物　　理

1

〔解答〕〔A〕問1　㋓　問2　㋑　問3　㋒
〔B〕問4　㋒　問5　㋑　問6　㋑　問7　㋒

《解説》〔A〕問1　このグラフは，運動する物体の位置 x と時刻 t の関係を表している。$0 \sim 2$〔s〕の間は，位置座標が時刻に比例して増加しているので物体は等速運動をしている。$2 \sim 4$〔s〕の間は，位置座標が変わっていないので物体は静止している。4〔s〕以後は，4〔s〕を頂点とする放物線だから物体は等加速度運動をしている。

問2　$0 \sim 2$〔s〕の物体の速度は，

$$v = (1-0) \div (2-0) = 0.5〔\mathrm{m/s}〕$$

$2 \sim 4$〔s〕は速度0である。4〔s〕以後の物体の位置の変化を考え，物体の加速度を a とすると，

$$\frac{1}{2}a(5-4)^2 = 2-1 \qquad \therefore \quad a = 2〔\mathrm{m/s^2}〕$$

したがって，5〔s〕の物体の速度は $2 \times (5-4) = 2$〔m/s〕，6〔s〕の速度は $2 \times (6-4) = 4$〔m/s〕

よって，グラフは㋑になる。

問3　等速運動の場合も静止している場合も，加速度は0である。$4 \sim 6$〔s〕での加速度は 2〔$\mathrm{m/s^2}$〕だから，グラフは㋒になる。

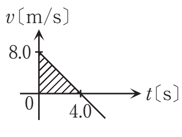
〔B〕問4　初速度 $v_0 = 8.0$〔m/s〕，加速度 $a = -2.0$〔$\mathrm{m/s^2}$〕物体の運動の向きが左向きになる直前に速さが0になる。速さが0になる時刻を t_1〔s〕とすると，

$$8.0 - 2.0t_1 = 0 \qquad \therefore \quad t_1 = 4.0〔\mathrm{s}〕$$

問5　物体が最も原点Oから離れるのは，物体の速さが0になる時刻4.0〔s〕である。したがって，このときの物体の座標 x は，

$$x = 8.0 \times 4.0 + \frac{1}{2} \times (-2.0) \times (4.0)^2 = 16〔\mathrm{m}〕$$

〈別解〉　右向きを正として，縦軸に速さ v，横軸に時刻 t をとると，物体の $v-t$ グラフは右図のようになる。右図の斜線部分の面積が答えになる。



$$\frac{1}{2} \times 8.0 \times 4.0 = 16〔\mathrm{m}〕$$

問6　物体が原点に戻る時刻を t_2〔s〕とすると，このときの物体の位置座標 x は0であるから

$$x = 8.0t_2 + \frac{1}{2} \times (-2.0)t_2^2 = 0$$

$$8.0t_2 - t_2^2 = 0 \qquad \therefore \quad t_2 = 8.0〔\mathrm{s}〕$$

問7　問6と同様に考えて，物体が左向きに20〔m〕の位置（このときの物体の位置座標は -20〔m〕）を通る時刻 t_3 は次の関係になる。

$$8.0t_3 + \frac{1}{2} \times (-2.0)t_3^2 = -20$$

$$t_3^2 - 8t_3 - 20 = 0 \qquad (t_3 - 10)(t_3 + 2) = 0$$

$$\therefore \quad t_3 = 10〔\mathrm{s}〕$$

2

〔解答〕問1　252〔km/h〕　問2　115〔s〕
問3　㋒　問4　255675〔m〕　問5　1835〔s〕
問6　-2〔$\mathrm{m/s^2}$〕　問7　254475〔m〕

《解説》問1　1時間は3600秒だから，3600秒間に進む距離〔m〕を考えて，これを〔km〕に直せばよいから，

$$70 \times 3600 = 252000〔\mathrm{m/h}〕 = 252〔\mathrm{km/h}〕$$

問2　グラフ上で速度が0になっている時間をみると，3705〔s〕〜3820〔s〕だから，$3820 - 3705 = 115$〔s〕

問3　$v-t$ グラフ上では，グラフの傾きが加速度を表す。したがって，0〔s〕〜35〔s〕の傾きは一定であるから，$70 \div 35 = 2$〔$\mathrm{m/s^2}$〕

問4　$v-t$ グラフ上では，面積が距離を示すので，0〔s〕〜3705〔s〕のグラフのつくる面積を求めて，

$$\frac{1}{2} \times (3705 + 3600) \times 70 = 255675〔\mathrm{m}〕$$

問5　0〔s〕〜35〔s〕に進む距離は，$v-t$ グラフのつくる面積から，

$$\frac{1}{2} \times 35 \times 70 = 1225〔\mathrm{m}〕$$

35〔s〕以後は70〔m/s〕で進むから，

$$(127225 - 1225) \div 70 = 1800〔\mathrm{s}〕$$

したがって，$1800 + 35 = 1835$〔s〕

問6　E駅を出発してから，10秒間は加速度は一定。この10秒間の速度変化は，$(-20-0) = -20$(m/s)

よって，加速度は，$-20 \div (3830 - 3820) = -2$〔$\mathrm{m/s^2}$〕

問7　E駅から車庫までの距離は，3820〔s〕〜3890〔s〕の $v-t$ グラフがつくる面積で求められる。したがって，E駅から車庫までの距離は，

$$\frac{1}{2} \times \{(3890 - 3820) + (3880 - 3830)\} \times 20$$

$$= (70 + 50) \times 10 = 1200〔\mathrm{m}〕$$

A駅とE駅と車庫の位置関係を考えると，3820〔s〕〜3890〔s〕は逆向きに動いているので，問4で求めたA駅からE駅までの距離255675〔m〕を用いて，

$$255675 - 1200 = 254475〔\mathrm{m}〕$$

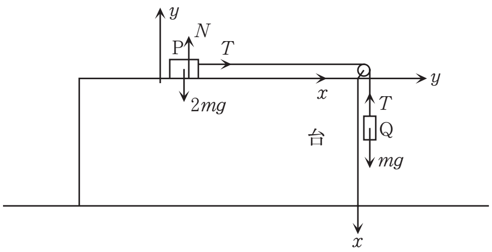
3

〔解答〕 問1　(オ)　問2　(エ)　問3　(イ)
問4　(ウ)　問5　(イ)　問6　(ア)　問7　(ウ)

《解説》 **問1**　物体の運動をしらべるためには運動方程式をたてなければならない。運動方程式をたてるには，

① 着目する物体にはたらいている力を図示する。
② 座標軸を設定し，力を各成分に分解する。
③ 座標軸の方向で式をたてる。

このようにしてから未知のものを求める。



本問では2つの物体の運動であるから，P，Qべつべつに運動方程式をたてる。Pには張力 T が右向きにはたらいている。Pの運動方程式はPの加速度を a として

$2ma = T$　……①

Qにはたらいている力は下向き（正の向き）に重力 mg，上向き（負の向き）に張力 T である。運動方程式 $ma = F$ の F は合力であるから，Qの場合には合力 $mg + (-T) = mg - T$ が F に相当する。ゆえにQの運動方程式は

$ma = mg - T$　……②

となる。合力だからといって，いきなり $F = mg + T$ などとしてはいけない。力などのベクトルは，大きさと向きをあわせもった量で，大きさは絶対値であり正の値をとるが，ベクトルの各成分はその向きによって正，負の値をとる。各成分は，座標軸の向きを決めてはじめて正，負が決まるのである。Qにはたらく張力 T は座標軸の正の向きと逆だから負の値になる。このように力の向き，すなわち正，負の符号をおろそかにすると，せっかく式を解いても徒労に終わるので充分注意してほしい。

問2　問1の①，②式の両辺を加えて

$3ma = mg$　……③

$$\therefore \quad a = \frac{1}{3}g$$

問3　PとQは同じ加速度で運動しているから，PとQを1つの物体Rとみなせば，張力 T は作用・反作用の力で消え，Rには重力 mg のみがはたらいているとみなせる。したがって，運動方程式は

$3ma = mg$

となるが，これは問2の③式に等しい。もし，a だけを求めようというのであればこの式だけでよいが，張力 T は求められない。だから，あえて問1において，PとQの運動方程式をべつべつに出したのである。問2の結果を①に代入して

$$T = 2m \times \frac{1}{3}g$$
$$= \frac{2}{3}mg$$

このように，運動方程式は物体ごとにたてるのが原則である。

問4　問題を読んですぐに等加速度直線運動の公式 $\left(x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2\right)$ を思い出すことになる。求める時間を t とし，a に問2の結果を代入して（$v_0 = 0$, $x = h$）

$$t = \sqrt{\frac{2h}{a}} = \sqrt{\frac{6h}{g}}$$

問5　やはり，等加速度直線運動の公式（$v = v_0 + at$）を用いる。問2，問4の結果を代入して

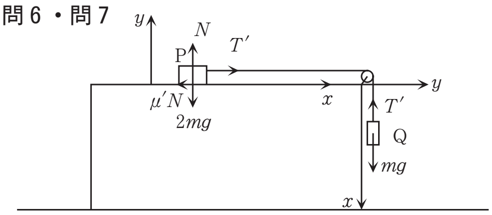
$$v = \frac{1}{3}g \times \sqrt{\frac{6h}{g}}$$
$$= \sqrt{\frac{2gh}{3}}$$

もちろん，等加速度直線運動の公式（$v^2 - {v_0}^2 = 2ax$）を用いて　（$v_0 = 0$, $x = h$）

$$v^2 - 0^2 = 2 \times \frac{1}{3}g \times h$$
$$\therefore \quad v = \sqrt{\frac{2gh}{3}}$$

としてもよい。

問6・問7



Pの運動方向には張力 T'，動摩擦力 $\mu' N = \mu' \times 2mg$ がはたらくので，Pの運動方程式は加速度を a' として

$2ma' = T' - 2\mu' mg$　……④

Qの運動方程式は問1の②と同じ形になり

$ma' = mg - T'$　……⑤

この両式より

$$a' = \frac{4}{15}g,\ T' = \frac{11}{15}mg$$

を得る。

4

〔解答〕〔A〕問 1　(オ)　問 2　(オ)　問 3　(エ)
問 4　(ウ)　問 5　(カ)　〔B〕問 6　(イ)　問 7　(ア)

《解説》〔A〕問 1　物体の加速度を a とすると，

$(1.6-0)\div 4.0 = 0.40$〔m/s^2〕

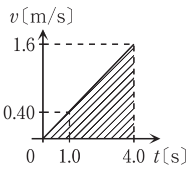
問 2　ニュートンの運動方程式に問 1 の答えを代入して考える。物体に加えた力を F とすると

$F = ma = 2.0\times 0.40 = 0.80$〔N〕

問 3　物体の動く距離 $x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$ に代入して，

$x = 0\times 4.0 + \frac{1}{2}\times 0.40\times(4.0)^2 = 3.2$〔m〕

〈別解〉 縦軸を物体の速さ，横軸を時間としたグラフ（$v-t$ グラフ）を描くと右図のようになり，斜線部分の面積を計算すると物体の動く距離となる。4.0〔s〕後の物体の速さは，$v = v_0 + at = 0 + 0.40\times 4.0 = 1.6$〔m/s〕なので



求める面積は $\frac{1}{2}\times 4.0\times 1.6 = 3.2$〔m〕

問 4　(仕事)＝(力)×(力の向きに動いた距離)

$W = Fx = 0.80\times 3.2 = 2.56$〔J〕

〈別解〉 力が物体に与えた仕事 W は，物体の得た運動エネルギー K に等しいから，4.0〔s〕後の物体の速さ 1.6〔m/s〕と物体の質量 2.0〔kg〕を用いて，

$W = K = \frac{1}{2}\times 2.0\times(1.6)^2 = 2.56$〔J〕

問 5　仕事と運動エネルギーの関係より，

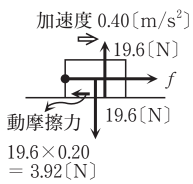
$F'x = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$　　（$v = 0$ になる）

$F'\times 4.0 = \frac{1}{2}\times 2.0\times 0^2 - \frac{1}{2}\times 2.0\times(1.6)^2$

$F' = -2.56\div 4.0 = -0.64$〔N〕

物体に加えた力の大きさは，0.64〔N〕

〔B〕問 6　右図のように，物体に加える力を f とすると，動摩擦力は(垂直抗力)×(動摩擦係数)だから，



$19.6\times 0.20 = 3.92$〔N〕

したがって，運動方程式は，

$f - 3.92 = 2.0\times 0.40$　　∴　$f = 4.72$〔N〕

問 7　初速度，加速度，4.0〔s〕後の物体の速さも問 3 と同じだから，物体が動く距離も同じ 3.2〔m〕となる。

物体が失った力学的エネルギーは動摩擦力がした仕事に等しくなるから，

$W = Fx = 3.92\times 3.2 = 12.54 \fallingdotseq 12.5$〔J〕

5

〔解答〕 問 1　(オ)　問 2　P_1：(オ)，P_2：(ウ)
問 3　(イ)　問 4　(カ)　問 5　$t = \frac{1}{6}$〔s〕のとき：(ア)，
$t = \frac{1}{12}$〔s〕のとき：(オ)　問 6　(オ)

《解説》 問 1　波長 $\lambda = 2.0$〔cm〕，振動数 $f = 3.0$〔Hz〕だから，波の伝わる速さは，

$v = \lambda f = 2.0\times 3.0 = 6.0$〔cm/s〕

問 2　$|P_1A - P_1B| = 4.0$〔cm〕⇒ $\frac{1}{2}$波長×4

強め合っているので，P_1 の振幅は本来の波の 2 倍。

$|P_2A - P_2B| = 7.0$〔cm〕⇒ $\frac{1}{2}$波長×7

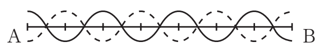
弱め合うので，振幅は 0

問 3　$t = 0$〔s〕で A，B は山だから $\frac{1}{2}$ 波長の奇数倍の距離の点には谷ができている。P_1 は両方から奇数倍の距離だから，谷同士の重なりになり，2.0〔cm〕の谷。

問 4　AB 間の波のようすは，A から出る波を実線で表し，B から出る波を破線で表すと次の図のようになる。

A，B から出る波が打ち消し合って振動しない点は，$\frac{1}{2}$ 波長ごとに生じる。したがって，AB 間で振動しない点は，点 A・点 B も含めると 8 カ所になる。

$t = 0$〔s〕のとき，AB 間の波のようすを描くと，次の図のようになる。



この状態では，AB 間は打ち消し合い，波は平らになっている。このようなときは，どちらかの波を試しに $\frac{1}{4}$ 波長分だけ進めて考えてみるとわかる。

問 5　振動数が 3〔Hz〕だから，周期は $\frac{1}{3}$〔s〕。したがって，$t = \frac{1}{6}$〔s〕のときは $\frac{1}{2}$ 波長だけ波が進んでいる。このとき A・B はともに谷。P_1 は A・B と逆位相（山のときは谷，谷のときは山）だから，P_1 は 2 倍の高さの山，すなわち 2.0〔cm〕の山となる。

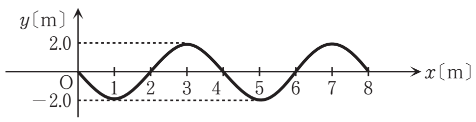
$t=\dfrac{1}{12}$〔s〕のときは，ちょうど$\dfrac{1}{4}$周期にあたるので，

A・Bともに変位0だから，P_1も変位0。

問6　A・Bから出る波が逆位相のときは，P_1ではA・Bから出る波は必ず打ち消し合う。

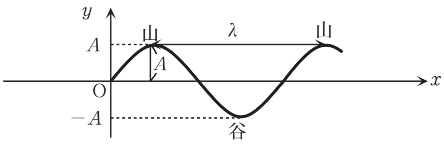
6

〔解答〕〔A〕問1　2.0〔m〕　問2　4.0〔m〕
問3　2.0×10^{-1}〔s〕　問4　2.0×10〔m/s〕
問5



〔B〕問6　(エ)　問7　2.0〔m〕　問8　10〔Hz〕

《解説》〔A〕**問1**　横波は波源Sの振動が媒質の振動



としてx軸にそって伝わってゆく。媒質の変位yは位置xと時間tの関数であるが，$t=$一定　のときyはxのみの関数となり，上図のような波形となる。このとき波の山の高さAを振幅という。したがって，振幅は図より2.0〔m〕である。なお，振幅を谷から山までの高さとして4.0〔m〕としてはいけない。また，振幅は「ふれはば」でなく「しんぷく」と読む。振幅は正の値である。

問2　問1の図で，波長λは同位相間の距離，すなわち山から山まで（谷から谷まで）の距離であるから，図より$\lambda=4.0$〔m〕である。

問3　波の周期Tは，波がある位相から次に同位相になるまでの時間に等しい。波では各媒質はそれぞれ振動しているが，その1振動，すなわち1往復する時間が周期に等しい。波長が$y-x$グラフから読みとれたように，もし，図でx軸がt軸になっていれば，Tも山から山までの時間として読みとれる。ところで，振動数fは1秒間に発生する波の数である。5.0〔Hz〕ということは1秒間に波が5個できるのだから，1波長分ができるのには1秒間を5等分した時間，すなわち$\dfrac{1}{5}$秒間を要する。

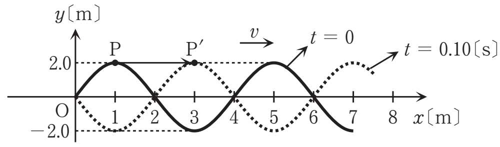
ゆえに$T=\dfrac{1}{5.0}=0.20$〔s〕である。

なお，このことから公式$T=\dfrac{1}{f}$が導かれる。

問4　波を伝えるものを媒質（音が空気中を伝わっていくときは空気が媒質）という。波が1波長進むとき，媒質の1点は1回振動する。このとき，図の波形のどこか1点，たとえば山の頂点に注目しよう。すると時間が経過するにしたがって，頂点の変位yは0になり谷底になりやがてまた0になり最初の頂点に戻ってくる。このときかかった時間が周期Tであり，波形は波長λだけ右のほうへ移動する。ゆえに波の速さvは移動距離λを時間Tで割ると求められる。これが公式$v=\dfrac{\lambda}{T}$である。また，$f=\dfrac{1}{T}$より$v=\lambda f$となる。

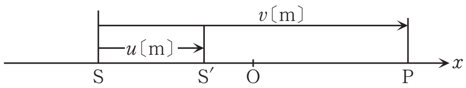
本問では，$v=\lambda f=4.0\times5.0=20$〔m/s〕

問5　波は時間$t=0.1$〔s〕で$x=vt=20\times0.1=2$〔m〕だけ移動するから，たとえば山の頂点Pを右のP'へ



2〔m〕だけ平行移動させて波形を描けば，求める波形は上図の破線のようになる。

〔B〕**問6**　波源が動いたり，観測者が動いたりするとき，波の振動数が波源の振動数と異なって観測される。この現象をドップラー効果という。



波源Sから出た波の先端は，1秒後にSからv〔m〕先のPに到達する。そのとき波源はf〔個〕の波を出しおわってS'に移動した。したがって$|SP-SS'|=v-u$の間にf〔個〕の波があるから$(v-u)$をfで割った値が波ひとつ分の長さ，すなわち波長λ'となる。

$$\lambda'=\frac{v-u}{f}=\frac{v}{f}-\frac{u}{f}=\lambda-\frac{u}{f}\cdots\cdots①$$

$$\therefore\quad \lambda'<\lambda$$

$v=\lambda f=\lambda' f'$であるから

$$f'>f$$

問7　問6の①より

$$\lambda'=\frac{v-u}{f}=\frac{20-10}{5.0}=2.0\text{〔m〕}$$

問8　問4で求めた波の公式$v=\lambda f$より

$$f'=\frac{v}{\lambda'}=\frac{20}{2}=10\text{〔Hz〕}$$

波の伝わる速さは，波源の動く速さと関係なく媒質によって決まることに注意したい。

7

〔解答〕〔A〕問 1　50.0〔Hz〕　問 2　54.4〔m〕
問 3　544〔m〕　問 4　8.00
〔B〕問 5　20〔cm/s〕　問 6　(イ)　問 7　0.25〔s〕

《解説》〔A〕問 1　周期（波が 1 つできる時間）が 2.00×10^{-2}〔s〕だから，振動数（1 秒間にできる波の数）は，$1\div(2.00\times10^{-2})=0.5\times10^{2}=50.0$〔Hz〕

問 2　波の伝わる速さ　$v=$（波長：λ）×（振動数：f）だから，$\lambda=2720\div50=54.4$〔m〕

問 3　波の伝わる速さが 2720〔m/s〕であるから，0.20〔s〕間で波が伝わる距離を求めると，

$2720\times0.20=544$〔m〕

問 4　波が媒質 1 から媒質 2 に伝わるときの屈折率 $n_{1\to2}$ は波が媒質 1 と媒質 2 を伝わる速さをそれぞれ v_1，v_2 とすると，

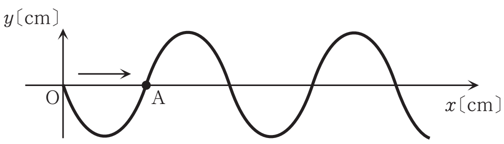
$$n_{1\to2}=\frac{v_1}{v_2}=\frac{2720}{340}=8.00$$

〔B〕問 5　波の伝わる速さ　$v=$ 波長(λ)×振動数(f) だから，$v=4\times5=20$〔cm/s〕となる。

問 6　振動数 f が 5.0〔Hz〕であるから，周期（1 つの波ができる時間，または媒質が 1 回振動する時間）T は，

$$T=\frac{1}{f}=\frac{1}{5.0}=0.20\text{〔s〕}$$

0.10 秒後には波が 0.5 個できるから，下図のように O 点にあった波が A 点まで進むことになる。



問 7　2 度目に図のような状態になるためには，原点から 1.25 個 $\left(1\text{個}+\frac{1}{4}\text{個}\right)$ の波が送り出される必要がある。周期は問 6 で求めたように 0.20〔s〕だから，求める時間は，$1.25\times0.20=0.25$〔s〕

8

〔解答〕〔A〕問 1　30〔Ω〕　問 2　0.4〔A〕
問 3　0.24〔A〕　問 4　0.77〔W〕
〔B〕問 5　$a=-0.1$，$b=0.5$
問 6　(イ)　問 7　0.3〔A〕　問 8　2〔V〕

《解説》〔A〕問 1　まず，bc 間の合成抵抗 R' を求めると，並列接続だから

$$\frac{1}{R'}=\frac{1}{20}+\frac{1}{30}$$

これより $R'=12$〔Ω〕。R_1 と R' は直列接続だから，ac 間の合成抵抗 R は

$R=R_1+R'=18+12=30$〔Ω〕

問 2　R_1 に流れる電流はこの回路全体に流れている電流と等しいので，問 1 で求めた回路全体の合成抵抗 R を使うと，オームの法則より

$$I=\frac{E}{R}=\frac{12}{30}=0.4\text{〔A〕}$$

問 3　R_1 での電圧降下 V_1（抵抗に電流が流れると抵抗×電流の分だけ電圧が下がること）は

$V_1=18\times0.4=7.2$〔V〕

である。したがって bc 間の電圧降下は

$V_{bc}=E-7.2=12-7.2=4.8$〔V〕

である。一方，回路の全電流 I は b 点で R_2 と R_3 にわかれて I_2，I_3 になり，それらの電圧降下 R_2I_2，R_3I_3 はたがいに等しく，また V_{bc} にも等しい。

$V_{bc}=4.8=R_2I_2=R_3I_3$

$$\therefore\quad I_2=\frac{4.8}{R_2}=\frac{4.8}{20}=0.24\text{〔A〕}$$

もちろん，$R_2I_2=R_3I_3$ を得たのでこれと全電流 $I=I_2+I_3$ を連立させて，I_2，I_3 を求めてもよい。すなわち，

$$I_2=\frac{R_3}{R_2+R_3}I,\quad I_3=\frac{R_2}{R_2+R_3}I$$

となる。つまり，$I_2:I_3=R_3:R_2$ になるように全電流 I をわければよいのである。このことから抵抗は電流の流れにくさを表しているというのがわかる。また，オームの法則より，電流は抵抗に逆比例することからもすぐわかることで，覚えておくと便利である。

問 4　電圧を V，電流を I，抵抗を R とすれば，電力 P は

$$P=VI=I^2R=\frac{V^2}{R}$$

となる。3 つの式があるが，どれか 1 つ（$P=VI$）とオームの法則 $V=RI$ とをいっしょにすれば，あとの 2 式は出る。R_3 を流れる電流 I_3 は問 3 で覚えた便利な式より，

$$I_3=\frac{20}{20+30}\times0.4=0.16\text{〔A〕}$$

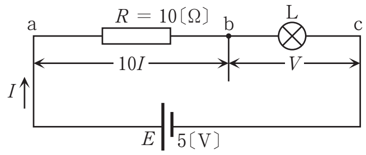
$\therefore\quad P_3={I_3}^2R_3=0.16^2\times30=0.768\fallingdotseq0.77$〔W〕

または $V_3=V_{bc}=4.8$〔V〕なので

$P_3=V_3I_3=4.8\times0.16=0.768\fallingdotseq0.77$〔W〕

〔B〕　オームの法則にしたがう抵抗は $V-I$ グラフ上で直線になるが，オームの法則にしたがわない非オーム抵抗（電球など）では曲線になる。

問 5



この回路に流れる電流を I とすれば，ab 間の電圧 V_{ab} は ab 間の電圧降下，すなわち $R\times I$ に等しい。また，bc 間の電圧を V とすれば，R と L が直列接続なので，ac 間の電圧降下 V_{ac} はそれぞれの電圧降下の和に等しい。

$$V_{ac} = V_{ab}+V_{bc} = RI+V$$

$V_{ac} = 5$〔V〕なので，求める式は

$$5 = 10I+V$$

$$\therefore\quad I = -0.1V+0.5 \quad \cdots\cdots①$$

よって　$a = -0.1,\ b = 0.5$

問 6　I を y, V を x に置きかえると，**問 5** の①式は

$$y = -0.1x+0.5$$

となり，これは $y = ax+b$ の 1 次関数のグラフと同じである。①は $V-I$ グラフで傾きが -0.1，切片が 0.5 の直線となる。これより，求めるグラフは(イ)となる。

問 7　P の式は与えられていないが，P と(イ)の式を連立させて解を求めるには，$V-I$ グラフ上に P の曲線と(イ)の直線を描き，2 つの交点を求める。P と(イ)の交点の $(V,\ I)$ 座標は (2, 0.3) である。これより，$I = 0.3$〔A〕

問 8　**問 7** より　$V = 2$〔V〕

9

〔解答〕 **問 1**　2.7〔Ω〕　**問 2**　0.75〔V〕
問 3　0.75〔A〕　**問 4**　1.1〔A〕
問 5　大きいほう：R_2，消費電力：0.56〔W〕
問 6　9.4×10^{-5}〔m/s〕

《解説》　問 1　R_2, R_3 の並列部分の合成抵抗を r' とすると，

$$\frac{1}{r'} = \frac{1}{2}+1 = \frac{3}{2} \qquad \therefore\quad r' = \frac{2}{3}〔\Omega〕$$

したがって，回路の全抵抗を r とすると，

$$r = R_1+r' = 2.0+\frac{2}{3} = \frac{8}{3} ≒ 2.66\cdots ≒ 2.7〔\Omega〕$$

問 2　回路全体を流れる電流（a 点など）I は，オームの法則より，

$$3.0 = \frac{8}{3}\times I \quad \therefore\quad I = \frac{9}{8} = 1.125〔A〕$$

よって，bc 間に加わる電圧 V_{bc} は，

$$V_{bc} = \frac{2}{3}\times1.125 = 0.75〔V〕$$

問 3　抵抗 R_2 に加わる電圧を V_{de} とすると，$V_{de} = V_{bc}$

よって，オームの法則を用いると，

$$0.75 = 1.0\times I_{de} \qquad \therefore\quad I_{de} = 0.75〔A〕$$

問 4　**問 2** で求めたように，a 点を流れる電流は，

1.125〔A〕≒ 1.1〔A〕

問 5　R_2, R_3 には，同じ電圧がかかるので，流れる電流が大きい R_2 のほうが消費電力が大きい。

また，R_2，R_3 にかかる電圧は，**問 2** より 0.75〔V〕なので，R_2 に流れる電流は，$I_{R_2} = 0.75$〔A〕

したがって，R_2 で消費される電力 P は，

$$P = 0.75\times0.75 = 0.5625 ≒ 0.56〔W〕$$

問 6　電子の動く速さを v とする。R_3 を流れる電流を i_3 とすると，

$$0.75 = 2.0\times i_3 \qquad \therefore\quad i_3 = 0.375〔A〕$$

1 秒間に抵抗 R_3 を通る電荷は，0.375〔C〕となる。

したがって，

$$2.5\times10^{22}\times1.6\times10^{-19}\times v = 0.375$$

$$v ≒ 9.4\times10^{-5}〔m/s〕$$