

平成29年度 理学部物理学科 推薦入試

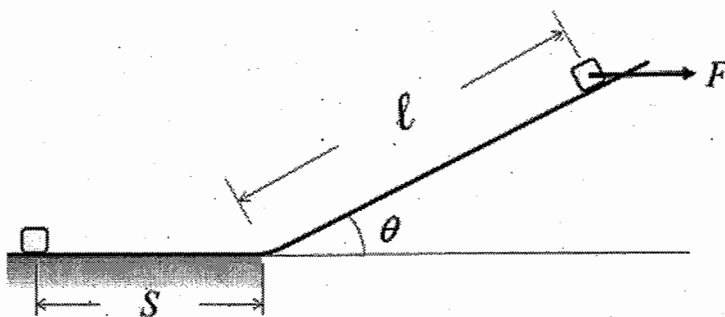
1. 試験開始の合図があるまで、この試験問題冊子を開かないこと。
2. この中には問題用紙5枚、解答用紙4枚、下書き用紙1枚が折りこまれている。試験開始の合図があってから確認すること。なお、文字などの印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れなどがあった場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
3. 試験開始後に、解答用紙の指定欄に受験番号を算用数字で記入すること。氏名を書いてはいけない。
4. 解答はすべて解答用紙に記入すること。
5. 試験終了後、解答用紙の4枚のみを提出し、表紙・問題用紙・下書き用紙は持ち帰ること。

実施年月日
28.11.30
富山大学

下書き用紙

1 図のように水平面と θ の角をなす摩擦のない斜面がある。斜面から水平に移った面はあらい面である。重力加速度の大きさを g として以下の問いに答えよ。

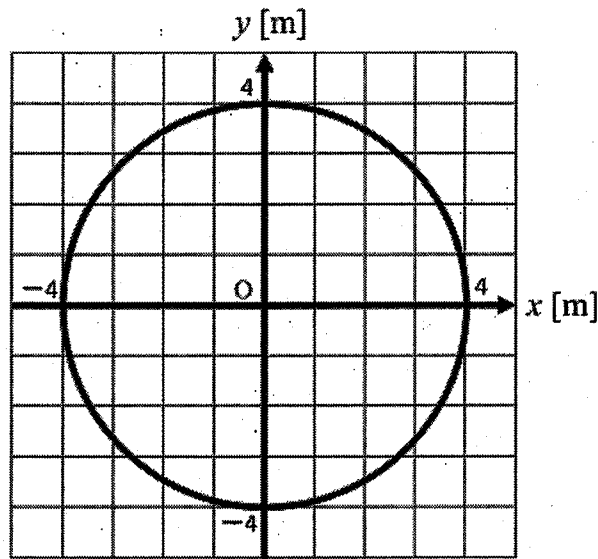
- (1) 斜面の上方に質量 m の小さな物体を置き、この物体が滑り落ちないように水平に力 F を加えて支える。このときに物体にはたらいっているすべての力の大きさと方向を解答欄の図に示せ。また、力 F の大きさを求めよ。
- (2) 支えていた力を除くと物体は滑り出し、距離 l をすべり水平面に到達した。このときの物体の速さ v を求めよ。
- (3) 次に物体は斜面からあらい水平面に移動し、ある距離だけ動き停止した。水平面の物体との動摩擦係数が μ' であるとして、物体が水平面上で動いた距離 S を求めよ。なお、斜面と水平面はなめらかにつながっているとす。



図

2 原点Oに点電荷が置かれている。図は、無限遠を電位の基準としたときの、 x - y 面上で電位が1 [V]の等電位線を表している。以下の問いに答えよ。

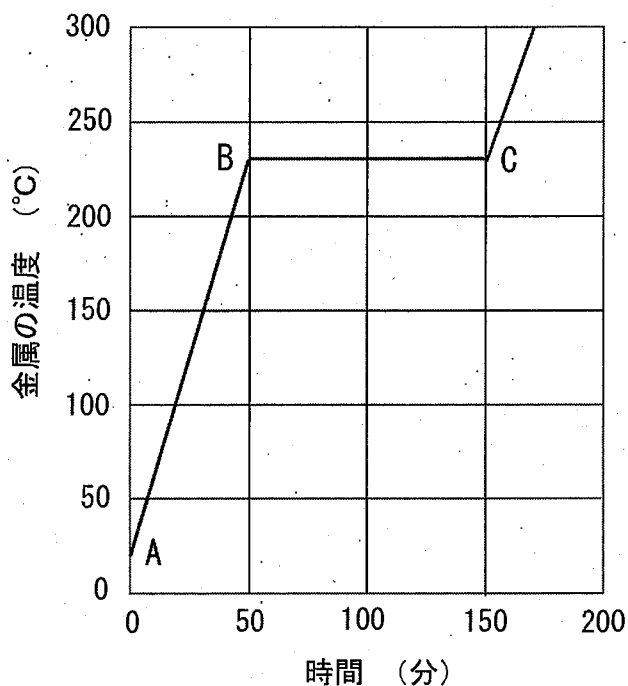
- (1) 電位が2, 3, 4 [V]の等電位線をそれぞれ図示せよ。
- (2) x - y 面上で電場ベクトルが $(\frac{\sqrt{3}}{2}$ [V/m], $-\frac{1}{2}$ [V/m])となる点Aを求めたい。
 - (a) 点Aの原点からの距離 r [m]を求めよ。
 - (b) 点Aの座標 $(x_A$ [m], y_A [m])を求めよ。



図

3 毎分 125 J の熱量を与えることができる電気炉を使って、ある固体の金属 0.20 kg を 20 °C (図の A 点) から加熱した。このとき、金属の温度と加熱時間の関係を図に示す。電気炉の熱はすべて金属に与えられるとして以下の問いに答えよ。数値はすべて有効数字 2 桁で答えよ。

- (1) この金属の融点を答えよ。
- (2) 点 BC 間では金属がどのような状態にあるのかを答えよ。
- (3) 金属の融解熱を J/g の単位で答えよ。
- (4) 金属が融ける前の固体のときの比熱を J/(g·K) の単位で答えよ。



図

4 図のように、 x 軸上で正の方向に速さ V_A で走っている電車 A と、静止している観測者 B と、負の方向に速さ V_C で走っている電車 C がある。電車 A, C はそれぞれ観測者 B に向かって来ている。音速を W とし、風はないものとして、以下の問いに答えよ。

- (1) 電車 A が振動数 f_1 の警笛を鳴らした。観測者 B が観測するその警笛の波長 λ と、振動数 f を求めよ。
- (2) 電車 A が振動数 f_1 の警笛を鳴らしたとき、電車 C の乗客が聞いた警笛の振動数は f_2 であった。電車 C の速さ V_C を V_A, W, f_1, f_2 を用いて表せ。



図

5 以下の問いに答えよ。解答欄には答えだけでなく、計算過程も示せ。

(1) $\tan \frac{\theta}{2} = t$ とおくとき、 $\sin \theta$ と $\cos \theta$ をそれぞれ t で表せ。

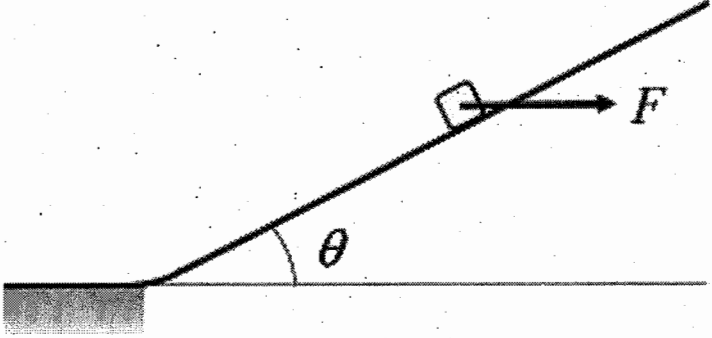
(2) 関数 $y = e^{-x^2}$ のグラフを描け。増減表を作成し、極値や変曲点の値なども記入せよ。

(3) 放物線 $y = x^2 + 2x - 1$ と直線 $y = x + 1$ で囲まれる部分の面積を計算せよ。

物理学科

受験番号

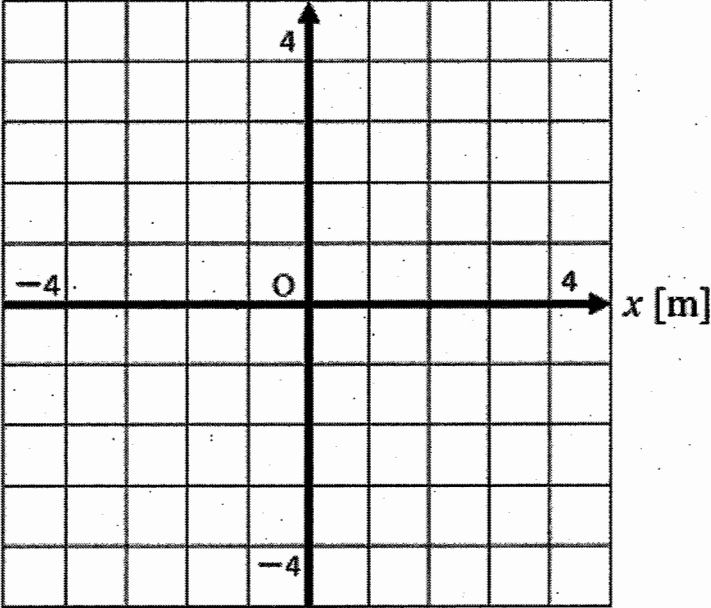
1

(1)	
	$F =$
(2)	$v =$
(3)	$S =$

物理学科

受験番号

2

(1)	
(2)	(a) $r =$
	(b) $(x_A, y_A) =$

物理学科

受験番号

3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

4

(1)	$\lambda =$ $f =$
(2)	$V_C =$

物理学科

受験番号

5

(1)	
(2)	
(3)	