物理 実戦演習 9－1

YQARMA-Z1D1

総得点 14/25

1 YQARMA-Z1C1

1 4/4

問1(1) 〈考え方〉

運動方程式より $MA = Mg - S$ (おもり) O.K

$MA = S$ (箱) O.K

$\therefore A = \frac{1}{2}g$ O.K　$S = \frac{1}{2}Mg$ O.K

答 $A = \frac{1}{2}g$　$S = \frac{1}{2}Mg$

2 2/4

(2) 〈考え方〉

$l = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}g t_1^2$ O.K

$t_1 > 0$ より

$t_1 = \sqrt{\frac{4l}{g}} = 2\sqrt{\frac{l}{g}}$

$V_1 = g t_1 = \sqrt{4gl}$ ×

箱の加速度ミス(−2)(1)で求めた加速度を用いましょう。

答 $t_1 = \sqrt{\frac{4l}{g}}$　$V_1 = \sqrt{4gl}$ ×

3 2/3

(3) 〈考え方〉

物体 m から見た 箱 M の速さ は V_1 のまま維持されるから x となるときの時刻を t とすると

箱から見た物体の速度は V_1
物体から見た箱の速度は $-V_1$ です

$$\begin{cases} x = V_1 t - \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}g\right)t^2 \\ V_1 - \frac{1}{2}gt = 0 \end{cases}$$ O.K

$\therefore t = \frac{2V_1}{g}$ O.K

$x = V_1 \cdot \frac{2V_1}{g} - \frac{1}{4}g\frac{4V_1^2}{g^2}$

$= \frac{V_1^2}{g}$ O.K

$= \frac{4gl}{g} = 4l$ ×　(2)ミスによるミス(−1)

m, M は質量であって、物体の名称ではありません。特に箱もおもりも質量がともにMですから、紛わしさを解消するためにも物体名称を用いて説明しましょう。

答 $x = 4l$ ×

4 1/6

(4) 〈考え方〉

一回目の衝突後の箱の速さを V_2' とする

$V_2' - U_2 = -V_1$ O.K

1回めの衝突後～2回めの衝突前の間、台に対する物体の速度は一定ですね。

$2MV_1 = 2MV_2' + mU_2$ ×

箱とおもりは糸でつながれて一体なので、(箱とおもりと物体)の系で運動量保存を考えなければいけません。(−4)

$2MV_1 = (M+m)U_2$ ×

$U_2 = \frac{2M}{M+m}V_1 = \frac{2M}{M+m}\sqrt{4gl}$ ×

$V_2' = -V_1 + U_2 = \frac{M-m}{M+m}V_1$ ×　(2乗値ミスによるミス)

$V_2 = V_2' + \frac{1}{2}g t \times 2 = V_2' + 2V_1 = \frac{3M+m}{M+m}V_1 = \frac{3M+m}{M+m}\sqrt{4gl}$ O.K　V_2'ミスによるミス(−1)

答 $v_2 = \frac{2M}{M+m}\sqrt{4gl}$ ×　$V_2 = \frac{3M+m}{M+m}\sqrt{4gl}$ ×

5 0/3

(5) 〈考え方〉

$\frac{1}{2}mU_2^2 + \frac{1}{2}MV_2^2 = 2\frac{M^2m}{(M+m)^2} \cdot 4gl + \frac{1}{2}\frac{(3M+m)^2}{(M+m)^2}4gl$

おもりの運動エネルギーの増加分を忘れています。$\left(+\frac{1}{2}MV_2^2\right)$

$= \frac{8M^2m + 2m(3M+m)^2}{(M+m)^2}gl$

答 $\frac{8M^2m + 2m(3M+m)^2}{(M+m)^2}gl$

6 5/5

問2 〈考え方〉

加速度を A' とする

$$\begin{cases} MA' = S - \mu(M+m)g \\ MA' = Mg - S \end{cases}$$ O.K

$\therefore A' = \frac{1}{2}g - \mu\frac{M+m}{2M}g$

l となる時刻を t_1' とすると $l = \frac{1}{2}A't_1'^2$

$V_1' = A't_1'$

$(A't_1')t' - \frac{1}{2}A't^2 = 0$

$\therefore t = 2t_1'$

$t_1' = \sqrt{\frac{2l}{A'}}$

$\frac{t_1'}{t_1} = \frac{\sqrt{\frac{2l}{A'}}}{\sqrt{\frac{2l}{A}}} = \sqrt{\frac{A}{A'}}$ O.K

$= \sqrt{\frac{M}{M - \mu(M+m)}}$

答 $\sqrt{\frac{M}{M - \mu(M+m)}}$

【合格への一手】

複数の物体からなる系の運動を考える際の一部の物体の見落としがあります。
物体の数が増せば、それだけ、正確に運動の様子がイメージしにくくなりますから、図示して考えることが、より重要になります。解答用紙に積極的に図示して考えましょう。

(※解答欄は以上です。裏面にある「答案感想欄」にもご記入ください。)

②谷折り　①山折り

物理