

受験番号	
------	--

## 令和4年度 編入学試験 学力検査問題

# 理 科

### 注意事項

- 問題用紙は表紙を含めて7枚です。
- 解答中、落丁・乱丁・印刷不鮮明の箇所を発見した場合は、直ちに挙手をして監督者に申し出てください。
- 問題用紙のホッチキスははずさないでください。
- 解答は問題用紙に記入してください。
- 問題用紙の余白はメモや計算に使用しても構いません。
- 得点欄には何も記入しないでください。
- 検査終了後、退出の指示があるまで退出してはいけません。

舞鶴工業高等専門学校

令和4年度 編入学試験 学力検査問題

科目	理 科	受験 番号		氏名	
----	-----	----------	--	----	--

総 得 点	
-------------	--

問1 図1のように長さ  $l$  の軽い糸の一端を天井に固定し、他端に質量  $m$  の球Aをつるす。天井から距離  $l$  の位置にあるなめらかな台に質量  $M$  の粘土球Bを置き、糸と鉛直下方のなす角が  $60^\circ$  になる所から球Aを静かにはなしたところ、球Aは粘土球Bと衝突した後、一体となって運動した。このとき、重力加速度の大きさを  $g$  として、以下の各問に答えよ。

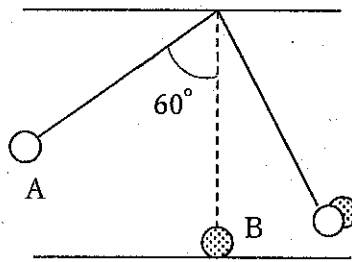


図1

(1) 粘土球Bに衝突する直前の、球Aの速さ  $v_0$  を求めよ。(6点)

式：

答：\_\_\_\_\_

(2) 球Aと粘土球Bが一体となった直後の速さ  $V$  を求めよ。(6点)

式：

答：\_\_\_\_\_

下線より上には何も記述しないこと

問2 地上からの高さが 29.4 m のビルの屋上から、図2のように小球 A を 4.90 m/s の速さで鉛直上向きに投げ上げた。このとき、重力加速度の大きさを  $9.80 \text{ m/s}^2$  とし、以下の各問に答えよ。

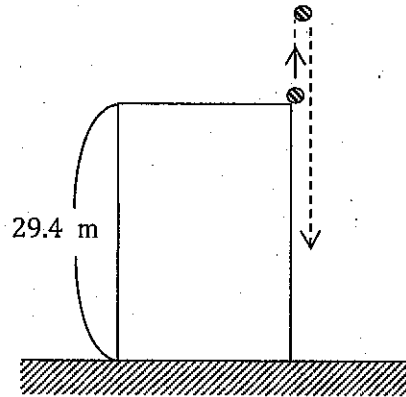


図2

(1) 小球 A を投げ上げてから、最高点に達するまでにかかる時間は何秒になるか。(6点)

式:

答: \_\_\_\_\_

(2) 小球 A を投げ上げてから、小球 A が地上に到達するまでにかかる時間は何秒になるか。(7点)

式:

答: \_\_\_\_\_

下線より上には何も記述しないこと

---

- (3) 小球 A を投げ上げてから 2.00 秒後の、小球 A の速度は何 m/s になるか。また、そのときの高さは地上から何 m になるか。ただし、速度は鉛直上向きを正とする。(12 点)

式：

速度： \_\_\_\_\_ ， 高さ： \_\_\_\_\_

- (4) 小球 A を投げ上げてから 2.00 秒後に、地上から小球 B を 9.80 m/s の速さで鉛直上向きに投げ上げるとする。このとき、小球 A と小球 B が同じ高さになる時刻は、小球 A を投げてから何秒後になるか。(7 点)

式：

答： \_\_\_\_\_

下線より上には何も記述しないこと

問3 質量  $m$ 、長さ  $l$  の一様な棒  $AB$  を、図3のように、水平であらい床と、垂直でなめらかな壁の間に、床と角度  $\theta$  をなすように立てかけた。このとき、重力加速度を  $g$  として、以下の各問に答えよ。

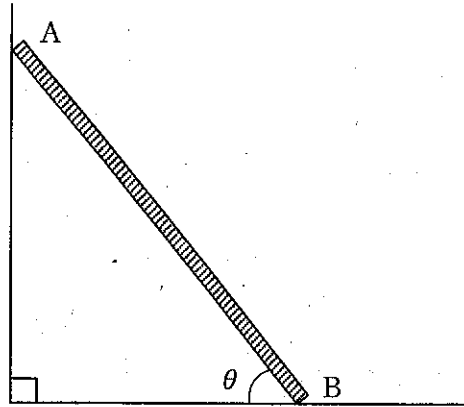


図3

(1) この棒が静止しているとき、床と棒の間にはたらく摩擦力の大きさ  $F$ 、棒が点  $A$  で壁から受ける垂直抗力の大きさ  $R$ 、棒が点  $B$  で床から受ける垂直抗力の大きさ  $N$  を求めよ。(15点)

式：

$F$  : \_\_\_\_\_ ,  $R$  : \_\_\_\_\_ ,  $N$  : \_\_\_\_\_

(2) 棒と床の間の静止摩擦係数が  $0.25$  のとき、棒が床と  $\theta$  の角度を保って静止しているためには、 $\tan \theta$  はいくつ以上であれば良いか。(7点)

式：

答： \_\_\_\_\_

下線より上には何も記述しないこと

問4 なめらかに動くピストンをもつ、断面積が  $S$  [m<sup>2</sup>] の円筒形の容器に気体を入れ、図4のような向きに置いたところ、容器の底からピストンまでの距離は  $l$  [m] になり、このときの容器内の気体の温度は  $T_0$  [K] になった。次に、この気体に熱量  $Q$  [J] を加えたところ、ピストンは外向き（図の右向き）に、 $x$  [m] 移動した。容器の外の大気圧を  $P_0$  [Pa] として、以下の各問に答えよ。

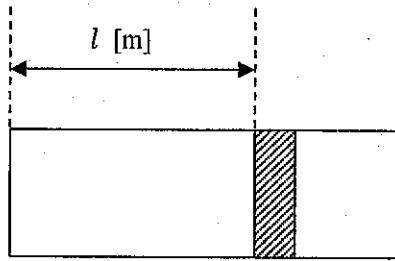


図4

(1) 熱量を加えた後の、容器内の気体の温度  $T$  [K] を求めよ。(7点)

式:

答: \_\_\_\_\_

(2) 容器内の気体が外部にした仕事の大きさ  $W$  [J] を求めよ。(7点)

式:

答: \_\_\_\_\_

(3) 熱量を加える前後での、容器内の気体の内部エネルギーの変化  $\Delta U$  [J] を求めよ。(7点)

式:

答: \_\_\_\_\_

下線より上には何も記述しないこと

---

問5 以下の各問に答えよ。

- (1) 振動数の分からないおんさ A と、振動数が 440 Hz のおんさ B を同時に鳴らしたところ、毎秒 3 回のうなりが聞こえた。また、おんさ A と、振動数が 432 Hz のおんさ C を同時に鳴らすと、毎秒 5 回のうなりが聞こえた。このとき、おんさ A の振動数は何 Hz と考えられるか。(6 点)

式：

答：\_\_\_\_\_

- (2) 長さが 1.5 m の開管がある。この開管内の気柱の固有振動について、3 倍振動の波長は何 m になるか。ただし、開口端補正は無視できるものとする。(7 点)

式：

答：\_\_\_\_\_