



2022年度 順天堂大学医学部 一般 入試問題

2022年2月3日実施

YMSの「順天堂大学模試」から 入試問題がズバリ的中!!

I 問 2



「2小球の斜衝突」
が
大的中!!

2021年度YMS 順天堂模試

1 なめらかな水平面上で、静止している小球 B に、小球 B と同質量の小球 A が衝突した。衝突は弾性的であり、衝突後の小球 A, B の運動の向きは、図 1 のようにそれぞれ 30° , θ であるとして、下の問い((a), (b))に答えよ。

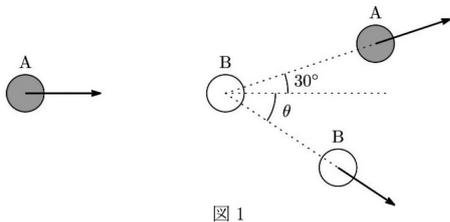


図 1

(a) $\sin \theta$ の値として正しいものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。

- ① $\frac{1}{4\sqrt{2}}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{1}{2\sqrt{3}}$ ④ $\frac{1}{2\sqrt{2}}$
 ⑤ $\frac{1}{2}$ ⑥ $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ⑦ $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ⑧ $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(b) この衝突により小球 A が失う運動エネルギーの、衝突前の運動エネルギーに対する割合として正しいものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。

- ① $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{1}{2\sqrt{2}}$ ④ $\frac{1}{4}$
 ⑤ $\frac{3}{4}$ ⑥ $\frac{3}{8}$ ⑦ $\frac{5}{8}$ ⑧ $\frac{7}{8}$

実際の入試問題

2 図 2 のように、なめらかな水平面上にとった x, y 軸において、 x 軸に対して 60° の方向から速さ v で進んできた質量 m の物体 A が、静止していた質量 $4m$ の物体 B と原点 O で非弾性衝突をした。物体 A, B の大きさは無視できるものとして、下の問い((a), (b))に答えよ。

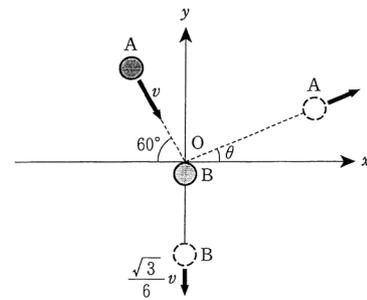


図 2

(a) 衝突後、図 2 のように物体 A は x 軸とのなす角 θ の向きに進み、物体 B は速さ $\frac{\sqrt{3}}{6}v$ の y 軸の負の向きに進んだ。このとき、 $\tan \theta$ はいくらか。正しいものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。

- ② $\frac{\sqrt{3}}{6}$ ③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{\sqrt{3}}{3}$
 ⑤ $\frac{3}{2}$ ⑥ $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ ⑦ $\sqrt{3}$ ⑧ $2\sqrt{3}$

衝突前の物体 A と物体 B の力学的エネルギーの和を E 、衝突後の物体 A と物体 B の力学的エネルギーの和を E' としたとき、この衝突により失われた力学的エネルギー $(E - E')$ はいくらか。正しいものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。

- ① mv^2 ② $\frac{\sqrt{3}}{6}mv^2$ ③ $\frac{1}{3}mv^2$ ④ $\frac{1}{2}mv^2$
 ⑤ $\frac{3}{8}mv^2$ ⑥ $\frac{2}{3}mv^2$ ⑦ $\frac{\sqrt{3}}{2}mv^2$ ⑧ $\frac{2\sqrt{3}}{3}mv^2$