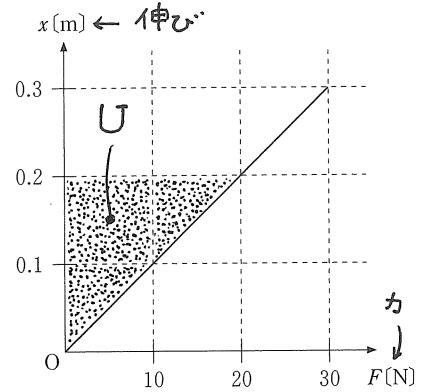


第1問

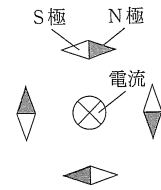
問1. 私たちの生活を支える電気エネルギーはおもに発電所で作られる。その発電方法には長所と短所がある。(a)が火力発電、(b)が水力発電、(c)が原子力発電の説明である。(b)の水力発電には、(本文に書かれていないが)ダムを造る際に、周辺地域の自然環境を破壊してしまうなどの問題点がある。③

問2. 学校の教科書でよく見かけるグラフとは、縦軸と横軸が反対になっている。  
 $x = 0.20 \text{ m}$  の弾性エネルギーは縦軸とで囲まれた面積より  

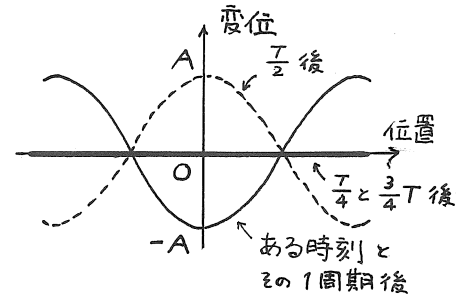
$$U = \frac{1}{2} \times 20 \times 0.2 = 2.0 \text{ J} \quad \textcircled{2}$$



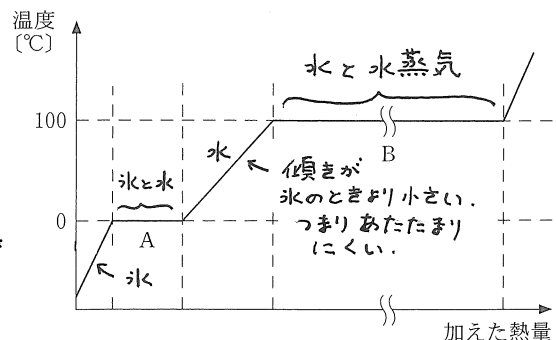
問3. 電流がつくる石磁場の向きは右ねじを回す向きであること  
 および N極が石磁場の向きを指すことに注意して ①



問4. 周期  $T = 0.40 \text{ s}$  および  
 片側の振幅  $A = 15 \text{ cm}$  とおく  
 定常波は1周期の間に右のように変化するから、  
 $0.30 \text{ s} = \frac{3}{4}T$  後の位置  $\bigcirc$   
 の変位は  $0.0 \text{ cm}$  ④



問5. 区間AとBでは状態変化するのに熱が使われるため温度が変化しない。  
 また、あたたまりにくい液体の方が比熱が大きい。 ①



第2問

A

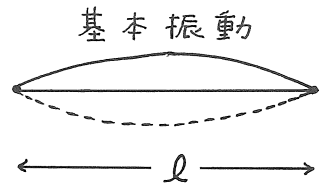
問1.  $f = 360 \text{ Hz}$   $l = 0.45 \text{ m}$

波長  $\lambda = 2l$  となるから

$$v = f\lambda = 2fl = 324 \text{ m/s}$$

腹が2つある 2倍振動に

するには振動数を  $2f = 720 \text{ Hz}$  にする。④



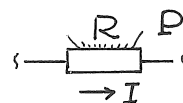
問2. 4秒間に8回のうなりが聞こえたから、うなりの振動数は  $2 \text{ Hz}$  とわかる。よって、おんさの振動数は  $358 \text{ Hz}$  or  $362 \text{ Hz}$  となる。5弦楽器の音を高く、つまり振動数を大きくすると、うなりがなくなったので  $362 \text{ Hz}$  ⑤

B

問3. 消費電力は  $P = RI^2$  となるから

時間  $t$  のジュール熱の総和  $Q$  は

$Q = RI^2 \cdot t$  となる。たとえば、力学的エネルギーが電磁誘導により、結果的にジュール熱に変換される(昨年度第1問問5のような)現象を思い出して、位置エネルギー  $mgh$  で求めると、 $J = \text{kg} \cdot \text{m/s}^2 \cdot \text{m} = \text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$  ⑥

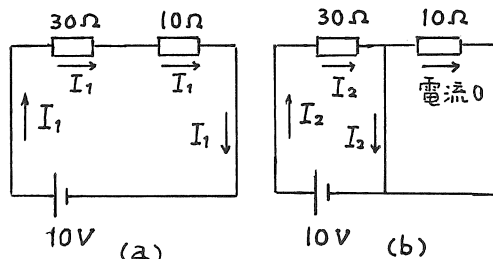


問4. (a)の合成抵抗は  $40 \Omega$ .

$$\therefore I_1 = \frac{10\text{V}}{40\Omega} = 0.25 \text{ A}$$

(b)では  $10 \Omega$  の抵抗には電流が流れない。

$$\therefore I_2 = \frac{10\text{V}}{30\Omega} \approx 0.33 \text{ A} \quad \textcircled{2}$$



第3問

A

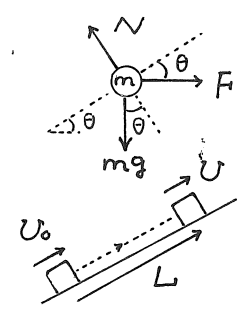
問1. 斜面平行の力のつりあいより

$$F \cos \theta = mg \sin \theta \quad \therefore F = mg \tan \theta \quad \textcircled{3}$$

問2. 今年度「落体の運動」をテーマとする

出題がないので、この問を加速度  $-g' = -g \sin \theta$  の鉛直投げ上げ現象と考えると、

$$v^2 - v_0^2 = -2g'L \quad \therefore v = \sqrt{v_0^2 - 2g'L \sin \theta} \quad \textcircled{3}$$

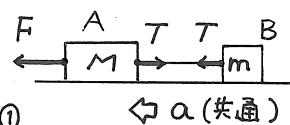


B

問3. 水平方向の運動方程式

$$A: Ma = +F - T$$

$$B: ma = +T \quad \therefore T = \frac{m}{M+m} F \quad \textcircled{1}$$



問4. 運動中、AとBは常に共通速度  $v$  であるから

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{\frac{1}{2} M v^2}{\frac{1}{2} m v^2} = \frac{M}{m} \quad \textcircled{3}$$