

2018年第2回東北大本番レベル模試物理採点基準

**1**[合計34点]

**問(1)**[8点]

(a)[2点]

**考え方や計算の過程**[1点]

エネルギー保存則の式  $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}k(x_0 - L)^2$  に1点。

**結果**[1点]

$x_0$ の結果に1点。

(b)[3点]

**考え方や計算の過程**[1点]

小物体Bが速さ $v_0$ で $x = L$ に戻ることを述べて1点。

**結果**[2点]

$t_0$ の結果に2点。

(c)[3点]

**考え方や計算の過程**[1点]

滑らないための条件式  $\mu mg \geq k(x_0 - L)$  に1点。

**結果**[2点]

$V$ の結果に2点。

**問(2)**[22点]

(a)[8点]

**考え方や計算の過程**[4点]

滑る直前の力のつり合いの式  $\mu mg = k(x_1 - L)$  に2点。

エネルギー保存則の式  $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}k(x_1 - L)^2 + \frac{1}{2}mv_1^2$  に2点。

**結果**[4点]

$x_1$ の結果に2点。

$v_1$ の結果に2点。

(b)[4点]

**考え方や計算の過程**[2点]

運動量保存則の式  $mv_1 = 2mv_A$  に2点。

**結果**[2点]

$v_A$ の結果に2点。

(c)[5点]

**考え方や計算の過程**[2点]

エネルギー保存則の式  $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}kX^2 + \frac{1}{2} \times 2mv_A^2$  に2点。

**結果**[3点]

$X$ の結果に3点。

(d)[5点]

**考え方や計算の過程**[2点]

エネルギー保存則で自然長になった時の各物体の速さ  $v' = X\sqrt{\frac{k}{2m}}$  を導出して2点。

**結果**[3点]

$T$ の結果に3点。

**問(3)**[4点]

**考え方や計算の過程**[2点]

$e = 0$ のとき、衝突後0でない重心速度一定で一体となって運動することを述べて1点。

$e = 1$ のとき、衝突後0でない重心速度一定で衝突を繰り返すことを述べて1点。

**結果**[2点]

$e = 0$ の結果に1点。

$e = 1$ の結果に1点。

**2**[合計33点]

**問(1)**[12点]

(a)[3点]

**考え方や計算の過程**[1点]

回路方程式  $\frac{Q_0}{C} = RI_0$  に1点。

**結果**[2点]

$I_0$ の結果に2点。

(b)[4点]

**考え方や計算の過程**[2点]

回路方程式  $\frac{Q_1}{C} = \frac{q_1}{C'}$  に1点。

電荷保存則  $Q_1 + q_1 = Q_0$  に1点

**結果**[2点]

$Q_1$ の結果に1点。

$q_1$ の結果に1点。

(c)[3点]

**考え方や計算の過程**[1点]

エネルギー収支の式  $H = \frac{Q_0^2}{2C} - \left( \frac{Q_1^2}{2C} + \frac{q_1^2}{2C'} \right)$  に1点。

**結果**[2点]

$H$ の結果に2点。

(d)[2点]

**考え方や計算の過程**[1点]

回路の式  $\frac{Q}{C} - \frac{q}{C'} = RI$  で  $C' \rightarrow \infty$  として、1点。

**結果**[1点]

結果に1点。

**問(2)**[18点]

(a)[4点]

**考え方や計算の過程**[2点]

回路方程式  $\frac{Q_0}{c} = RI'_0$  に1点。

アンペール力の式  $F_0 = I'_0Bl$  に1点。

**結果**[2点]

$I'_0$ の結果に1点。

$F_0$ の結果に1点。

(b)[5点]

**結果**[5点]

結果に各1点。(オ)は,  $\frac{mQ'_1}{cBl}$  もしくは  $\frac{mBlQ_0}{m+CB^2l^2}$  も可

(c)[6点]

**考え方や計算の過程**[2点]

回路方程式  $\frac{Q'_1}{c} = v_1Bl$  に1点。

運動量と力積の関係の式  $mv_1 = lB(Q_0 - Q'_1)$  に1点。

**結果**[4点]

$Q'_1$ の結果に2点。

$v_1$ の結果に2点。

(d)[3点]

**考え方や計算の過程**[1点]

エネルギー収支の式  $H' = \frac{Q_0^2}{2c} - \left( \frac{Q'_1{}^2}{2c} + \frac{1}{2}mv_1^2 \right)$  に1点。

**結果**[2点]

$H'$ の結果に2点。

**問(3)**[3点]

**考え方や計算の過程**[1点]

$Q_1$ と $Q'_1$ 、または、 $H$ と $H'$ を比較して1点。

**結果**[2点]

$C''$ の結果に2点。

**3**[合計33点]

**問(1)**[7点]

(a)[3点]

**考え方や計算の過程**[1点]

気体の状態方程式  $p_0 V_1 = 1 \times RT_1$  に1点。

**結果**[2点]

$V_1$ の結果に2点。

(b)[4点]

**考え方や計算の過程**[2点]

等式  $S_A l + S_B l = S_A(l + d)$  に2点。

**結果**[2点]

$d$ の結果に2点。

**問(2)**[10点]

(a)[4点]

**考え方や計算の過程**[2点]

シャルルの法則の式  $\frac{S_A(l+d)}{T_1} = \frac{S_A l}{T_2}$  に2点。

**結果**[2点]

$\frac{T_2}{T_1}$ の結果に2点。

(b)[6点]

**考え方や計算の過程**[2点]

熱力学第一法則の式に2点。

**結果**[4点]

$Q$ の結果に2点。

$W$ の結果に2点。

**問(3)**[16点]

(a)[6点]

**考え方や計算の過程**[2点]

内部エネルギーが変わらないことを述べて1点。

ボイルの法則の式  $p_0 S_A l = p_3 (S_A l + S_B x)$  に1点。

**結果**[4点]

$T_2 = T_3$ に2点。

$p_3$ の結果に2点。

(b)[5点]

**考え方や計算の過程**[2点]

ボイル・シャルルの法則の式  $\frac{p_3 V_3}{T_3} = \frac{p_4 V_4}{T_4}$  に1点。

ポアソンの式  $p_3 V_3^{\frac{5}{3}} = p_4 V_4^{\frac{5}{3}}$  に1点。

**結果**[3点]

$\frac{T_4}{T_3}$ の結果に3点。

(c)[5点]

**考え方や計算の過程**[2点]

前問の式に  $V_3 = S_A l + S_B x$ 、 $V_4 = (S_A + S_B)l$ 、 $T_3 = \frac{S_A}{S_A + S_B} T_1$ 、 $T_4 = T_1$  を代入して2

点。

**結果**[3点]

$x$ の結果に3点。