

Условия и исходные данные для каждого варианта домашнего задания
(задача №4)

Варианты 1-8.

~~Условие задачи.~~

Плоская гармоническая электромагнитная волна распространяется в вакууме в положительном направлении оси Ox . Вектор плотности потока электромагнитной энергии \vec{S} имеет вид: $\vec{S}(x,t) = \vec{S}_m \cos^2(\omega t - k \cdot x)$. Считая волновое число k и амплитудное значение S_m вектора \vec{S} известными и действительными величинами, что допустимо для однородной изотропной среды без эффектов поглощения, найти:

- 1) вектор напряжённости электрического поля \vec{E} этой волны как функцию времени t и координат точки наблюдения;
- 2) вектор напряжённости магнитного поля \vec{H} этой волны как функцию времени t и координат точки наблюдения;
- 3) объёмную плотность энергии w ;
- 4) средний вектор Пойнтинга $\langle \vec{S} \rangle$;
- 5) среднее значение $\langle S \rangle$ плотности потока энергии, переносимой этой волной;
- 6) вектор плотности тока смещения $\vec{j}_{см}$;
- 7) среднее за период колебаний значение модуля плотности тока смещения $\langle |\vec{j}_{см}| \rangle$;
- 8) величину импульса K_{eo} (в единице объёма).
- 9) записать волновое уравнение для магнитной и электрической компонент рассматриваемой электромагнитной волны и изобразить схематично мгновенную фотографию этой волны.

~~Таблица исходных данных к задаче для вариантов 1-8.~~

Номер варианта	Исходные	Определить								
	данные задачи 1									
	$S_m, \frac{\text{Дж}}{\text{C} \cdot \text{M}^2}$	k, M^{-1}	\vec{E}	\vec{H}	w	$\langle \vec{S} \rangle$	$\langle S \rangle$	\vec{j}_{cm}	$\langle \vec{j}_{cm} \rangle$	K_{eo}

1	26.0	0.41								
2	33.9	0.42								
3	46.2	0.44								
4	60.0	0.45								
5	76.5	0.47								
6	93.5	0.48								
7	113.9	0.50								
8	135.6	0.52								

Варианты 9-16.

Условие задачи.

Плоская гармоническая электромагнитная волна распространяется в вакууме в положительном направлении оси Oy . Вектор плотности потока электромагнитной энергии \vec{S} имеет вид: $\vec{S}(y,t) = \vec{S}_m \cos^2(\omega t - k \cdot y)$. Считая волновое число k и амплитудное значение S_m вектора \vec{S} известными и действительными величинами, что допустимо для однородной изотропной среды без эффектов поглощения, найти:

- 2) вектор напряжённости электрического поля \vec{E} этой волны как функцию времени t и координат точки наблюдения;
- 2) вектор напряжённости магнитного поля \vec{H} этой волны как функцию времени t и координат точки наблюдения;
- 3) объёмную плотность энергии w ;
- 4) средний вектор Пойнтинга $\langle \vec{S} \rangle$;
- 5) среднее значение $\langle S \rangle$ плотности потока энергии, переносимой этой волной;
- 6) вектор плотности тока смещения $\vec{j}_{см}$;
- 7) среднее за период колебаний значение модуля плотности тока смещения $\langle |\vec{j}_{см}| \rangle$;
- 8) величину импульса K_{eo} (в единице объёма).
- 9) записать волновое уравнение для магнитной и электрической компонент рассматриваемой электромагнитной волны и изобразить схематично мгновенную фотографию этой волны.

Таблица исходных данных к задаче для вариантов 9-16.

Номер варианта	Исходные данные задачи 2		Определить							
	$S_m, \frac{Дж}{с \cdot м^2}$	$k, м^{-1}$	\vec{E}	\vec{H}	w	$\langle \vec{S} \rangle$	$\langle S \rangle$	$\vec{j}_{см}$	$\langle \vec{j}_{см} \rangle$	K_{eo}

25	0.26	0.41								
26	0.30	0.42								
27	0.35	0.44								
28	0.40	0.45								
29	0.45	0.47								
30	0.50	0.48								
31	0.55	0.50								
32	0.60	0.52								

Литература

Литвинов О.С., Горелик В.С. Электромагнитные волны и оптика. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2006.

Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.

Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. М.: Лань, 2007.

Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 3. Электричество. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.