理　　　科

平 成 26 年 度

入 学 試 験 問 題

受験番号	

1. 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) この問題冊子は54ページあります。

試験中に，問題冊子の印刷不鮮明，ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れなどに気づいた場合は，手を挙げて，監督者に知らせなさい。

物　理	1ページから	16ページまで
化　学	17ページから	31ページまで
生　物	32ページから	54ページまで

(3) 問題冊子のどのページも切り離してはいけません。また，問題用紙の余白は**計算用紙**として自由に使用してよろしい。

(4) 問題冊子の表紙の受験番号欄に受験番号を記入しなさい。

(5) 解答用紙には，物理解答用紙，化学解答用紙，生物解答用紙の3種類があります。これらの3種類のすべての解答用紙の氏名，受験番号の記入欄および受験番号のマーク欄にそれぞれ正しく記入し，マークしなさい。

(6) **計算機能をもつ時計，計算器具などの使用は禁止します。使用している場合は不正行為とみなします。**

(7) 試験終了後，解答用紙はもちろん，問題冊子も持ち帰ってはいけません。

2. 解答上の注意

解答上の注意は，裏表紙にも記載してあるので，この問題冊子を裏返して必ず読みなさい。ただし，問題冊子を開いてはいけません。またマークシート左下に記載してある「注意事項」も読んでおきなさい。

(1) 問題は物理，化学，生物いずれも$\boxed{1}$，$\boxed{2}$の2問，計6問あります。6問中の任意の4問を選んで解答しなさい。5問以上答えた時には点数のよい4問を得点とします。

裏表紙につづく

物理訂正

7ページ　$\boxed{1}$ の問２の(b)

（誤）　t=20s と t=25s での波の**振幅**は……

（正）　t=20s と t=25s での波の**変位**は……

物　　理

1 次の問いに対して，最も適切なものを選択肢の中から一つ選びなさい。

（1） 質量 m_1，m_2 の2つの天体1，2が，互いの万有引力により，図1のように平面上でC点を中心として角速度 ω の等速円運動をしている。万有引力定数を G，C点から天体1，2までの距離をそれぞれ r_1，r_2，天体間の距離を $R = r_1 + r_2$ とする。

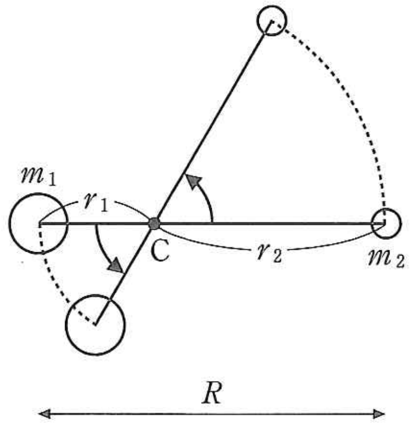

図1

円運動の向心力 F は，$F =$ ア なので，天体1，2の運動方程式はそれぞれ，$F =$ イ，$F =$ ウ と書け，これらから エ が得られるので，r_2 を R で表わすと，$r_2 =$ オ となる。ω と R の関係は，$\omega^2 =$ カ となり，円運動の周期 T は $T =$ キ となる。

ア の選択肢

① $G\dfrac{m_1 + m_2}{R}$　② $G\dfrac{m_1 + m_2}{R^2}$　③ $G\dfrac{m_1 m_2}{R}$

④ $G\dfrac{m_1 m_2}{R^2}$　⑤ $G(m_1 + m_2)R$　⑥ $G(m_1 + m_2)R^2$

⑦ $Gm_1 m_2 R$　⑧ $Gm_1 m_2 R^2$

イ の選択肢

① $r_1\omega$　② $m_1 r_1$　③ $r_1^2\omega$　④ $m_1 r_1\omega$

⑤ $m_1 r_1\omega^2$　⑥ $m_1 r_1^2\omega$　⑦ $m_1^2 r_1\omega$　⑧ $m_1^2 r_1^2\omega^2$

ウ の選択肢

① $r_2\omega$　② $m_2 r_2$　③ $r_2^2\omega$　④ $m_2 r_2\omega$

⑤ $m_2 r_2\omega^2$　⑥ $m_2 r_2^2\omega$　⑦ $m_2^2 r_2\omega$　⑧ $m_2^2 r_2^2\omega^2$

$\boxed{\text{エ}}$ の選択肢

① $r_1 = r_2$　② $m_1 r_1 = m_2 r_2$　③ $m_2 r_1 = m_1 r_2$　④ $r_1^2 = r_2^2$

⑤ $m_1 r_1^2 = m_2 r_2^2$　⑥ $m_1^2 r_1 = m_2^2 r_2$　⑦ $m_2 r_1^2 = m_1 r_2^2$　⑧ $m_1^2 r_1^2 = m_2^2 r_2^2$

$\boxed{\text{オ}}$ の選択肢

① $\dfrac{1}{2}R$　② $\dfrac{m_1}{m_1+m_2}R$　③ $\dfrac{m_2}{m_1+m_2}R$

④ $\dfrac{\sqrt{m_1}}{\sqrt{m_1}+\sqrt{m_2}}R$　⑤ $\dfrac{\sqrt{m_2}}{\sqrt{m_1}+\sqrt{m_2}}R$　⑥ $\dfrac{m_1^2}{m_1^2+m_2^2}R$

⑦ $\dfrac{m_2^2}{m_1^2+m_2^2}R$

$\boxed{\text{カ}}$ の選択肢

① $G\dfrac{m_1+m_2}{R^3}$　② $G\dfrac{m_1+m_2}{R^3}m_1$　③ $G\dfrac{m_1+m_2}{R^3}m_2$

④ $G\dfrac{m_1+m_2}{m_1R^3}$　⑤ $G\dfrac{m_1+m_2}{m_2R^3}$　⑥ $\left(G\dfrac{m_1+m_2}{R^3}\right)^2$

⑦ $\left(G\dfrac{m_1+m_2}{R^3}m_1\right)^2$　⑧ $\left(G\dfrac{m_1+m_2}{R^3}m_2\right)^2$

$\boxed{\text{キ}}$ の選択肢

① $2\pi\sqrt{\dfrac{R^3}{G(m_1+m_2)}}$　② $2\pi\sqrt{\dfrac{R^3}{G(m_1+m_2)m_1}}$

③ $2\pi\sqrt{\dfrac{R^3}{G(m_1+m_2)m_2}}$　④ $2\pi\sqrt{\dfrac{m_1R^3}{G(m_1+m_2)}}$

⑤ $2\pi\sqrt{\dfrac{m_2R^3}{G(m_1+m_2)}}$　⑥ $\dfrac{2\pi R^3}{G(m_1+m_2)}$

⑦ $\dfrac{2\pi R^3}{G(m_1+m_2)m_1}$　⑧ $\dfrac{2\pi R^3}{G(m_1+m_2)m_2}$

天体1と2の間のL点で，質量mの人工衛星に適切な初速を与えたところ，人工衛星は，図2のように2つの天体との相対位置が変わらないような等速円運動を始めた。mはm_1，m_2と比べて非常に小さく，人工衛星が天体の運動に与える影響は無視できるものとして，L点の満たすべき条件を考える。

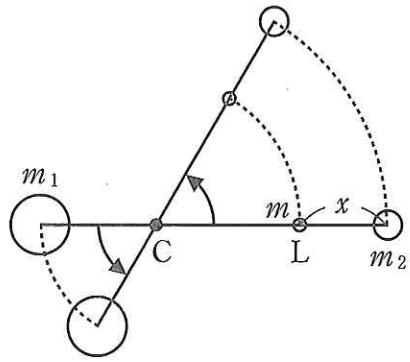

図2

L点と天体2との間の距離をxとすると，天体1，2と人工衛星との間にはたらく万有引力F_1，F_2はそれぞれ$F_1 =$ $\boxed{ク}$，$F_2 =$ $\boxed{ケ}$で，人工衛星にはたらく遠心力Fは$F =$ $\boxed{コ}$なので，力のつりあいの式を整理すると，$\boxed{サ}$が得られる。

$\boxed{ク}$の選択肢

① $G\dfrac{m_1+m}{r_1}$　② $G\dfrac{m_1+m}{r_1^2}$　③ $G\dfrac{m_1m}{r_1}$　④ $G\dfrac{m_1m}{r_1^2}$

⑤ $G\dfrac{m_1+m}{r_1-x}$　⑥ $G\dfrac{m_1+m}{(r_1-x)^2}$　⑦ $G\dfrac{m_1m}{r_1-x}$　⑧ $G\dfrac{m_1m}{(r_1-x)^2}$

⑨ $G\dfrac{m_1+m}{R-x}$　⓪ $G\dfrac{m_1+m}{(R-x)^2}$　⊕ $G\dfrac{m_1m}{R-x}$　⊖ $G\dfrac{m_1m}{(R-x)^2}$

$\boxed{ケ}$の選択肢

① $G\dfrac{m_2+m}{r_2}$　② $G\dfrac{m_2+m}{r_2^2}$　③ $G\dfrac{m_2m}{r_2}$　④ $G\dfrac{m_2m}{r_2^2}$

⑤ $G\dfrac{m_2+m}{(r_2-x)}$　⑥ $G\dfrac{m_2+m}{(r_2-x)^2}$　⑦ $G\dfrac{m_2m}{(r_2-x)}$　⑧ $G\dfrac{m_2m}{(r_2-x)^2}$

⑨ $G\dfrac{m_2+m}{x}$　⓪ $G\dfrac{m_2+m}{x^2}$　⊕ $G\dfrac{m_2m}{x}$　⊖ $G\dfrac{m_2m}{x^2}$

コ の選択肢

① $mxG\dfrac{m_1+m_2}{R^3}$　② $mx\left(G\dfrac{m_1+m_2}{R^3}\right)^2$

③ $mRG\dfrac{m_1+m_2}{R^3}$　④ $mR\left(G\dfrac{m_1+m_2}{R^3}\right)^2$

⑤ $m\left(\dfrac{m_1}{m_1+m_2}R-x\right)G\dfrac{m_1+m_2}{R^3}$

⑥ $m\left(\dfrac{m_1}{m_1+m_2}R-x\right)\left(G\dfrac{m_1+m_2}{R^3}\right)^2$

⑦ $m\left(\dfrac{m_2}{m_1+m_2}R-x\right)G\dfrac{m_1+m_2}{R^3}$

⑧ $m\left(\dfrac{m_2}{m_1+m_2}R-x\right)\left(G\dfrac{m_1+m_2}{R^3}\right)^2$

⑨ $m\left(\dfrac{m_1^2}{m_1^2+m_2^2}R-x\right)G\dfrac{m_1+m_2}{R^3}$

⓪ $m\left(\dfrac{m_1^2}{m_1^2+m_2^2}R-x\right)\left(G\dfrac{m_1+m_2}{R^3}\right)^2$

⊕ $m\left(\dfrac{m_2^2}{m_1^2+m_2^2}R-x\right)G\dfrac{m_1+m_2}{R^3}$

⊖ $m\left(\dfrac{m_2^2}{m_1^2+m_2^2}R-x\right)\left(G\dfrac{m_1+m_2}{R^3}\right)^2$

サ の選択肢

① $\dfrac{m_1}{r_1^2}=\dfrac{m_2}{r_2^2}+\dfrac{m_1+m_2}{R^2}$　② $\dfrac{m_1}{(R-x)^2}=\dfrac{m_2}{x^2}+\dfrac{m_1+m_2}{R^2}$

③ $\dfrac{m_1}{(r_1-x)^2}=\dfrac{m_2}{(r_2-x)^2}+\dfrac{m_1+m_2}{R^2}$

④ $\dfrac{m_1}{r_1^2}=\dfrac{m_2}{r_2^2}+\left(\dfrac{m_1}{m_1+m_2}R-x\right)\dfrac{m_1+m_2}{R^3}$

⑤ $\dfrac{m_1}{(R-x)^2}=\dfrac{m_2}{x^2}+\left(\dfrac{m_1}{m_1+m_2}R-x\right)\dfrac{m_1+m_2}{R^3}$

⑥ $\dfrac{m_1}{(r_1-x)^2}=\dfrac{m_2}{(r_2-x)^2}+\left(\dfrac{m_1}{m_1+m_2}R-x\right)\dfrac{m_1+m_2}{R^3}$

⑦ $\dfrac{m_1}{r_1^2}=\dfrac{m_2}{r_2^2}+\left(\dfrac{m_2}{m_1+m_2}R-x\right)\dfrac{m_1+m_2}{R^3}$

⑧ $\dfrac{m_1}{(R-x)^2}=\dfrac{m_2}{x^2}+\left(\dfrac{m_2}{m_1+m_2}R-x\right)\dfrac{m_1+m_2}{R^3}$

⑨ $\dfrac{m_1}{(r_1-x)^2}=\dfrac{m_2}{(r_2-x)^2}+\left(\dfrac{m_2}{m_1+m_2}R-x\right)\dfrac{m_1+m_2}{R^3}$

(2)

問 1　滑らかな水平面上に台車が置かれており，台車はばね定数 k のばねにつながれ，ばねの他端は固定されている。台車には音源が乗せてあり，周波数 f の音波を発生している。音源と台車を合わせた全体の質量は m で，音速は V とする。

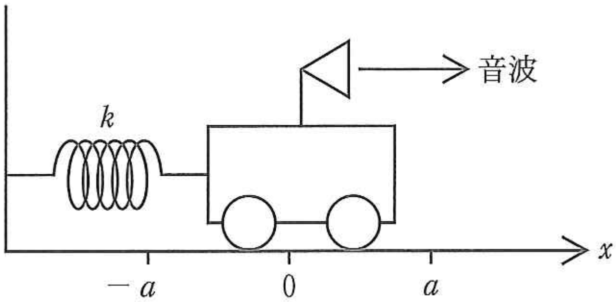

図 3

ばねをつり合いの位置から引き伸ばして台車を静かに離すと，台車は振幅 a の単振動をした。ばねが伸びる向きに x 軸の正方向を取り，ばねがつり合いの状態にあるときの音源の位置を $x=0$ とする。

台車の前方の x 軸上には静止した観測者がおり，音源から伝わる音が，最高音と最低音を周期 T で繰り返すのを観測していた。

(a)　周期 T はいくらか。　シ

シ の選択肢

① $\sqrt{\dfrac{k}{m}}$　② $\sqrt{\dfrac{m}{k}}$　③ $2\pi\sqrt{\dfrac{k}{m}}$

④ $2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}}$　⑤ $\dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{k}{m}}$　⑥ $\dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{m}{k}}$

(b)　観測者が観測する最高音の周波数は ス，最低音の周波数は セ である。ただし，台車の単振動の角振動数を ω とする。

ス，セ の選択肢

① $\dfrac{V+a\omega}{V}f$　② $\dfrac{V-a\omega}{V}f$　③ $\dfrac{V}{V+a\omega}f$

④ $\dfrac{V}{V-a\omega}f$　⑤ $\dfrac{V+a\omega}{V-a\omega}f$　⑥ $\dfrac{V-a\omega}{V+a\omega}f$

（c） 最高音と最低音の周波数の差をΔfとして，台車の単振動の振幅aを，m，k，V，f，Δfを用いて表しなさい。ただし，Δfはfに比べて十分に小さいとし，計算では次の近似式を使いなさい。zが1に比べて十分に小さいとき，$(1+z)^n \fallingdotseq 1+nz$ $\boxed{ソ}$

$\boxed{ソ}$の選択肢

① $\dfrac{1}{2}\sqrt{\dfrac{k}{m}}\,V\dfrac{\Delta f}{f}$　② $\dfrac{1}{2}\sqrt{\dfrac{m}{k}}\,V\dfrac{\Delta f}{f}$　③ $2\pi\sqrt{\dfrac{k}{m}}\,V\dfrac{\Delta f}{f}$

④ $2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}}\,V\dfrac{\Delta f}{f}$　⑤ $\dfrac{1}{2}\sqrt{\dfrac{k}{m}}\dfrac{\Delta f}{Vf}$　⑥ $\dfrac{1}{2}\sqrt{\dfrac{m}{k}}\dfrac{\Delta f}{Vf}$

⑦ $2\pi\sqrt{\dfrac{k}{m}}\dfrac{\Delta f}{Vf}$　⑧ $2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}}\dfrac{\Delta f}{Vf}$

問 2　x 軸上の $x = 10$ cm に波源Aがあり，$x = -10$ cm に波源Bがある。波源Aから波源Bに向かって，波源Bからは波源Aに向かって波長 2 cm，振幅 1 cm，周期 4 s の等しい進行波を，図4のように同位相で発生させるものとする。波の発生を開始した時刻を $t = 0$ s とする。

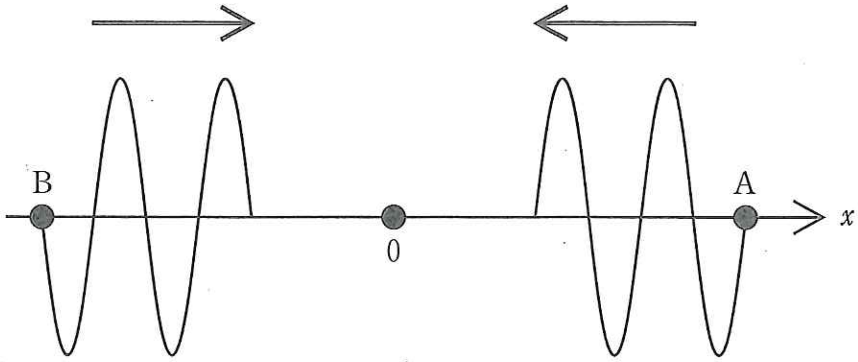

図4

（a）　波の進む速さは $\boxed{タ}$ cm/s である。

$\boxed{タ}$ の選択肢

① 0.5　　② 1　　③ 2　　④ 4
⑤ 8　　⑥ 10　　⑦ 20

（b）　$t = 20$ s と $t = 25$ s での波の振幅は，次の x 軸上の 3 地点でいくらになるか。

（i）　$t = 20$ s のとき，$x = 0$ cm で $\boxed{チ}$ cm，$x = 1$ cm で $\boxed{ツ}$ cm，$x = 5$ cm で $\boxed{テ}$ cm である。

（ii）　$t = 25$ s のとき，$x = 0$ cm で $\boxed{ト}$ cm，$x = 1$ cm で $\boxed{ナ}$ cm，$x = 5$ cm で $\boxed{ニ}$ cm である。

$\boxed{チ}$，$\boxed{ツ}$，$\boxed{テ}$，$\boxed{ト}$，$\boxed{ナ}$，$\boxed{ニ}$ の選択肢　（同じものを繰り返し選択してもよい）

① -2　　② -1.5　　③ -1　　④ -0.5　　⑤ 0
⑥ 0.5　　⑦ 1　　⑧ 1.5　　⑨ 2

2 次の問いに対して，最も適切なものを選択肢の中から一つ選びなさい。

（1） 図1のように距離Lだけ離れた陰極と陽極の間に強さEの一様な電界がy軸の負の方向に形成されている。陰極から初速度0で放出された電子（質量m，電気素量e）は電界で加速され，スリットを通過した後，磁束密度Bの一様な磁界に入射した。なお，図中の破線矢印は，電界中およびスリット通過直後の電子の進行方向を表している。

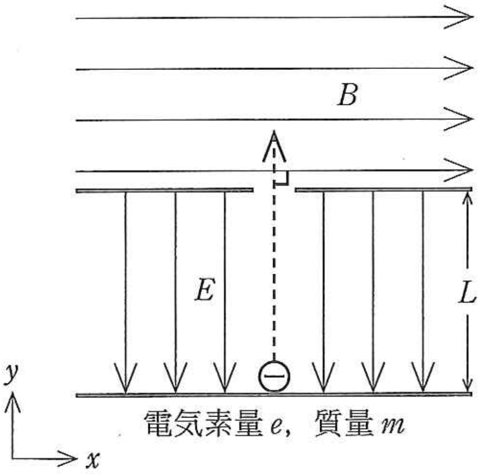

図1

問1 磁界の向きが，図1に示すように，x軸の正の方向のとき，次の問いに答えなさい。

（a） 電子が陰極を出てから陽極に到達するまでの時間はいくらか。 $\boxed{ア}$

（b） 磁界領域に入射したときの電子の速さはいくらか。 $\boxed{イ}$

$\boxed{ア}$，$\boxed{イ}$の選択肢 （同じものを繰り返し選択してもよい）

① $\dfrac{L}{e}$　② $\dfrac{L}{eE}$　③ $\sqrt{\dfrac{2L}{E}}$　④ $\sqrt{\dfrac{2mL}{E}}$

⑤ $\sqrt{\dfrac{2mL}{eE}}$　⑥ $\sqrt{\dfrac{2L}{eE}}$　⑦ e　⑧ eE

⑨ $\sqrt{2EL}$　⓪ $\sqrt{\dfrac{2EL}{m}}$　⊕ $\sqrt{\dfrac{2eEL}{m}}$　⊖ $\sqrt{2eEL}$

（c） 電子が磁界から受ける力の大きさはいくらか。 $\boxed{ウ}$

$\boxed{ウ}$ の選択肢

① eB　② eBL　③ e^2EB

④ e^2EBL　⑤ $eB\sqrt{2EL}$　⑥ $eB\sqrt{\dfrac{2EL}{m}}$

⑦ $eB\sqrt{\dfrac{2eEL}{m}}$　⑧ $eB\sqrt{2eEL}$

（d） 磁界領域で電子が描く円軌道の半径 r はいくらか。 $\boxed{エ}$

$\boxed{エ}$ の選択肢

① $\dfrac{m}{eB}$　② $\dfrac{2E}{B}$　③ $\dfrac{2EL}{B}$

④ $\dfrac{m}{eB}\sqrt{2EL}$　⑤ $\dfrac{m}{B}\sqrt{\dfrac{2EL}{e}}$　⑥ $\dfrac{1}{B}\sqrt{\dfrac{2mEL}{e}}$

⑦ $\dfrac{1}{eB}\sqrt{2mEL}$　⑧ $\dfrac{1}{eB}\sqrt{2EL}$

（e） 円軌道の半径 r を用いて比電荷を表しなさい。 $\boxed{オ}$

$\boxed{オ}$ の選択肢

① Br　② $\dfrac{1}{Br}$　③ $\dfrac{Br}{\sqrt{2EL}}$

④ $\dfrac{\sqrt{2EL}}{Br}$　⑤ $\dfrac{B^2r^2}{2EL}$　⑥ $\dfrac{2EL}{B^2r^2}$

（f） 電子が円軌道を一周するのに要する時間 T はいくらか。

$\boxed{\text{カ}}$

$\boxed{\text{カ}}$ の選択肢

① $\dfrac{2\pi m}{BL}$　② $\dfrac{2\pi m}{eB}$　③ $\dfrac{2\pi}{B}\sqrt{\dfrac{2Em}{eL}}$

④ $\dfrac{2\pi}{B}\sqrt{\dfrac{2ELm}{e}}$　⑤ $\dfrac{\pi m}{BL}$　⑥ $\dfrac{\pi m}{eB}$

⑦ $\dfrac{\pi}{B}\sqrt{\dfrac{2Em}{eL}}$　⑧ $\dfrac{\pi}{B}\sqrt{\dfrac{2ELm}{e}}$

（g） 電界の強さと磁束密度をどちらもはじめの値の2倍に強めたとする。

（i） 円軌道の半径は r の何倍になるか。 $\boxed{\text{キ}}$

（ii） 電子が円軌道を一周するのに要する時間は T の何倍になるか。

$\boxed{\text{ク}}$

$\boxed{\text{キ}}$, $\boxed{\text{ク}}$ の選択肢 （同じものを繰り返し選択してもよい）

① 4　② 2　③ 1

④ $\dfrac{1}{\sqrt{2}}$　⑤ $\dfrac{1}{2}$　⑥ $\dfrac{1}{4}$

問 2　磁界の向きが，図 2 に示すように，x 軸から y 軸へ向けて θ の方向のとき，磁界方向から電子を見ると，電子は等速円運動をしていた。その円運動の半径を r'，周期を T' として次の問いに答えなさい。

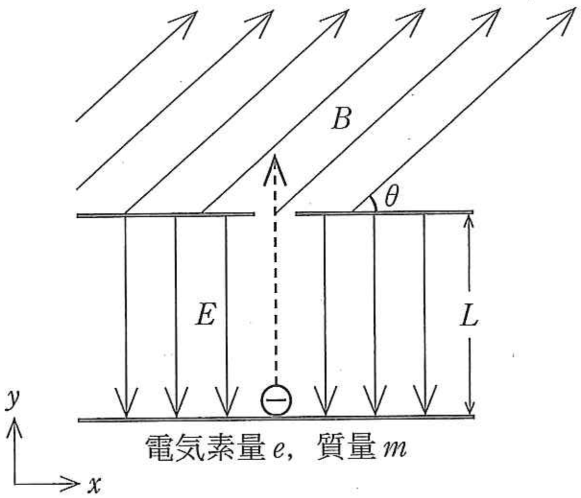

図 2

（a）　r' はいくらか。　$\boxed{ケ}$

$\boxed{ケ}$ の選択肢

① $\dfrac{m\sin\theta}{B}\sqrt{\dfrac{2EL}{e}}$　　② $\dfrac{\sin\theta}{B}\sqrt{\dfrac{2mEL}{e}}$

③ $\dfrac{\sin\theta}{eB}\sqrt{2mEL}$　　④ $\dfrac{\sin\theta}{eB}\sqrt{2EL}$

⑤ $\dfrac{m\cos\theta}{B}\sqrt{\dfrac{2EL}{e}}$　　⑥ $\dfrac{\cos\theta}{B}\sqrt{\dfrac{2mEL}{e}}$

⑦ $\dfrac{\cos\theta}{eB}\sqrt{2mEL}$　　⑧ $\dfrac{\cos\theta}{eB}\sqrt{2EL}$

⑨ $\dfrac{m}{eB}$　　⓪ $\dfrac{2E}{B}$

⊕ $\dfrac{2EL}{B}$　　⊖ $\dfrac{m}{eB}\sqrt{2EL}$

（b）　T' は T の何倍になるか。　$\boxed{コ}$

$\boxed{コ}$ の選択肢

① 2　　② 1　　③ $\dfrac{1}{2}$

④ $\sin\theta$　　⑤ $\sin^2\theta$　　⑥ $\sqrt{\sin\theta}$

⑦ $\cos\theta$　　⑧ $\cos^2\theta$　　⑨ $\sqrt{\cos\theta}$

（2） 図3のように奥行と高さが同じで横幅の違う直方体が n 個接着してある。側面の面積は S で，j 番目の直方体の中心の x 座標を x_j，横幅を l_j，密度を ρ_j とする。重力加速度を g とすると，j 番目の直方体の体積 V_j は $\boxed{サ}$，質量 m_j は $\boxed{シ}$，重さは $\boxed{ス}$ である。

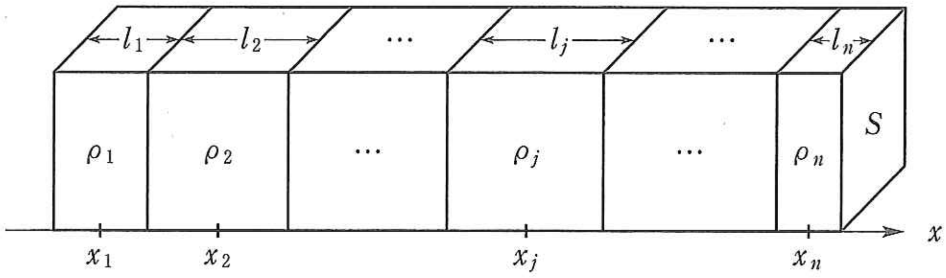

図3

$\boxed{サ}$，$\boxed{シ}$，$\boxed{ス}$ の選択肢　（同じものを繰り返し選択してもよい）

① Sl_j	② $S\rho_j$	③ $l_j\rho_j$	④ x_jm_j
⑤ $Sl_j\rho_j$	⑥ Sl_jm_j	⑦ $S\rho_jm_j$	⑧ $S\rho_jx_j$
⑨ $Sl_j\rho_jg$	⓪ Sl_jm_jg	⊕ $S\rho_jm_jg$	⊖ $S\rho_jx_jg$

n 個全体の質量を M，全体の重心の x 座標を x_c とすると，M は，
$M = \sum_{j=1}^{n} m_j = \boxed{セ}$ である。直方体全体を図4のように $x = x_c$ で支えるとき，x_c のまわりの重力による力のモーメントの和は，$\boxed{ソ}$ で，これが0なので，$x_cM = \boxed{タ}$ となる。M に対する j 番目の直方体の質量 m_j の割合
$f_j = \dfrac{m_j}{M} = \boxed{チ}$ を使うと，x_c は，$x_c = \boxed{ツ}$ と書ける。

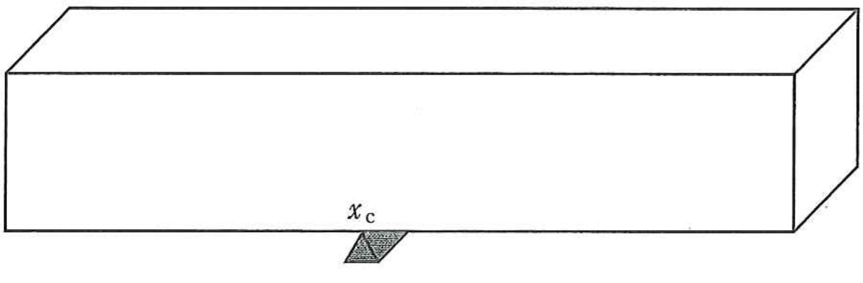

図4

$\boxed{セ}$, $\boxed{ソ}$, $\boxed{タ}$, $\boxed{チ}$ の選択肢　（同じものを繰り返し選択してもよい）

⓪ $\dfrac{\rho_j}{\sum_{j=1}^{n} \rho_j}$

① $\sum_{j=1}^{n} Sl_j$　② $\sum_{j=1}^{n} S\rho_j$　③ $\sum_{j=1}^{n} Sl_j\rho_j$

④ $\sum_{j=1}^{n} Sm_jg$　⑤ $\sum_{j=1}^{n} x_jm_j$　⑥ $\sum_{j=1}^{n} x_jm_jg$

⑦ $\sum_{j=1}^{n} (x_{\mathrm{c}} + x_j)m_jg$　⑧ $\sum_{j=1}^{n} (x_{\mathrm{c}} - x_j)m_jg$　⑨ $\dfrac{l_j}{\sum_{j=1}^{n} l_j}$

⊕ $\dfrac{l_j\rho_j}{\sum_{j=1}^{n} l_j\rho_j}$　⊖ $\dfrac{m_j}{\sum_{j=1}^{n} l_j\rho_j}$

$\boxed{ツ}$ の選択肢

① $\sum_{j=1}^{n} l_jf_j$　② $\sum_{j=1}^{n} \rho_jf_j$　③ $\sum_{j=1}^{n} x_{\mathrm{c}}f_j$　④ $\sum_{j=1}^{n} x_jf_j$

⑤ $\sum_{j=1}^{n} m_jf_j$　⑥ $\sum_{j=1}^{n} S\rho_jf_j$　⑦ $\sum_{j=1}^{n} x_{\mathrm{c}}m_jf_j$　⑧ $\sum_{j=1}^{n} x_jm_jf_j$