}_n(t)\cdot\vec{E}(\vec{r}_n(t),t)$ 3) $\sum_n\frac{q_n}{\lvert\vec{r}-\vec{r}_n\rvert}$; 4) $\sum_n q_n\vec{r}_n(t)$; 5) $\sum_n q_n\vec{r}_n(t)\times\vec{\upsilon}(t)$; 6) $\sum_n q_n\vec{\upsilon}_n(t)\delta^{(3)}(\vec{r}-\vec{r}_n(t))$.	Средний
ОПК-1.1 ОПК-1.2	8.Какие (какое) из приведённых ниже условий на интервал между двумя событиями $(\vec{x}^{(1)},ct^{(1)})$ и $(\vec{x}^{(2)},ct^{(2)})$ указывают (указывает) на то, что они могут быть причинно связанными?	А) $\Delta s^2\equiv(\Delta\vec{x})^2-c^2\Delta t^2>0$; Б) $\Delta s^2<0$; В) $\Delta s^2=0$.	Средний
ОПК-1.1 ОПК-1.2	9.При каких условиях на параметры α **и** β функции вида $\phi(\vec{x},t)=r^\alpha\cos(\beta\vartheta)$, $\psi(\vec{x},t)=r^\alpha\sin(\beta\vartheta)$ являются решениями уравнения Лапласа в области $r>0$? Здесь r, ϑ - радиальная и полярная сферические координаты.	А) $\alpha=\beta\neq0$; Б) $\alpha\neq0,\beta=-1$; В) $\alpha=-\beta-1\neq0$; Г) $\alpha=-1,\beta=0$; Д) $\alpha(\alpha+1)=\beta(\beta-1)\neq0$; Е) $\alpha=1,\ \beta=0$.	Высокий
ОПК-1.1 ОПК-1.2	10.Найти работу, которую необходимо совершить для перемещения точечного заряда q из бесконечности в центр однородно заряженного шара (с зарядом Q и радиусом R).	А) $A=\infty$; Б) $A=\frac{qQ}{R}$; В) $A=\frac{1}{2}\frac{qQ}{R}$; Г) $A=\frac{3}{2}\frac{qQ}{R}$; Д) $A=-\frac{1}{2}\frac{qQ}{R}$.	Средний

ОПК3	11.Вычислить циркуляцию вектора $\vec{A}=\frac{1}{2}\vec{\omega}\times\vec{r}$ ($\vec{\omega}$ – постоянный вектор) вдоль контура, представляющего собой «восьмерку» из двух окружностей радиусами a и b, $a<b$. Векторы единичных нормалей к плоскостям окружностей равны $\vec{n}_a$ и $\vec{n}_b$ соответственно. Указать правильные ответы. 	А) $\pi\vec{\omega}\cdot\vec{n}_a(a^2-b^2)$; Б) $\pi\vec{\omega}\cdot\vec{n}_a(-a^2+b^2)$; В) $\pi\vec{\omega}\cdot(\vec{n}_a a^2-\vec{n}_b b^2)$; Г) $\pi\vec{\omega}\cdot(\vec{n}_a a^2+\vec{n}_b b^2)$; Д) $\pi\vec{\omega}\cdot\vec{n}_b(-a^2+b^2)$.	Средний
ОПК-1.1 ОПК-1.2	12.Вычислить поверхностный интеграл $\vec{J}_1=\oiint_{\partial V}\vec{r}\,(\vec{A}\cdot\vec{n})dS$, если объем, охватываемый замкнутой поверхностью ∂V, равен V, $\vec{n}$ - нормаль к поверхности ∂V, а вектор $\vec{A}$ постоянный.	Укажите все правильные ответы: А) 0; Б) $\vec{A}V$; В) $2\vec{A}V$; Г) $\frac{1}{3}\vec{A}V$; Д) $\frac{1}{3}\vec{A}\oiint_{\partial V}\vec{r}\cdot\vec{n}\,dS$;	Средний
ОПК-1.1 ОПК-1.2	13.Вычислить интеграл $\vec{J}_2=\oiint_{\partial V}\vec{n}\times(\vec{A}\times\vec{r})dS$, если объем, охватываемый замкнутой поверхностью ∂V, равен V, $\vec{n}$ - нормаль к поверхности ∂V, а вектор $\vec{A}$ – постоянный.	А) 0; Б) $\vec{A}V$; В) $2\vec{A}V$; Г) $\frac{1}{3}\vec{A}V$; Д) $\frac{1}{3}\vec{A}\oiint_{\partial V}\vec{r}\cdot\vec{n}\,dS$;	Средний
ОПК-1.1 ОПК-1.2	14.Найти энергию взаимодействия точечного заряда Q с плоской проводящей поверхностью, если заряд находится на расстоянии a от плоскости.	А) $-\frac{Q^2}{a}$; Б) $\frac{Q^2}{a}$; В) $-\frac{Q^2}{2a}$; Г) $-\frac{Q^2}{4a}$; Д) $-\frac{Q^2}{8a}$	Средний
ОПК-1.1 ОПК-1.2	15.В некоторой области пустого пространства электромагнитная волна описывается вектором $\vec{E}(\vec{r},t)$ электрической напряжённости следующего вида: $\vec{E}(\vec{r},t)=\vec{E}_0 cos(\vec{k}\vec{r}-\omega t)$. Тогда зависимость от координат и времени вектора магнитной напряжённости в этой области имеет вид:	А) $\vec{H}(\vec{r},t)=-\frac{c}{\omega}\vec{k}\times\vec{E}_0\,cos(\vec{k}\vec{r}-\omega t)$; Б) $\vec{H}(\vec{r},t)=\frac{c}{\omega}\vec{k}\times\vec{E}_0\,sin(\vec{k}\vec{r}-\omega t)$; **В**) $\vec{H}(\vec{r},t)=\frac{c}{\omega}\vec{k}\times\vec{E}_0\,cos(\vec{k}\vec{r}-\omega t)$; Г) $\vec{H}(\vec{r},t)=\frac{c}{\omega}\vec{k}\times\vec{E}_0\,sin(\vec{k}\vec{r}-\omega t)$. Д) $\vec{H}(\vec{r},t)=\vec{E}_0\times\frac{c}{\omega}\vec{k}\,sin(\omega t-\vec{k}\vec{r})$. Указать все правильные ответы.	Средний
ОПК-1.1 ОПК-1.2	16.В некоторой области пустого пространства электромагнитная волна описывается вектором	А) $\vec{S}=\frac{c^2}{4\pi\omega}\vec{k}\vec{H}_0{}^2$;	Средний

	$\vec{H}(\vec{r},t)$ магнитной напряжённости следующего вида: $\vec{H}(\vec{r},t) = \vec{H}_0 cos(\vec{k}\vec{r} - \omega t)$. Тогда среднее за период значение плотности потока энергии $\vec{S}$ в этой области равно	Б) $\vec{S} = \frac{c^2}{4\pi\omega}\vec{H}_0 \times (\vec{k} \times \vec{H}_0)$; В) $\vec{S} = \frac{c^2}{8\pi\omega}\vec{k}\vec{H}_0^{\,2}$; Г) $\vec{S} = 0$. Указать все правильные ответы.	
ОПК-1.1 ОПК-1.2	17.Поверхностная плотность заряда однородно заряженного плоского диска равна σ. Радиус диска равен a. Точка P с координатой z находится на оси OZ, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его центр. Найти потенциал $\phi(z)$ в этой точке.	А) $\phi(P) = 2\pi\sigma\left(\sqrt{z^2 + a^2} - z\right)$; Б) $\phi(P) = 2\pi\sigma\left(\sqrt{z^2 + a^2} + z\right)$; В) $\phi(P) = 2\pi\sigma\left(\sqrt{z^2 + a^2} - \lvert z\rvert\right)$; Г) $\phi(P) = 2\pi\sigma\left(\sqrt{z^2 + a^2} + \lvert z\rvert\right)$.	Высокий
ОПК-1.1 ОПК-1.2	18.Определить ёмкость сферического конденсатора, радиусы обкладок которого равны a и b $(a < b)$, если пространство между обкладками заполнено однородными диэлектриками в виде двух концентрических сферических слоёв. Диэлектрические постоянные диэлектриков равны ε_1 и ε_2, а граница раздела имеет радиус ρ, $a < \rho < b$. 	А) $C = \frac{\varepsilon_1\varepsilon_2}{\frac{\varepsilon_2}{b} - \frac{\varepsilon_1}{a} - \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{\rho}}$; Б) $C = \frac{\varepsilon_1\varepsilon_2}{\frac{\varepsilon_2}{a} - \frac{\varepsilon_1}{b} + \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{\rho}}$; В) $C = \frac{\varepsilon_1\varepsilon_2}{\frac{\varepsilon_2}{a} + \frac{\varepsilon_1}{b} + \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{\rho}}$; Г) $C = \frac{\varepsilon_1\varepsilon_2}{\frac{\varepsilon_2}{a} - \frac{\varepsilon_1}{b} + \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{\rho}}$.	Высокий
ОПК-1.1 ОПК-1.2	19.Пусть задан 4-тензор $T_{\alpha\beta\gamma}$, антисимметричный по первой паре индексов и симметричный по второй паре индексов: $T_{\alpha\beta\gamma} = -T_{\beta\alpha\gamma}$, $T_{\alpha\beta\gamma} = T_{\alpha\gamma\beta}$. Какое из приводимых в пунктах А) – Г) соотношений с участием этого тензора выполняется без дополнительных предположений (накладываемых или на этот тензор или на 4-векторы A_μ, B_μ)? Указать все правильные ответы.	А) $T_{\alpha\beta\gamma}A_\gamma = 0$; Б) $T_{\alpha\beta\gamma}T_{\beta\gamma\sigma}A_\sigma B_\alpha = 0$; В) $T_{\alpha\beta\rho}T_{\rho\gamma\sigma}A_\beta B_\alpha A_\gamma B_\sigma = 0$; Г) $T_{\alpha\beta\gamma} = 0$.	Высокий
ОПК-1.1 ОПК-1.2	20.Массивный атом движется в лабораторной системе со скоростью $\vec{v}$. Атом излучает фотон с волновым вектором $\vec{k}$ и частотой ω. Если обозначить 4-скорость атома как $u_\mu = (\vec{v}\gamma, ic\gamma)$, а 4-импульсы фотона и самого атома как $\hbar k_\mu = \hbar\left(\vec{k}, i\frac{\omega}{c}\right)$ и $p_\mu = Mu_\mu$, то для получения формулы поперечного эффекта Доплера $\omega_0 = \omega\gamma$, где	А) $u_\mu u_\mu$; Б) $\hbar k_\mu \hbar k_\mu$; В) $\hbar k_\mu u_\mu$; Г) $(p_\mu + \hbar k_\mu)^2$. Указать все правильные ответы.	Высокий

	γ – Лоренц-фактор, а ω_0 – собственная частота излучения атома – необходимо воспользоваться Лоренц-инвариантностью величины:		