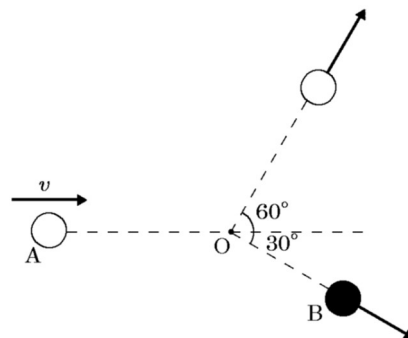


ハイレベル物理 基礎力確認テスト⑥

1

なめらかな水平面上で、図のように質量 $m[\text{kg}]$ の物体 A が $v[\text{m/s}]$ の速度で右方に進み、O 点に静止していた質量 $m[\text{kg}]$ の物体 B に衝突した。衝突後、物体 A は進行方向から 60° ずれ、物体 B は物体 A の進行方向から 30° の方向に進んだ。



- (1) 衝突後の物体 A の速さを求めよ。
- (2) 衝突後の物体 B の速さを求めよ。

(1)(2)の選択肢

ア. $\frac{1}{2}v$ イ. v ウ. $\frac{\sqrt{2}}{2}v$ エ. $\frac{\sqrt{3}}{2}v$

- (3) 物体 A が物体 B から受けた力積の大きさを求めよ。

ア. $\frac{1}{2}mv$ イ. mv ウ. $\frac{\sqrt{2}}{2}mv$ エ. $\frac{\sqrt{3}}{2}mv$

2

次の文中の空欄に適当な式をそれぞれの選択肢から選べ。

なめらかで水平な床からの高さが H の点にある小球を初速度 0 で鉛直に落下させた。ただし、小球と床との反発係数を e 、重力加速度を g とする。床との 1 回目の衝突直後における小球の速さは (4) である。衝突直後の小球の速さは衝突ごとに e 倍になることから、床との n 回目の衝突直後における小球の速さは (5) である。よって、 n 回目の衝突から $n+1$ 回目の衝突までの時間は (6) であり、その間の最高点の高さは (7) である。

(4)(5)の選択肢

ア. $\sqrt{2egH}$ イ. $e\sqrt{2gH}$ ウ. $e^n\sqrt{2gH}$ エ. $e^{2n}\sqrt{2gH}$

(6)の選択肢

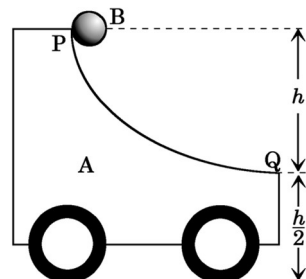
ア. $e\sqrt{\frac{2H}{g}}$ イ. $e^n\sqrt{\frac{2H}{g}}$ ウ. $e^{2n}\sqrt{\frac{2H}{g}}$ エ. $2e^n\sqrt{\frac{2H}{g}}$

(7)の選択肢

ア. $e^{2n}H$ イ. e^nH ウ. eH エ. H

3

図のような、なめらかなに回る車輪のついた質量 M の台車 A 上の P 点に、質量 m の小物体 B を置く。A と B を同時に静かに放したところ、B は A の曲面にそってすべりおり、A は左方へ動いた。重力加速度を g とし、A と B の間の摩擦は無視できるものとする。次の問いに答えよ。



- (8) 小物体 B が台上の Q 点まですべりおりたとき、台車 A の速さを求めよ。
- (9) 小物体 B が台上の Q 点まですべりおりたとき、小物体 B の速さを求めよ。

(8)(9)の選択肢

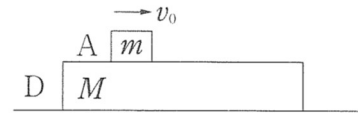
ア. $\sqrt{2gh}$ イ. $\frac{m}{M}\sqrt{2gh}$ ウ. $\sqrt{\frac{2Mgh}{m+M}}$ エ. $\frac{m}{M}\sqrt{\frac{2Mgh}{m+M}}$

(10) 小物体 B が Q 点から水平に飛び出し、地面に落下したとする。落下点を R とすると、Q と R の水平距離を求めよ。

ア. $h\sqrt{\frac{2(m+M)}{M}}$ イ. $\frac{m+M}{M}\sqrt{2h}$ ウ. $\sqrt{2h(m+M)}$ エ. $h\sqrt{2(m+M)}$

4

なめらかで水平な床の上に、あらくて水平な上面をもつ質量 M の台 D が置かれている。台の上に質量 m の物体 A を置き、水平右向きに初速度 v_0 を瞬間的に与えたところ、A が台上を運動し始めると同時に、



台 D は床上を A と同じ向きに運動を始めた。時間 T の後、台 D と物体 A は一体となって等速度で運動を始めた。重力加速度の大きさを g として、以下の問いに答えよ。

(11) 台 D と物体 A が一体となって運動する速度 V_0 を求めよ。

ア. v_0 イ. $\frac{mv_0}{m+M}$ ウ. $v_0\sqrt{\frac{m}{m+M}}$ エ. $\sqrt{\frac{mv_0}{m+M}}$

(12) 台 D と物体 A の間の動摩擦係数 μ' を求めよ。

ア. $\frac{Mv_0}{(m+M)gT}$ イ. $\frac{mv_0}{(m+M)gT}$ ウ. $\frac{Mv_0}{mgT}$ エ. $\frac{mv_0}{MgT}$

(13) 物体 A が台 D 上をすべった距離 L を求めよ。

ア. v_0T イ. $\frac{1}{2}v_0T$ ウ. $\frac{1}{2}v_0T^2$ エ. $2v_0T$