

科目	小論文
----	-----

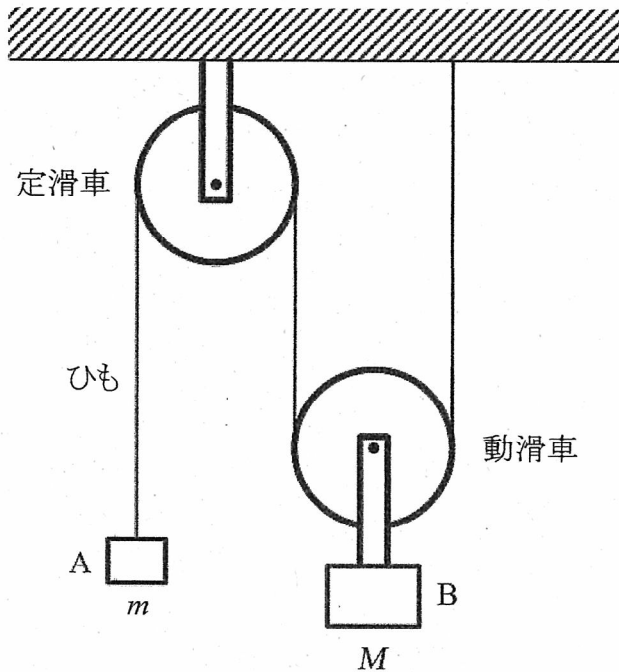
注意事項

1. 開始の合図があるまで、この冊子を開いてはいけない。
2. この中には下書き用紙1枚、問題用紙3枚と解答用紙3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、試験問題に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、すべての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、すべて問題番号に対応する解答欄に記入すること。
指定された解答用紙以外に記入した解答は、評価(採点)の対象としない。
問題に指示されていない限り、求めた最終結果のみを記入すること。
5. 試験終了後、解答用紙の3枚のみを提出し、それ以外は持ち帰ること。

下書き用紙

見本

- 1 図のように、定滑車、動滑車とひもを使い、質量 m のおもり A と質量 M のおもり B をつり下げた。最初はおもり A, B が動かないように手で支え、静かに手を離れたところ、おもり A, B は動き始めた。このときのおもり A の加速度を a_A 、おもり B の加速度を a_B とする。ただし、加速度は鉛直下向きを正とし、二つの滑車はなめらかに回転するものとする。滑車とひもの質量は無視でき、ひもは伸び縮みしないとする。ひもは十分に長く、おもりや滑車は衝突しないものとする。重力加速度の大きさを g として、以下の問いに答えよ。



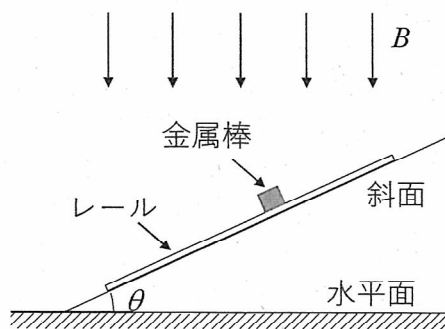
図

- (1) ひもの張力の大きさを T として、A と B のそれぞれの運動方程式を書け。解答欄に解答のみを示せ。
- (2) A の加速度と B の加速度との比 $\frac{a_A}{a_B}$ を数値で答えよ。解答欄に解答のみを示せ。
- (3) T を M, m, g を用いて表せ。解答欄に解答のみを示せ。
- (4) B が降下するための M の満たす条件式を求めよ。解答欄に解答のみを示せ。
- (5) 問(4)の条件が満たされている場合に、B の高さが手を離れたところの位置から h だけ下がったときの B の速さ v を、 M, m, g, h を用いて表せ。解法記述欄に解答を得るまでの解き方を示し、解答欄に解答のみを示せ。

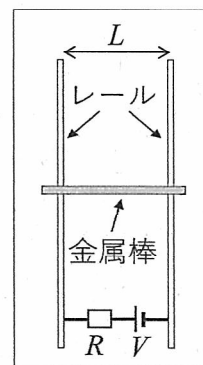
- 2 図のように水平面と角度 θ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$) をなす固定された斜面があり、そこに十分に長い 2 本の平行な細いレールが敷かれている。レールは金属製で、斜面の勾配の向きと平行に固定されている。2 本のレールの間隔は L で、レール間に起電力 V の直流電源と抵抗値 R の抵抗が直列に接続されている。そして、鉛直下向きに磁束密度 B の一様な磁場がかけられている。

この 2 本のレールを橋渡しするように、質量 M の金属棒を初速度 0 で静かにレールに対して垂直に置き、回路を構成したところ、金属棒はレールと常に垂直を保ちながら、摩擦なく回転せずにレール上を動き始めた。金属棒とレールの抵抗や、電源の内部抵抗は無視できるものとする。また、回路を流れる電流の作る磁場は無視できるものとする。重力加速度の大きさを g として、以下の問いに答えよ。

- (1) 金属棒が斜面上方に動き始めるための条件を式で示せ。解答欄に解答のみを示せ。
- (2) 金属棒が速さ u で斜面上方に動いているとき、金属棒に生じる誘導起電力の大きさを求めよ。解答欄に解答のみを示せ。
- (3) 問 (2) のとき、金属棒に流れる電流の大きさを求めよ。解答欄に解答のみを示せ。
- (4) 問 (1) の条件が満たされているとき、やがて金属棒の速さは一定値に近づく。その理由を説明し、その速さを求めよ。説明を解答欄 (説明) に示し、解答欄 (速さ) には解答のみを示せ。
- (5) 問 (4) で求めた一定の速さで金属棒が斜面上方に動いていくとき、単位時間当たりに電源がする仕事を求めよ。そして、その仕事は何のエネルギーに変換されているか簡単に説明せよ。説明を解答欄 (説明) に示し、解答欄 (仕事) には解答のみを示せ。



(横から見た図)



(上から見た図)

3 以下の問いに答えよ。

(1) 関数 $f(x) = \frac{1}{x^2 + 1}$ について次の問いに答えよ。

- (a) $y = f(x)$ のグラフの概形を描け。増減表を作成し、極値や変曲点の x の値なども記入せよ。解答欄には計算過程も記せ。
- (b) $f(x)$ が極値の $\frac{1}{2}$ の大きさになるときの x の値を求めよ。解答欄に解答のみを記せ。
- (c) 定積分

$$\int_0^1 f(x) dx$$

を求めよ。解法記述欄に計算過程を示し、解答欄には解答のみを記せ。

(2) 三角形 OAB において、 $\overrightarrow{OA} = \vec{a} = (a_1, a_2)$, $\overrightarrow{OB} = \vec{b} = (b_1, b_2)$ とする。ただし、ベクトル \vec{a} , \vec{b} の大きさをそれぞれ a , b とし、 $0 < a_1 < b_1$, $0 < b_2 < a_2$ であるとする。

- (a) 三角形 OAB の面積をベクトルの成分を用いて表せ。解答欄に解答のみを記せ。
- (b) $\angle AOB = \theta$ とする。ベクトル \vec{a} , \vec{b} の内積 $\vec{a} \cdot \vec{b}$ を a , b , θ を用いた表記と、成分 a_1 , a_2 , b_1 , b_2 を用いた表記で、それぞれ表せ。解答欄に解答のみを記せ。
- (c) 三角形 OAB の面積を a , b と $\vec{a} \cdot \vec{b}$ を用いて表せ。解答欄に解答のみを記せ。

科目 目	小論文	志望学部	受験番号						
		学部	<table border="1"> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>						

解答用紙

(3枚中の 第1枚)

1

問 (1)	解答欄 (Aの運動方程式)	解答欄 (Bの運動方程式)
問 (2)	解答欄	
問 (3)	解答欄	
問 (4)	解答欄	
問 (5)	解法記述欄	
		解答欄

採点

--

科目	小論文
----	-----

志望学部	受験番号										
学部	<table border="1"> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> </table>										

解答用紙

(3枚中の 第2枚)

2

問 (1)	解答欄
問 (2)	解答欄
問 (3)	解答欄
問 (4)	解答欄 (説明)
	解答欄 (速さ)
問 (5)	解答欄 (説明)
	解答欄 (仕事)

採点

--

科目	小論文
----	-----

志望学部	受験番号										
学部	<table border="1"> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> </table>										

見本

解 答 用 紙

(3枚中の 第3枚)

3

問 (1) (a)	解答欄	
問 (1) (b)	解答欄	
問 (1) (c)	解法記述欄	解答欄
問 (2) (a)	解答欄	
問 (2) (b)	解答欄 (a, b, θ を用いた表記)	解答欄 (成分を用いた表記)
問 (2) (c)	解答欄	

採 点