# 即解ゼミ

## 体験授業　物理

## ～検算・絞り込みのテクニック～


新テストでは，思考力が要求される。しかし，マーク形式での物理では，思いもよらない解法が存在する。

このやり方をマスターしておけば，「うっかりミス」や「勘違い」を激減できるので，正攻法とは別に習得してほしい。

## ◎解法その１：次元の確認

次元が合わないものは、答えのハズがない。
力の大きさが問われていれば[N]の次元にならないものは消去！

$\boxed{\text{例}}$ ○○力の大きさ$F$はいくらか？

①$m$　②$g$　③$mg$　④$p$　⑤$S$　⑥$pS$

重力の③か、圧力による力の⑥のいずれが正解のハズだ！
こんな簡単なチェックで６択問題が２択まで絞れることもある！

## ◎解法その２：イメージ検算•思考実験•具体値代入

選択肢が文字式の場合、文字に具体値を代入してみよう。
矛盾が生じたものは消去！

○質量$M$なら、「0，$m$，∞」などが候補

○角度$\theta$なら、「0°，90°，180°」などが候補

○速さ$v$なら「0，音速$V$，光速$c$」などが候補

## ◎解法その３：上限値、下限値

○光速$c$≒30万キロメートル毎秒（真空中や空気中のとき）

○光波の波長：$\lambda_{赤色限界} \fallingdotseq 7.7\times10^{-7}$〔m〕　$\lambda_{紫色限界} \fallingdotseq 3.8\times10^{-7}$〔m〕

※777で覚える　※赤色限界の約半分

○音速$V$≒340メートル毎秒（空気中のとき。高温のときほど速い）

○音波の振動数$f$：$f_{低音限界} \fallingdotseq 20$〔Hz〕　$f_{高音限界} \fallingdotseq 20$〔kHz〕（個人差アリ）

※これを超えると超音波とよぶ

○比熱$c$：$c_{水}=4.2$〔J/(g・K)〕

半分

$c_{氷} \fallingdotseq c_{氷} \fallingdotseq 2.1$〔J/(g・K)〕

※水は，温まりにくく，冷めにくい。
これを超えるのは水素，ヘリウムぐらい

# ◎実践編

2019年センター試験

**問 4**　図4のように，断面積$S$のシリンダーを鉛直に立て，質量$m$のなめらかに動くピストンを取り付ける。シリンダー内には物質量$n$の理想気体が閉じ込められている。ピストンが静止したとき，理想気体の温度(絶対温度)は外気温と同じ$T$であった。大気圧が$p_0$のとき，シリンダー内の底面からピストン下面までの高さ$h$を表す式として正しいものを，下の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし，重力加速度の大きさを$g$，気体定数を$R$とする。$h =$ $\boxed{4}$

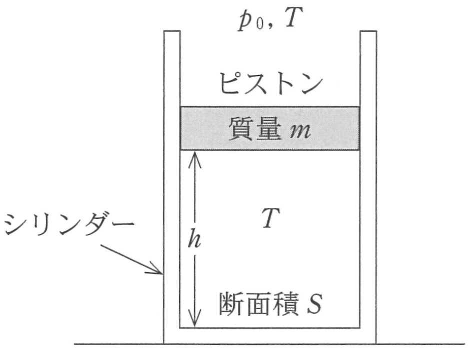


図　4

① $\dfrac{p_0 S}{nRT}$　　② $\dfrac{p_0 S + mg}{nRT}$　　③ $\dfrac{p_0 S - mg}{nRT}$

④ $\dfrac{nRT}{p_0 S}$　　⑤ $\dfrac{nRT}{p_0 S + mg}$　　⑥ $\dfrac{nRT}{p_0 S - mg}$

2017年センター試験

図 1 のように，十分大きくなめらかな円錐 (えんすい) 面が，中心軸を鉛直に，頂点 O を下にして置かれている。大きさの無視できる質量 $m$ の小物体が円錐面上を運動する。頂点 O において円錐面と中心軸のなす角度を $\theta$ とし，重力加速度の大きさを $g$ とする。

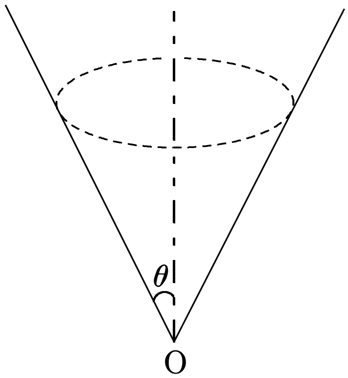

図　1

中略

(3)　次に，図 4 のように，頂点 O から距離 $l_1$ の点 A で，大きさ $v_1$ の初速度を与えたところ，小物体は円錐面にそって運動し，頂点 O から距離 $l_2$ の点 B を通過した。点 B における小物体の速さを表す式として正しいものを，下の ①～⑨ のうちから 1 つ選べ。$\boxed{\quad 3 \quad}$

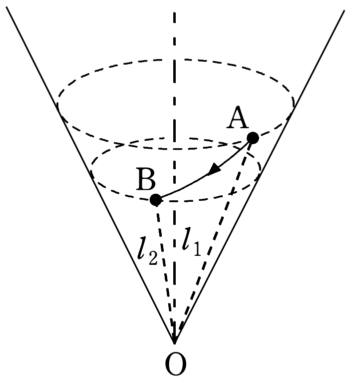

図　4

① $\sqrt{2g(l_1-l_2)}$　　② $\sqrt{{v_1}^2+2g(l_1-l_2)}$

③ $\sqrt{2g(l_1-l_2)\cos\theta}$　　④ $\sqrt{{v_1}^2+2g(l_1-l_2)\cos\theta}$

⑤ $\sqrt{2g(l_1-l_2)\sin\theta}$　　⑥ $\sqrt{{v_1}^2+2g(l_1-l_2)\sin\theta}$

⑦ $v_1$　　⑧ $v_1\cos\theta$

⑨ $v_1\sin\theta$

# 第3問 (必答問題)

次の文章(**A**・**B**)を読み,下の問い(**問**1 ~ 4)に答えよ。

〔**解答番号** $\boxed{\ 1\ }$ ~ $\boxed{\ 4\ }$〕(配点 20)

**A** 水面波のドップラー効果について考える。$x$ 軸方向に十分長く,水の流れがない直線状の水路がある。原点Oから十分遠方の $x < 0$ の位置に波源を設置して,周期 $T$ で振動させると,この水路の水面に $x$ 軸の正の向きに速さ $V$ で進む波が発生する。ただし,波は進行方向に正弦波として伝わるものとする。

**問 1** 次の文章中の空欄 $\boxed{\ ア\ }$・$\boxed{\ イ\ }$ に入れる式の組合せとして正しいものを,次ページの①~⑥のうちから一つ選べ。 $\boxed{\ 1\ }$

はじめに,波源の位置を固定し,波を発生させた。このとき,波の隣り合う山と山は $\boxed{\ ア\ }$ だけ離れている。観測者は,図1のように,水路に沿って $x$ 軸の正の向きへ速さ $v_0$($v_0 < V$)で移動しながら,観測者と同じ $x$ 座標における水面の変位を観測する。観測者が図1(a)のように最初の山を観測してから,図1(b)のように次の山を観測するまでにかかる時間 $T_1$ は $\boxed{\ イ\ }$ となり,観測者が観測する波の振動数は $\dfrac{1}{T_1}$ となる。

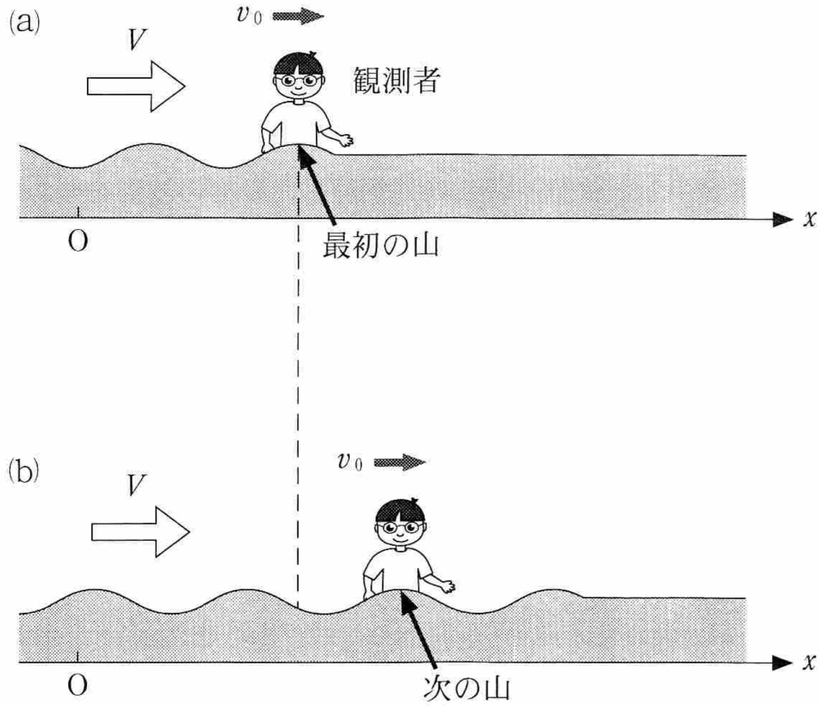


図　1

| | ア | イ |
|---|---|---|
| ① | $\frac{V}{2}T$ | $\frac{V}{2(V-v_0)}T$ |
| ② | $\frac{V}{2}T$ | $\frac{V}{2(V+v_0)}T$ |
| ③ | $VT$ | $\frac{V}{V-v_0}T$ |
| ④ | $VT$ | $\frac{V}{V+v_0}T$ |
| ⑤ | $2VT$ | $\frac{2V}{V-v_0}T$ |
| ⑥ | $2VT$ | $\frac{2V}{V+v_0}T$ |