

一般選抜・後期<<物理>>

1

【出題意図】

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。ケプラーの法則、クーロンの法則と電気量や電気力線、正弦波を表す式と振幅、波長、波の速さの関係、理想気体のモル比熱について、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

【出題意図】

力学に関する設問です。壁に立てかけた棒についての静力学を十分に理解しているかどうかを評価するために、棒を立てかけた状態における、棒が壁から受ける抗力、棒が床から受ける摩擦力、棒が静止するための条件、棒に力を作用させた状態における、外力のモーメント、最大摩擦力、棒が壁から離れない条件、摩擦係数の条件を問うています。

3

【出題意図】

光波に関する設問です。球面鏡の性質が正しく理解できているかどうかを評価するために、両面が鏡となっている球面鏡を用いて、凸面鏡、凹面鏡の各々について、鏡に映る像の倍率、倍率を指定したときの光源の位置、十分に遠方にあるときの像の位置、十分に近いときの像の説明を問うています。

4

【出題意図】

電磁気に関する設問です。回路を流れる電流や回路の各点における電位を十分に理解しているかどうかを評価するために、抵抗、コンデンサー、スイッチ、直流電源からなる回路において、スイッチを開閉させて3つの状態をつくり、電流の向きと大きさ、電位、ある状態にするための抵抗の条件、コンデンサーに蓄えられる電気量を問うています。

5

【出題意図】

原子物理に関する設問です。電気素量を求めるミリカンの実験について、計測の仕組みを正確に理解できているかどうかを評価するために、自由落下する油滴に作用する重力、空気による浮力、空気抵抗による力を問うています。次に電場によって油滴が上昇させたときの電場、静電気力、最後にこの説明から得られる電気素量を問うています。

1

① 焦点	② 3	③ 27	④ 2.0×10^{11}
⑤ 3.6×10^3	⑥ 81	⑦ 2.00	⑧ 1.57
⑨ 0.750	⑩ 25	⑪ 26	⑫ 18

小 計

2

[1] $\frac{Mg}{2 \tan \theta}$	[2] $\frac{Mg}{2 \tan \theta}$
[3] $\frac{1}{2\mu}$	[4] $-aFL \sin(\theta + \beta)$
[5] $\mu(Mg - F \sin \beta)$	[6] $\frac{Mg \cos \theta}{2a \sin(\theta + \beta)}$
[7] $\frac{1}{(4a - 1) \tan \theta}$	

小 計

3

[1] $x = 20 \text{ cm}$ の場合 1	$x = -20 \text{ cm}$ の場合 1/3 (0.33)	[2] 15 cm, 5 cm
[3] 35 cm, -15 cm		
[4] 像の x 座標 10 cm	像の説明 (ア)	[5] (イ)

小 計

4

[1] 電流 = $\frac{\text{① } E_0 + E_1}{\text{② } R_0 + R_1}$		向き い	[2] 電位 = $\frac{\text{③ } E_1 R_0 - E_0 R_1}{\text{④ } R_0 + R_1}$	
[3] $R_1 > \frac{E_1}{E_0} R_0$		[4] 電流 = $\frac{\text{⑤ } E_0 R_1 - E_1 R_0}{\text{⑥ } R_0 R_1 + R_1 R_2 + R_2 R_0}$		向き あ
[5] 電位 = $\frac{\text{⑦ } R_2(E_1 R_0 - E_0 R_1)}{\text{⑧ } R_0 R_1 + R_1 R_2 + R_2 R_0}$		[6] $\frac{C}{2}$		
[7] 電流 = $\frac{\text{⑨ } E_0 R_1 - E_1 R_0}{\text{⑩ } R_0 R_1}$		向き あ	[8] 電気量 = $\frac{\text{⑪ } C R_2(E_0 R_1 - E_1 R_0)}{\text{⑫ } 2(R_0 R_1 + R_1 R_2 + R_2 R_0)}$	

小 計

5

① $\frac{4\pi}{3} r^3 \rho g$	② $-\frac{4\pi}{3} r^3 \rho_0 g$	③ $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
④ $\frac{3}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{\eta v_0}{(\rho - \rho_0) g}}$	⑤ $\frac{V}{d}$	⑥ $\frac{qV}{d}$
⑦ $-\frac{6\pi\eta r d(v_0 - v_1)}{V}$		

小 計

評 価 点