

令和7年度 一般選抜(後期)《物理》出題意図

【1】力学, 電磁気, 光波, 熱力学の各分野における基本的な内容に関する設問です。運動方程式および浮力, 電流計・電圧計および内部抵抗と起電力, 光の波長および屈折率, 氷の融解および熱と仕事の関係について, 基礎的な現象を理解しているかどうかを評価するために, これらの現象に関わる各々基本的な物理量の数値を問うています。

【2】力学に関する設問です。3通りの状況における物体(円形レールを滑りながら移動する物体, 半球上を滑りながら移動する物体, 半球上を転がりながら移動する物体)の運動について, 状況に応じた理解ができているかどうかを評価するために, エネルギー保存則を用いて速さおよび到達高さを求められるか, 運動方程式を用いて物体が半球から離れる位置を求められるかを問うています。

【3】電磁気に関する設問です。電気振動について, 十分に理解しているかどうかを評価するために, 直流電源に接続されたコンデンサーを充電した後, 電源を切り離してコイルに接続して電気振動を生じさせたとき, 電気振動の固有周波数, 周期, コイルに蓄えられるエネルギーの最大値, コンデンサーの極板間電圧の時間変化, コイルに流れる電流の時間変化, コンデンサーとコイルの各々に蓄えられるエネルギーの時間変化を問うています。

【4】光波に関する設問です。光の波動性に関するヤングの干渉実験を正しく理解できているかどうかを評価するために, 干渉実験において, 二重スリットの一方からの光路長, 二重スリットの各々からの光路の差, スクリーン上のある位置における明線の座標を, さらに, 光を正弦波として扱う計算において, 各々のスリットからの光の重ね合わせによって先に求めた明線の位置における光の強さを問うています。

【5】原子物理に関する設問です。放射線について正確に理解できているかどうかを評価するために, 元素の種類, 中性子の数, 放射線に関する文章を読み, 同位体, 放射線, 放射能の関係, ベータ崩壊における原子核の陽子数と中性子数, 電離作用とコンプトン効果, 放射線のエネルギー量の単位と人体に与える影響を考慮した線量の単位, 被曝の種類と外側からの被曝を低減するための三原則, 放射線の透過力を問うています。

1

① 1.57	② 0.800	③ 12.5	④ 1.6
⑤ 1.0	⑥ 0.10	⑦ $4.0 \times 10^{-7}$	⑧ $5.0 \times 10^{14}$
⑨ 0.75	⑩ 30.0	⑪ $8.98 \times 10^{-2}$	⑫ $8.87 \times 10^{-2}$

小計

2

① $\sqrt{2g(h-R)}$	② $h$	③ $\sqrt{2g\left(h-R+\frac{R}{\sqrt{2}}\right)}$
④ $\frac{h}{2} + \frac{R}{2} \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$	⑤ $m\frac{v^2}{R} = mg \cos \theta - N$	⑥ $gR \cos \theta_0 - v^2 = 0$
⑦ $\frac{1}{2}mv^2 + mgR \cos \theta_0$	⑧ $2/3$	⑨ $10/17$

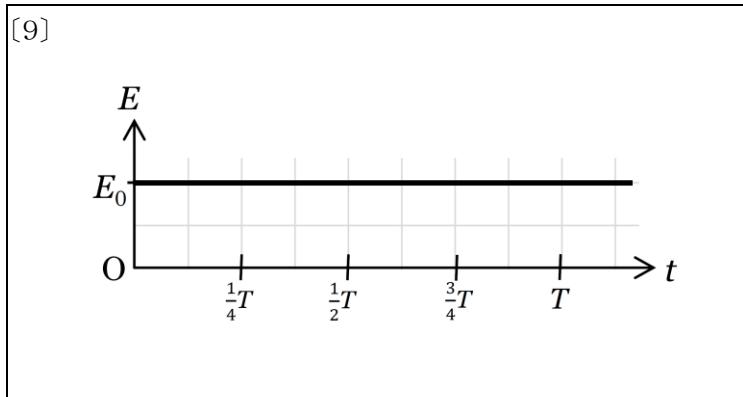
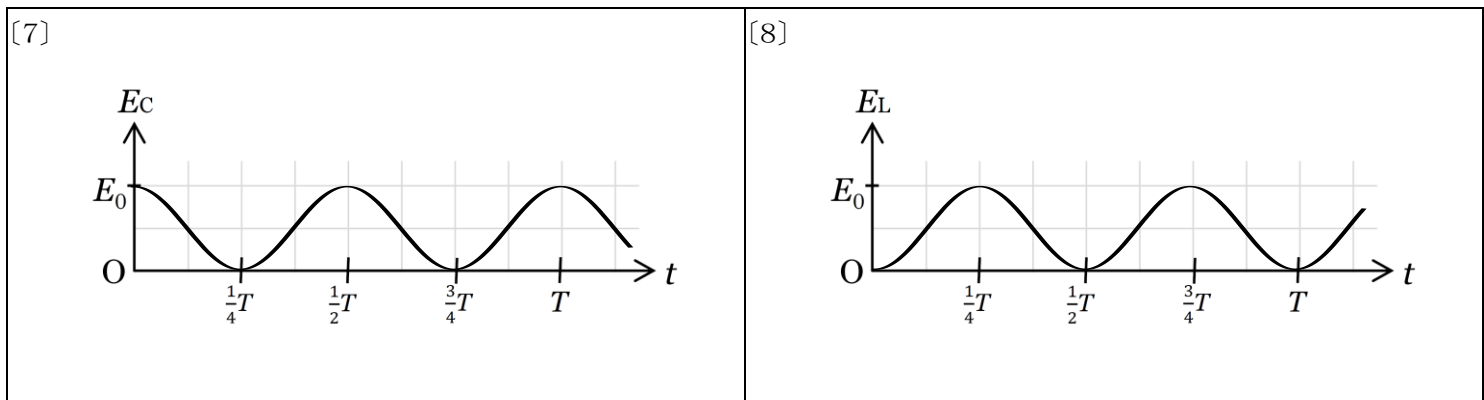
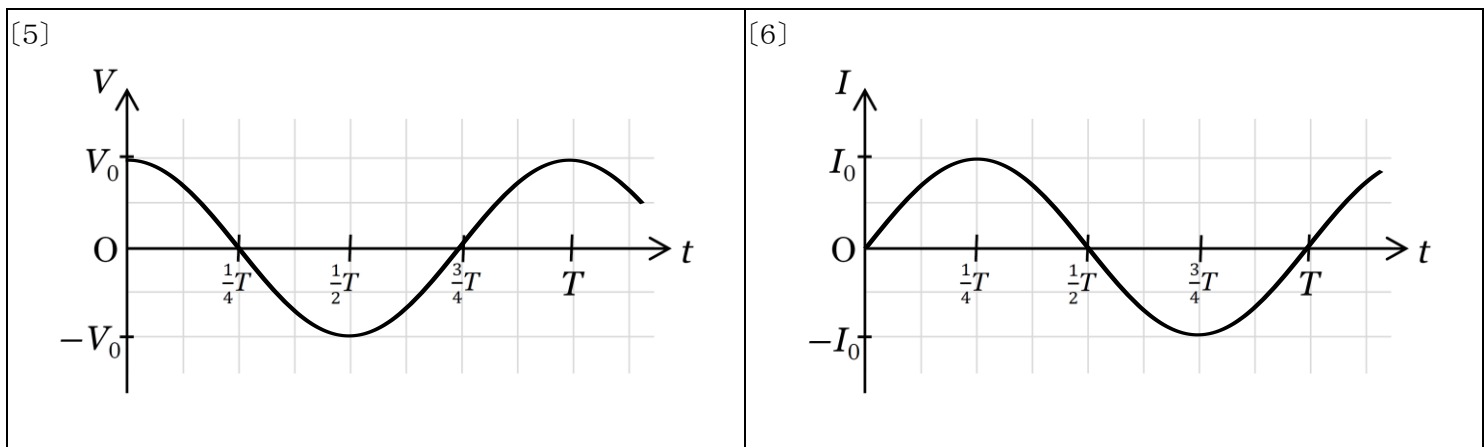
(あ) 大きい	(い) 大きい
------------	------------

小計

3

[1]	$\frac{1}{2}CV_0^2$	[2]	$\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
-----	---------------------	-----	---------------------------

[3]	$2\pi\sqrt{LC}$	[4]	$\frac{1}{2}CV_0^2$
-----	-----------------	-----	---------------------



小計

4

[1] 干涉	[2] $\sqrt{L^2 + \left(x - \frac{d}{2}\right)^2}$
--------	---

[3] $\frac{dx}{L}$	[4] $\frac{2\lambda L}{d}$
--------------------	----------------------------

[5]① $\frac{2\pi c}{\lambda}$	② $\frac{dx}{cL}$
-------------------------------	-------------------

③ $-\frac{2\pi dx}{\lambda L}$	④ $2A \cos\left(\frac{\pi dx}{\lambda L}\right)$
--------------------------------	--

⑤ $4kA^2$
-----------

小計

5

[1]  
ベータ線、ニュートリノ、電子

[2]① 放射性崩壊（放射性壊変）      ② 放射能

③ 放射性同位体（ラジオアイソトープ）      ④ 放射性物質

[3] (1) [陽子数]      [中性子数]      (2)  
5      5       $1.39 \times 10^7$  年

[4] (1) 電離作用      (2) コンプトン効果

[5] (1) 単位記号      読み方      (2) 単位記号      読み方  
Gy      グレイ      Sv      シーベルト

[6] (1) [外側からの被曝]      [内側からの被曝]  
外部被曝      内部被曝

(2) 被曝する時間を短くする      放射性物質から離れる      放射線をさえぎる

[7] (1)  
アルファ線

(2) アルファ線は電気量をもっとも大きいので、電離作用をもっとも強く現れる。そのため、物質中で運動エネルギーをすぐに失うので、透過力をもっとも小さくなる。

小計

評価点