

学籍番号 _____

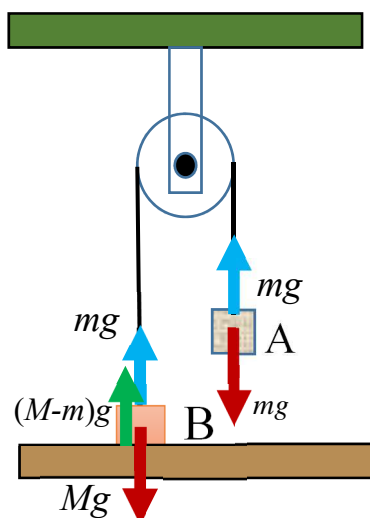
氏名 _____

問1. 物理や数学ではギリシャ文字をよく使う。次のギリシャ文字の大文字と小文字を『手書き』し、対応する英字があるならその英文字も書け。

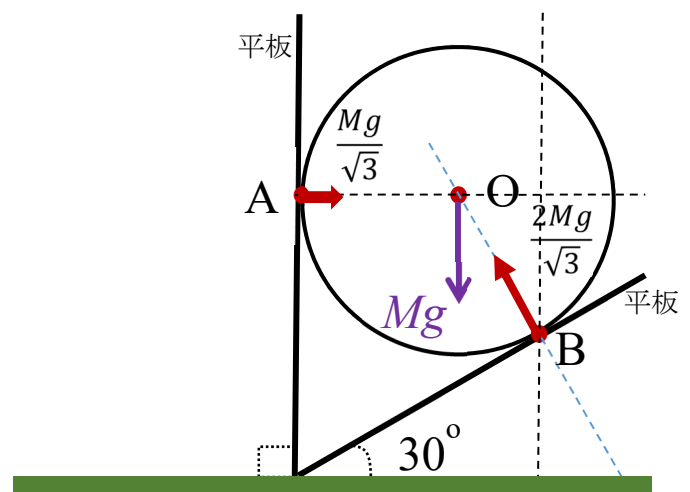
アルファ	A	α	A	ベータ	B	β	B
ガンマ	Γ	γ	G	デルタ	Δ	δ	D
イプシロン	E	ε	E	ゼータ(ジータ)	Z	ζ	Z
イータ	H	η		シータ	Θ	θ	
イオタ	I	ι	I	カッパ	K	κ	K
ラムダ	Λ	λ	L	ミュー	M	μ	M
ニュー	N	ν	N	クシー (グザイ)	Ξ	ξ	X
オミクロン	O	\omicron	O	パイ	Π	π	P
ロー	P	ρ	R	シグマ	Σ	σ	S
タウ	T	τ	T	ウプシロン	Υ	υ	U Y
ファイ	Φ	ϕ	F	カイ	X	χ	
プサイ	Ψ	ψ		オメガ	Ω	ω	

問2. 以下のそれぞれにおいて、指示された力を作用点と方向に注意して書き込み、その大きさを求めよ。ただし重力加速度の大きさを g とする

- (1) A, B は静止し、軽い糸で結ばれている。A の質量は m , B の質量は M , 糸の質量は無視できる。滑車の摩擦は無視。A, B それぞれに働く力を求めよ。



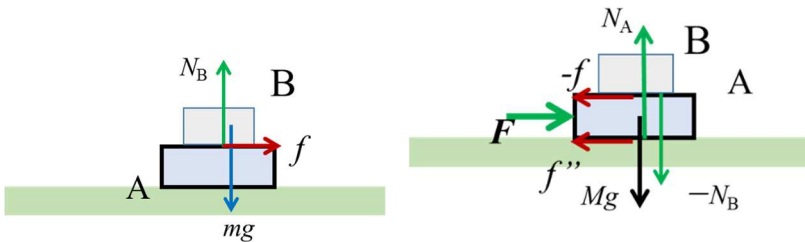
- (2) 質量 M の球(中心 O) が二つの平板で挟まれている。板はなめらか。点 A と点 B における抗力を書き込み、大きさを求めよ。点線は補助線と考えよ。



問3. メートル(m)の1,000倍の長さを km、100分の1の長さを cm と書くように、10のべき乗(1000の場合は10の3乗、100分の1の場合は10の-2乗)であることを表す記号が用いられる。次の表を埋めよ。

記号	読み	大きさ	記号	読み	大きさ
c	センチ	10^{-2}	h	ヘクト	10^2
m	ミリ	10^{-3}	k	キロ	10^3
μ (uとも)	マイクロ	10^{-6}	M	メガ	10^6
n	ナノ	10^{-9}	G	ギガ	10^9
p	ピコ	10^{-12}	T	テラ	10^{12}

問4. 粗い床の上に質量 M の物体 A を置き、その上に質量 m の物体 B を置いた。A と B の間の静摩擦係数は μ 、床と物体 A との動摩擦係数は μ' である。A を一定の力 F で押し続けている。(1)A と B が動かないとき、A が床から受ける摩擦力を答えよ、(2)A と B が一体となって動き出したとき、物体 A および B それぞれにはたらく力を図にかき入れ、その名称と、値が分かるものはその大きさを書け。(3)(2)において A と B を一体とみなしたとき、これにはたらく力はいくつあるか？ただし重力加速度の大きさを g とし、空気との抵抗は無視できるとする。注意:(1)において最大静摩擦力が働いているだろうか？(2)A には F 以外に 5 つの力がはたらいている。



(2)において、B に働く力の大きさ: (2)A に働く力の大きさ: $N_B=mg$,
 $N_B=mg$ $f = \frac{F - \mu'(M+m)g}{M+m}$ $N_A=(M+m)g$, $f'' = \mu'(M+m)g$,

解答:

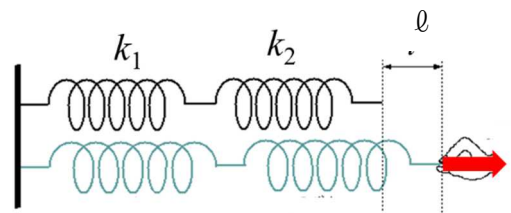
(1) $-F$ (F と同じ大きさ、逆向き)

(3) 外力 F 、重力 $(M+m)g$ 、床からの垂直抗力 $(M+m)g$ 、床からの動摩擦力 $\mu'(M+m)g$ の4つ

A と B の間の静摩擦力(f)の大きさは(今は)答えなくてよい

問5. 自然長から L だけ伸び(もしくは縮み)たばねは、そのばねのばね定数が k ならば、大きさ kL の弾性力を持つ(教科書 p.20、符号はばねの伸び・縮みと力の向きが逆方向であることを表す)。これを前提として以下を解け。

(1) ばね定数が k_1 と k_2 の軽いばねが直列につながれている。2つのばねの自然長からの伸びの和が ℓ のとき、それぞれの伸びを求めよ。



答: ばね定数が k_1 と k_2 の二つのばねの伸びをそれぞれ x_1, x_2 とすれば $x_1+x_2 = \ell$

ばね A の弾性力はばね B の弾性力に等しいので $k_1x_1=k_2x_2$

$$\text{これを解いて } x_1 = \frac{k_2 \ell}{(k_1+k_2)} \quad x_2 = \frac{k_1 \ell}{(k_1+k_2)}$$

(2) (1)で直列につないだばねを「ひとつのばね」と見た時、このばねのばね定数を k_1 と k_2 を用いて表せ。

答: 一つのバネと見たときのバネ定数を k とする。

(1)の解答から(A と B のそれぞれの伸びを x_1, x_2 として)

$$k_1x_1=k_2x_2 = k\ell \quad x_1 = \frac{k_2 \ell}{(k_1+k_2)} \quad \therefore k = \frac{k_1x_1}{\ell} = \frac{k_1k_2}{(k_1+k_2)}$$