

# 2023 ズバリ! 的中



# 物理

## 芝浦工業大学

装置が同じものであり、  
最高点での高さを求める問題が的中

### 入試問題

2月1日実施 システム理工学部  
1 (A) (口)

#### 物理

1. 以下の設問の解答を所定の解答欄に記入せよ。導出過程は示さなくてよい。解答中の数値部分は整数もしくは既約分数で答え、平方根は開かなくてよい。

(A) なめらかな水平面上に、斜面Ⅰ、斜面Ⅱおよび長さ  $L$  の水平面（以下、上面とよぶ）を持つ質量  $3m$  の台がある。この台上を質量  $m$  の小物体が跳ねることなくなめらかに運動し、小物体が上面の両端を通過するとき、小物体の力学的エネルギーの損失はないものとする。斜面Ⅰ、斜面Ⅱおよび上面はなめらかであり、台および小物体に作用する空気抵抗は無視できる。重力加速度の大きさを  $g$  とし、台は回転せず、台および小物体は同一鉛直面内を運動するものとする。

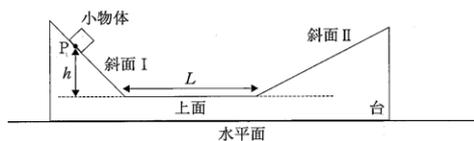


図1

(イ) はじめに長さ  $L$  の上面全体を摩擦のある薄いシートで覆った。このとき、シートは台上に固定され、台も水平面上に固定されている。小物体を上面から高さ  $h$  にある斜面Ⅰ上の点Pで静かに手をはなしたところ、小物体は斜面Ⅰをすべり降りて上面を通過した後、斜面Ⅱを上った。小物体は斜面Ⅱ上のある位置で折り返し、再度上面を通過して斜面Ⅰを上り始めた。摩擦のある薄いシートと小物体との間の動摩擦係数を  $\mu$  とすると、 $\mu$  は  $\mu < \mu_0$  を満たさなければならぬ。 $\mu_0$  を求めよ。

### 河合塾

直前講習 ファイナル物理  
第4講 1 問3 (2)

1

以下の問いに答えよ。

図に示すように、水平な床の上に滑らかに動く質量  $3m$  の台車が置かれている。台車には水平に対して角度  $\theta$  をなす斜面 A、水平面 B、斜面 C があり、台車の片方の側面は、鉛直な壁に接している。斜面 A の上で、水平面 B からの高さが  $h$  の地点から、質量  $m$  の小球を静かに放した。小球は常に台車と接して運動し、小球や台車にはたらく空気抵抗や摩擦力は無視できるものとする。重力加速度の大きさを  $g$  とする。

- 問1 小球が斜面 A を下っている。
- (1) 小球の加速度の大きさはいくらか。
  - (2) 壁が台車を押す力の大きさはいくらか。
- 問2 小球が斜面 A を下り終えた。
- (1) 小球が斜面 A を下り終えるまでに、斜面 A から受ける垂直抗力が小球にする仕事はいくらか。
  - (2) 斜面 A を下り終えた時の小球の速さはいくらか。
  - (3) 小球が斜面 A を下り終えるまでに要した時間はいくらか。
- 問3 小球は水平面 B を通過し、斜面 C を上りだすと、台車が動きだした。その後、小球は台車に対して一瞬静止した。
- (1) 小球が一瞬静止した時点での床に対する台車の速さはいくらか。
  - (2) 小球が一瞬静止した位置は水平面 B よりいくら高いか。
  - (3) この間に、小球が台車を押す力のした仕事はいくらか。
- 問4 小球は斜面 C を下り終え、再び水平面 B 上を運動している。
- (1) 床に対する台車の速さはいくらか。
  - (2) 床に対する小球の速さはいくらか。

次に摩擦のある薄いシートを取り除き、台と水平面の固定を外した。小物体と台が静止した状態から、小物体を斜面 I 上の点 P で静かに手をはなしたところ、小物体は斜面 I をすべり降りて上面を通過した。その後、斜面 II を上り、斜面 II 上の点 Q で折り返した。

(ロ) 点 Q の上面からの高さを求めよ。

(ハ) 小物体が点 Q から折り返した後、再び上面を通過した。この上面を通過するとき、台に対する小物体の相対速度を求めよ。ただし、図 1 の右向きを速度の正の向きとする。

