

令和 7 年度 「物理基礎＋物理」 (04プラス)

試験開始の合図があるまでに、次の注意をよく読んで、間違いないように受験してください。

1. 試験開始の合図があるまで冊子を開かないでください。
2. この冊子には問題 4 ページ、解答用紙(第 1 問)・(第 2 問) 2 枚と計算用紙 1 枚がセットになっています。
3. 試験開始の合図があったら、問題のページ数を確認し、解答用紙(第 1 問)・(第 2 問)と計算用紙をミシン目で折ってから冊子よりていねいに切り離し、すべての用紙に受験番号を記入してください。
4. 問題・解答用紙に落丁、乱丁、印刷不鮮明などの箇所がある場合には申し出てください。
5. 解答の記入は黒鉛筆(シャープペンシル可)に限ります。
6. 文字ははっきり、ていねいに書いてください。
7. 計算・下書きには計算用紙と問題冊子の余白を使ってください。
8. 解答用紙の点数欄には何も記入しないでください。
9. 使用していない解答用紙は、机の上に裏返しにしておいてください。
10. 試験終了の合図があったら、解答用紙(第 1 問)・(第 2 問)のみ提出してください。
問題冊子と計算用紙は提出せず持ち帰ってください。

(a)

第1問小計

(b)

(a)	
評点	

(c)

(b)	
評点	

(d)

(c)	
評点	

(d)	
評点	

受験 番号				
----------	--	--	--	--

(a)

第2問小計

(b)

(a) 評 点	
---------------	--

(c)

(b) 評 点	
---------------	--

(d)

(c) 評 点	
---------------	--

(e)

(d) 評 点	
---------------	--

(f)

(e) 評 点	
---------------	--

(g)

(f) 評 点	
---------------	--

(h)

(g) 評 点	
---------------	--

(h) 評 点	
---------------	--

受験番号				
------	--	--	--	--



問題は次のページより始まります。

令和7年度 入試問題訂正票

理学部プラス試験 科目 物理基礎 + 物理 の試験問題について、訂正があります。

記

<u>1</u> ページ <u>6</u> 行目	
誤	正
(b) 地球上の	(b) 地球上の <u>(海面における)</u>

第1問 (80点)

大気圧は我々の生活と密接に関係している。以下の設問は基本的な物理量に対する知識と論理的思考力を問うものである。できるだけ根拠を挙げながら、必要であれば図を用いて具体的にわかりやすく記すこと。

- (a) コップに注いだ液体をストローを用いて口で吸い上げることができる理由を大気圧と関連付けて説明せよ。
- (b) 地球上の大気圧は何 Pa (パスカル) であるか有効数字2桁で答えよ。
- (c) 大気圧を測定する方法を説明せよ。解答には測定原理、測定に必要な実験器具とそれらの使用方法を含めること。(b) で答えた大気圧の大きさをもとにして、実験器具の大きさについても説明すること。
- (d) 測定誤差を生む要因を挙げ、どのようにすれば測定精度を上げることができるか説明せよ。

第2問 (70点)

答案には、結果だけでなく、考えのすじ道も書きなさい。問題に与えられていない記号が必要なときは、定義してから用いなさい。

図1のように、水平な床の上に、水平面とのなす角が θ であるような斜面をもつ、質量 M の台を置く。斜面の下端には質量 m の物体が置かれている。時刻 $t = 0$ において、斜面と平行でのぼる方向に、大きさが v の速度を物体にあたえたところ、物体は斜面をのぼりながら減速を始めた。物体と斜面、および台と床との間の摩擦は無視できるとする。またこのとき、台は床の上で水平方向に等加速度運動を始めた。物体が斜面から受ける垂直抗力の大きさを N_1 、台が床から受ける垂直抗力の大きさを N_2 とする。また、重力加速度の大きさを g とする。

まず、床が静止して見える座標系において台の運動を記述する。図1のように、床に沿って物体が台に向かう方向に x 軸を、鉛直上方向に y 軸をとる。物体が斜面をのぼり始めたあとの、台の x 方向の加速度を A とする。

(a) 台の x 方向と y 方向の運動方程式をそれぞれ書け。

次に、台が静止して見える座標系において、物体の運動を記述する。図2のように、斜面に沿って物体がのぼる方向に x' 軸を、斜面の法線方向に y' 軸をとる。また、斜面の下端を座標系の原点 O' にとる。この座標系における物体の x' 方向の加速度を B とする。

(b) 物体の x' 方向と y' 方向の運動方程式をそれぞれ書け。

(c) N_1 と N_2 をそれぞれ M , m , g , θ で表せ。

(d) A と B をそれぞれ求めよ。

最初に斜面の下端があった床上の点 O を, xy 座標系の原点にとる。

- (e) 床が静止して見える xy 座標系で考えて, 物体が斜面をのぼり始めたあとの時刻 t における物体の x 座標と y 座標を v, A, B, θ, t を用いてそれぞれ表せ。

物体は, 時刻 $t = t_1$ において斜面上で最高の高さに達した。

- (f) t_1 を v, B を用いて表せ。また, $t = t_1$ における物体の床からの高さ h を m, M, v, θ, g を用いて表せ。

物体はその後斜面をくだり始め, 時刻 $t = 2t_1$ において斜面の下端 O' に達した。このとき, 床が静止して見える座標系で見て, 物体の x 方向の速度成分はゼロであった。また, 物体は床の上に静止し, 台は x 方向に等速直線運動を始めた。

- (g) 物体の質量と台の質量との比 m/M はいくらか。
- (h) 物体が台から降りて床の上に残されたときに失われた物体の力学的エネルギーを m, v, θ を用いて答えよ。また, このとき失われた物体の力学的エネルギーは, どのようなエネルギーに変わったと考えられるのかを答えよ。

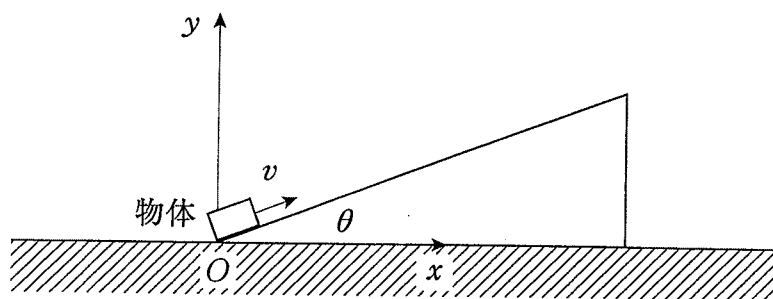


図 1:

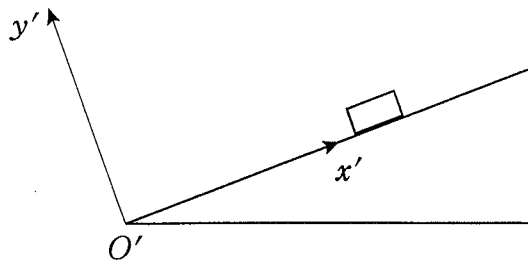


图 2: