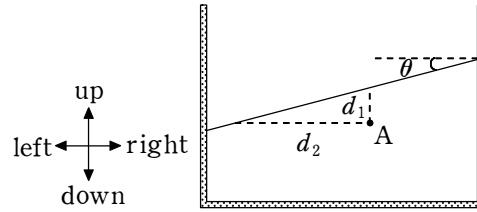


1.

水を入れた箱を、地上に対して一定の加速度で水平に動かし、水は箱に対し静止した状態で、図のように水面は水平面に対し角度  $\theta$  だけ傾いた。また、点 A からの水の厚みが、up 方向では  $d_1$ 、left 方向では  $d_2$  となった。水の密度を  $\rho$ 、大気



圧を  $p_0$ 、水平方向の加速度の大きさを  $a$ 、重力加速度の大きさを  $g$  として次の問いに答えよ。

(1) 地上から見た箱の加速度の方向と、箱から見た水にはたらく慣性力の方向は図の up, down, left, right のどれか。それぞれ正しいものを次の選択肢から選べ。ただし、同じものをくり返し選んでもよい。

- ① up    ② down    ③ left    ④ right

(2) 箱から見た点 A にはたらく力の up 方向、down 方向、left 方向、right 方向の大きさをそれぞれ  $F_{\text{up}}$ 、 $F_{\text{down}}$ 、 $F_{\text{left}}$ 、 $F_{\text{right}}$  としたとき、大小関係について正しいものを次の選択肢から選べ。

- ①  $F_{\text{up}} > F_{\text{down}}$ 、 $F_{\text{left}} > F_{\text{right}}$     ②  $F_{\text{up}} > F_{\text{down}}$ 、 $F_{\text{left}} < F_{\text{right}}$   
 ③  $F_{\text{up}} < F_{\text{down}}$ 、 $F_{\text{left}} > F_{\text{right}}$     ④  $F_{\text{up}} < F_{\text{down}}$ 、 $F_{\text{left}} < F_{\text{right}}$   
 ⑤  $F_{\text{up}} = F_{\text{down}}$ 、 $F_{\text{left}} > F_{\text{right}}$     ⑥  $F_{\text{up}} = F_{\text{down}}$ 、 $F_{\text{left}} < F_{\text{right}}$   
 ⑦  $F_{\text{up}} > F_{\text{down}}$ 、 $F_{\text{left}} = F_{\text{right}}$     ⑧  $F_{\text{up}} < F_{\text{down}}$ 、 $F_{\text{left}} = F_{\text{right}}$   
 ⑨  $F_{\text{up}} = F_{\text{down}} = F_{\text{left}} = F_{\text{right}}$

(3) 点 A を含む微小な水平面にはたらく重力方向の圧力はいくらか。正しいものを次の選択肢から選べ。ただし、微小面内での圧力の違いは無視できるものとする。

- ①  $\rho g d_1$     ②  $p_0 + \rho g d_1$     ③  $p_0 + \rho g d_2$     ④  $p_0 + \rho g d_1 \cos \theta$

(4) 慣性力に対して垂直な、点 A を含む微小面にはたらく慣性力方向の圧力はいくらか。正しいものを次の選択肢から選べ。ただし、微小面内での圧力の違いは無視できるものとする。

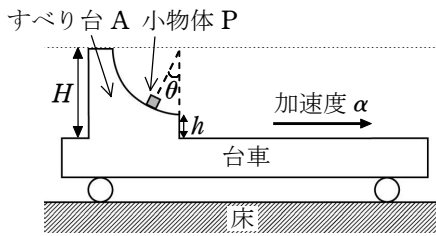
- ①  $\rho a d_1$     ②  $p_0 + \rho a d_1$     ③  $p_0 + \rho a d_2$     ④  $p_0 + \rho a d_2 \sin \theta$

(5) 加速度の大きさ  $a$  はいくらか。正しいものを次の選択肢から選べ。

- ①  $\frac{g}{\sin \theta}$     ②  $\frac{g}{\cos \theta}$     ③  $\frac{g}{\tan \theta}$     ④  $g \sin \theta$     ⑤  $g \cos \theta$   
 ⑥  $g \tan \theta$

2.

図のように、円弧状のすべり面をもつすべり台 A を固定した台車が水平な床を右向きに一定の加速度  $\alpha$  で運動している。台車の上面は床に平行で、すべり台 A の左端と右端の高さはそれぞれ  $H$  と  $h$  である。円弧の半径は  $H-h$  で、面はなめらかである。重力加速度の大きさを  $g$  とする。



- (1) 質量  $m$  の小物体 P を、すべり台 A の円弧上で鉛直となす角  $\theta$  の位置にそっと置いたところ、小物体 P は置かれた位置ですべり台 A に対して静止したままであった。このとき、加速度  $\alpha$  の大きさを求めよ。
- (2) 次に小物体 P を、すべり台 A の円弧上で台車からの高さ  $H$  の点で台車に対して静止するように置いてそっとはなすと、小物体 P は円弧上をすべり、すべり台 A から水平に飛び出した。この間における台車に対する小物体 P の速さの最大値  $V_M$  と、飛び出す瞬間の台車に対する小物体 P の速さ  $V$  をそれぞれ  $m, H, h, g, \theta$  の中から必要なものを使って表せ。
- (3) 今度はすべり台 A の円弧上のある位置で小物体 P を同様にそっとはなすと、小物体 P は円弧上をすべり、台車に対する速さ  $V_0$  ですべり台 A から水平に飛び出した。その後、小物体 P は台車上面で 1 回衝突し、すべり台 A から飛び出した位置に再びもどってきた。  $V_0$  を  $m, h, g, \alpha$  の中から必要なものを使って表せ。ただし、面との衝突の際、台車から見た小物体の鉛直方向の速さと、水平方向の速さは変わらないものとする。