

# 平成19年度入学者選抜試験問題

## 医学部医学科

# 理 科

(物 理)

## 前 期 日 程

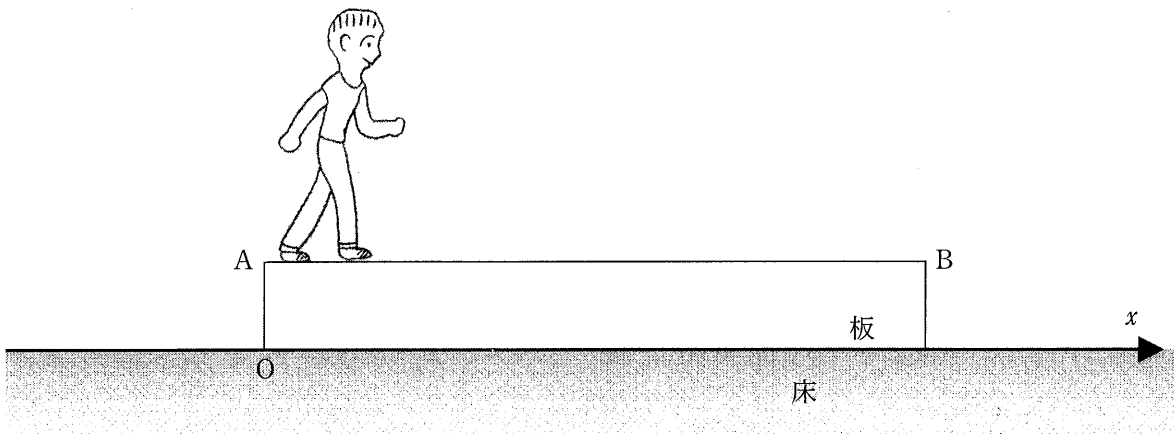
### 注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この問題冊子の本文は1ページから3ページまでです。
- 3 問題はⅠ～Ⅲの3問です。
- 4 試験中に問題冊子の印刷不鮮明・落丁・乱丁、解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
- 5 監督者の指示にしたがって、解答用紙に**大学受験番号**を正しく記入してください。**大学受験番号**が正しく記入されていない場合は、採点できないことがあります。
- 6 **解答用紙に印刷されている注意事項**を読んで解答を始めてください。
- 7 問題を解く際の計算があれば、途中計算も解答用紙に書いてください。
- 8 試験終了後、問題冊子と下書き用紙は持ち帰ってください。

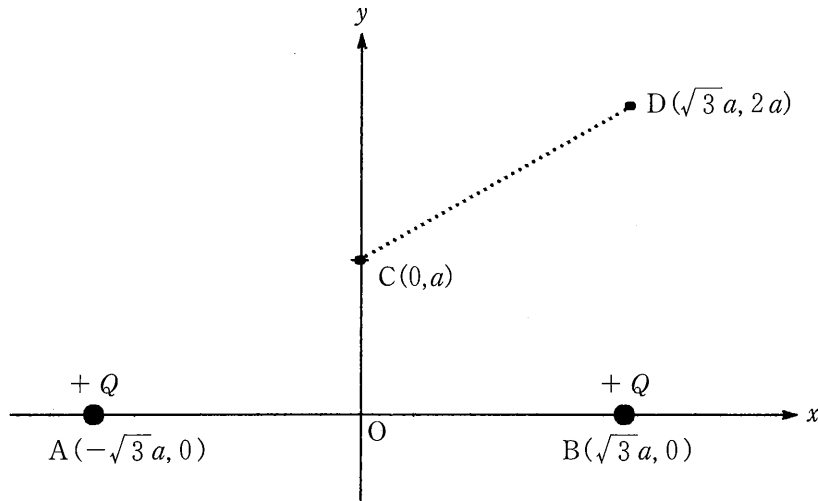
# 物 理

I なめらかで水平な床の上に質量  $M$  で長さが  $l$  の板 AB が置かれ静止している。この板の A 端に質量  $m$  の人が乗っている。この人は、はじめ静止していたが、B 端に向かって歩きはじめた。この人は、床からみて一定の加速度  $a$  ( $a > 0$ ) で歩き続けるとする。図のように床面に  $x$  軸をとり、板が静止していたときの A 端の位置を原点  $O$  とする。この人が歩きはじめてからの時間を  $t$  とし、以下の問に答えよ。

- (1) この人の床に対する位置  $x$  を  $t$  を用いて表せ。
- (2) この人が板から受ける水平方向 ( $x$  軸方向) の力の大きさを求め、その向きを示せ。
- (3) 板の床に対する加速度を求めよ。
- (4) 板の B 端の位置  $x_B$  を  $t$  を用いて表せ。
- (5) この人が板の B 端へ達するまでの時間を求めよ。

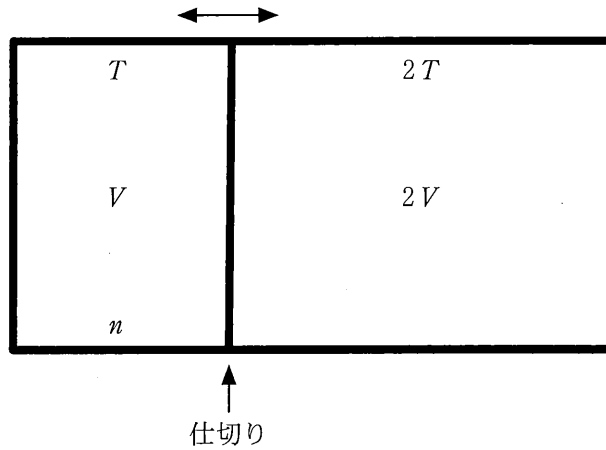


II 図のように、 $xy$  平面上の二点  $A(-\sqrt{3}a, 0)$ 、 $B(\sqrt{3}a, 0)$  に電気量  $+Q$  ( $Q > 0$ ) の点電荷を固定した。クーロンの法則の比例定数を  $k$  として以下の問に答えよ。ただし、電位の基準の位置は無遠くにとるものとする。



- (1)  $y$  軸上の点  $C(0, a)$  における電場(電界)の向きと強さを求めよ。
- (2) 点  $C$  を通る等電位線は  $y$  軸とどのような角度で交わるか。
- (3) 点  $C$  における電位  $V_C$  と、点  $D(\sqrt{3}a, 2a)$  における電位  $V_D$  を求めよ。
- (4) 点  $D$  に電気量  $q$  の点電荷を置き、これを図の点線の経路にそって、 $D$  から  $C$  までゆっくり動かす。この移動に必要な仕事を求めよ。

Ⅲ 図に示すように、断熱材でできた体積  $3V$  の容器に熱を通さない仕切りが入っている。仕切りの両側には同じ種類の単原子分子の理想気体を入れる。仕切りの左側の気体は  $n$  モルであり、その体積は  $V$ 、温度は絶対温度  $T$  であった。仕切りの右側の体積は  $2V$  であり、温度は絶対温度  $2T$  であった。仕切りは左右になめらかに動くことができるが、力を加えなくても仕切りは静止していた。気体定数を  $R$  として以下の間に答えよ。



- (1) 仕切りの右側の気体は何モルか。
- (2) 仕切りの左側の気体の内部エネルギーと右側の気体の内部エネルギーを求めよ。

仕切りをはずして、気体の温度が一樣になるまで時間をおいた。その結果、気体の温度は絶対温度で  $T'$  となった。ただし仕切りをはずす際に、気体に対して仕事はしていない。

- (3) 気体全体の内部エネルギーを  $T'$  を使って答えよ。
- (4) 気体の温度  $T'$  を求めよ。
- (5) このときの気体の圧力を求めよ。