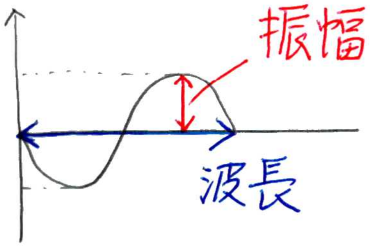
基例21

(1)



グラフから読みとって

振幅 0.20m　波長 4.0m

2桁で答えましょう

次に波の速さが出せます。

問題文より，0.40sで4.0m進んでいるので，

波の速さ $\frac{4.0}{0.40}=10$　10 m/s

振動数は，$v=f\lambda$ から $f=\frac{v}{\lambda}=\frac{10}{4.0}=2.5$

2.5 Hz

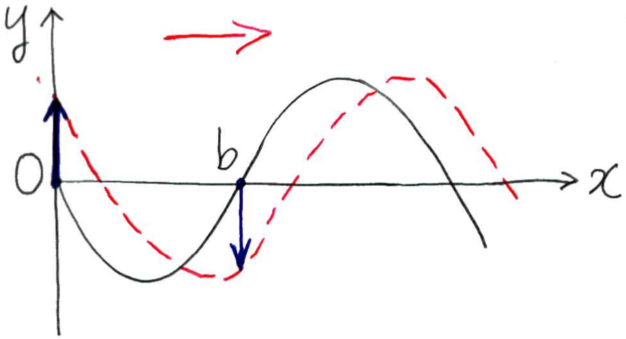
0.40sで1波長分波が進むことから，0.40sが周期であることに気づけば，別の求め方も可能です。

(2) まず，振動の端である a，c は「動いていない」。

O，b については，波形を少しだけ進めて確かめる。

（慣れてくれば作図しなくてもすぐわかる）

問題より，波は x の正の向きに進むと判断できる。

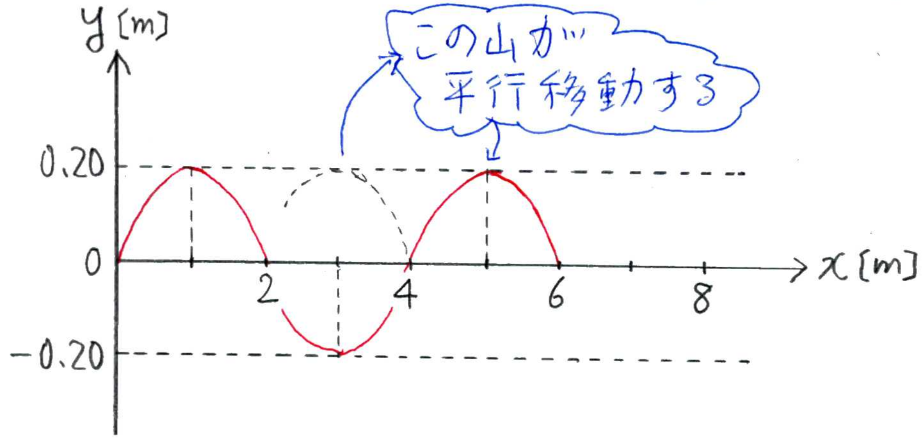


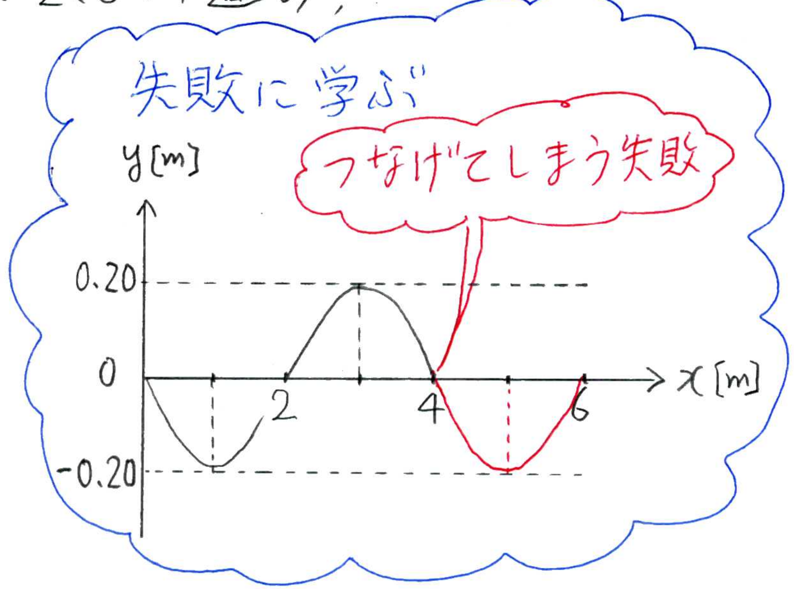
左の図より，O：yの正の向き

b：yの負の向き

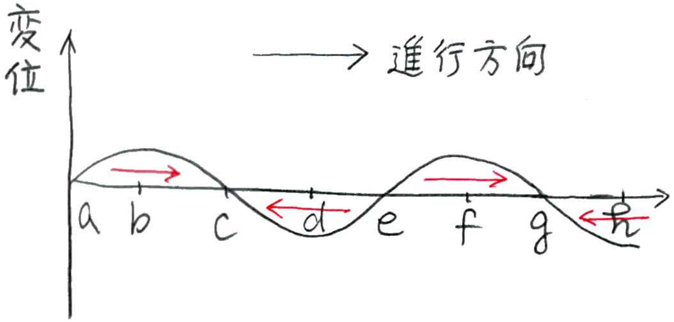
(3) 0.40 s で 4.0 m 進んだので，0.20 s では 2.0 m 進み，

波の先頭は $x=6.0$ m の位置にくる。





基例22



山は右に，谷は左に変位している。

簡単そうですね。
あやまりなく選んでね。

(ア) 左図を参考にして，　c，g

(イ)　〃　a，e
忘れないように

(ウ) 振動の端なので，　b，d，f，h
忘れないで！

(エ) 振動中心の a，c，e，g で
速度は最大になる。そのうち左向き（速さ）
の速度は，図では下向きの速度なので，
a，e

(オ) 1振動で1波長分進むから，　e

基180

わかっていること．$A=0.10\,\mathrm{m}$，$f=10\,\mathrm{Hz}$，$v=20\,\mathrm{m/s}$（xの正の向き）

(1) $v=f\lambda$ から $\lambda=\dfrac{v}{f}=\dfrac{20}{10}=2.0$ 　　<u>2.0 m</u>

(2) 速さは媒質とその状態によって決まる。したがって振幅や振動数を変えても速さは変わらない。

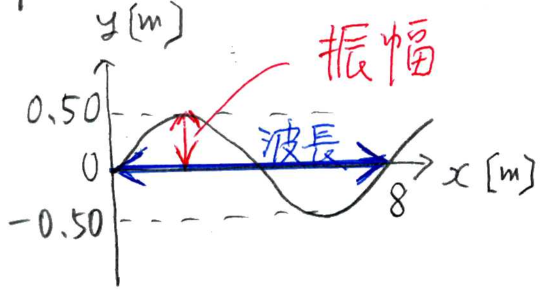
いずれも，<u>20 m/s</u>

(3) 振幅を変えても，波長は変わらない。<u>2.0 m</u>

振動数を2倍にすると，$v=f\lambda$ で v は一定なので，λ は $\dfrac{1}{2}$ 倍になる。　<u>1.0 m</u>

基181

(1)

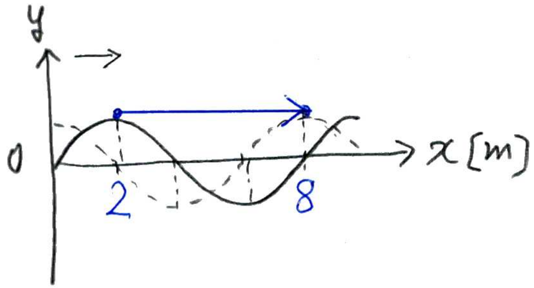


振幅 0.50 m

波長 8.0 m

2桁で答えましょう。

(2)



左図のように，1.5 s 間で 8.0 − 2.0 = 6.0 m 移動したので，

波の速さは，$\frac{6.0}{1.5} = 4.0$　4.0 m/s

(3) $v = f\lambda$ より $f = \frac{v}{\lambda}$ なので，

振動数は，$\frac{4.0}{8.0} = 0.50$　0.50 Hz

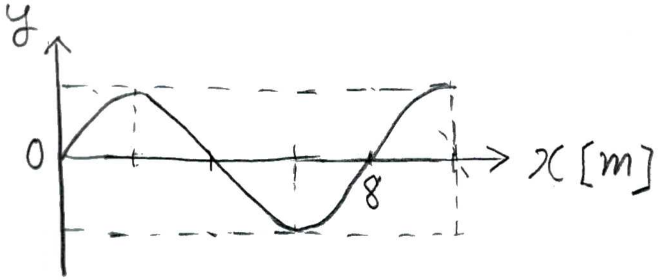
$f = \frac{1}{T}$ より，$T = \frac{1}{f}$ なので

周期は，$\frac{1}{0.50} = 2.0$　2.0 s

(4) 3.0s間に進む距離は，波の速さが4.0m/sなので，

$4.0 \times 3.0 = 12\,m$

ところで，大問題が……

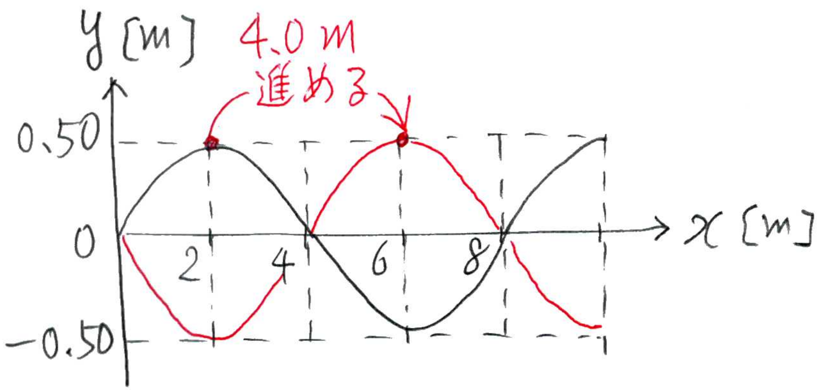


目盛りが10mのところまでしかない！
どうやって動かそう，どう描く？

秘策はコチラ

正弦波は1波長ごとに同じ形をくり返します。つまり，8.0m進むごとに同じ形になり，もとの波にぴったりと重なるのです。なので，

$\frac{12}{8.0} = 1$ 余り 4　として，余りの分4.0m進めた波をかけばよい。



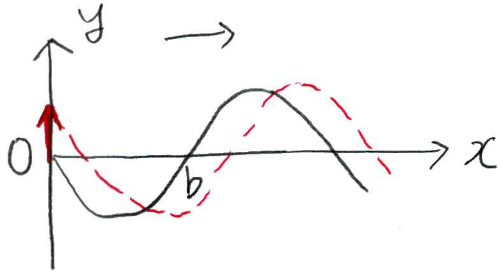
応用として、周期から考える場合もあります。
波は1周期ごとに同じくり返しになるので、
この問題、周期を求めると、2.0 s になるので、

$$\frac{3.0}{2.0} = 1 \text{ 余り } 1.0$$

つまり 1.0 s 後の波形を描けばよいのです。

基182

(1)



y軸の正の向き

(2) 振動の端で速度0　a, c

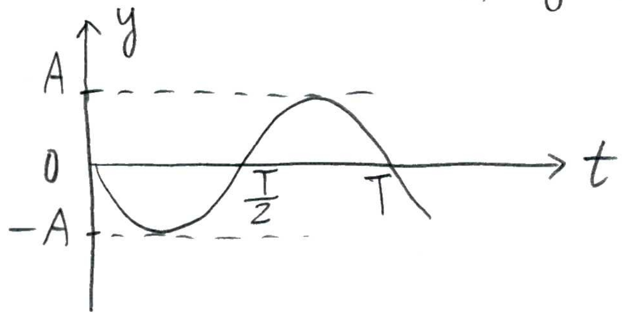
振動の中心で速度が最大　そのうち，y軸の負の向きの速度を
(0, b, d)　　　　もつ点は，b

(3) 同位相の点　点0から波長の整数倍離れている。　d

逆位相の点　点0から波長の半整数倍離れている。　b

整数 + $\frac{1}{2}$

(4) 点bは $t=0$ のとき，$y=0$ で負の向きに動くので，

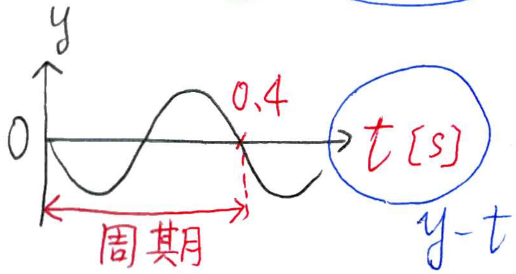


y−xグラフからy−tグラフを描くことは，波の理解を深めるよい練習になります。

基183

こんどは、y-tグラフから y-xグラフを描く問題です。完璧マスターをめざそう。

(1)



y-tグラスであることを確認

問題のグラフより、

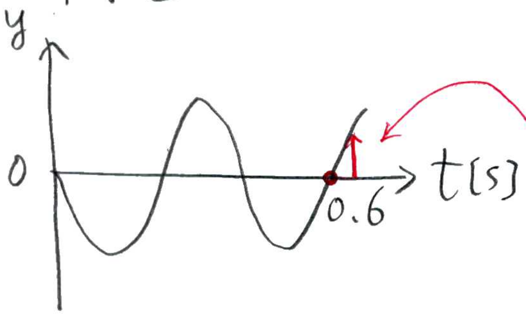
周期は 0.40 s

(2) 速さと周期がわかるから、

$v=\dfrac{\lambda}{T}$ から、$\lambda=vT$ として、

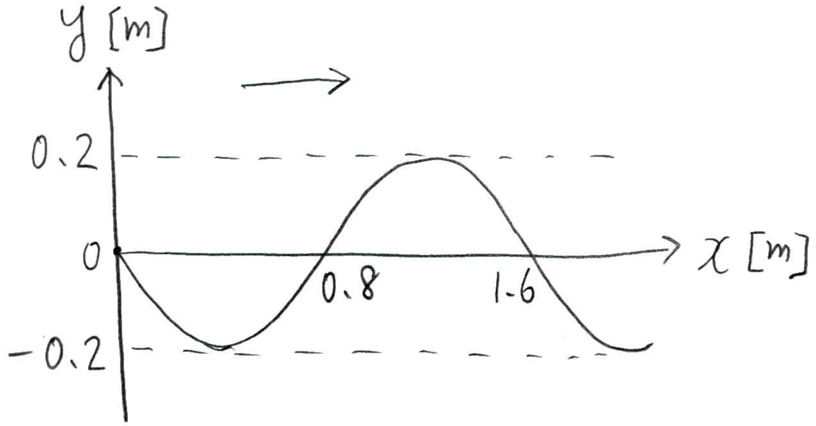
波長は、$4.0\times0.40=1.6$　　1.6 m

(3) 問題のグラフは $x=0$ の y-tグラフである。このグラフから、



$t=0.60$ s のとき、$x=0$ の点は $y=0$ で次に y の正の向きに上っていく。波は x の正の向きに伝わっていくから、

波形 (y-xグラフ) は次ページのようになる。


y [m]
0.2
0
-0.2
0.8
1.6
x [m]

基 184

(1) 図1から 波長 2.0 m ，図2から 周期 0.10 s とわかる。

「$v=\dfrac{\lambda}{T}$」より

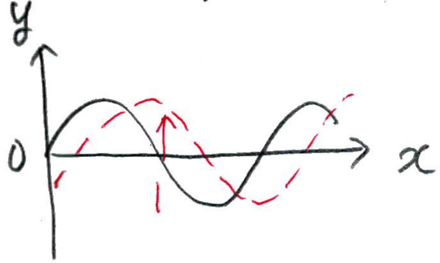
波の速さは，$\dfrac{2.0}{0.10}=20$　　$\underline{20\ \mathrm{m/s}}$

(2) 図2より，$t=0$ のとき，$y=0$ で，その後 y の正の向きに動いている。

図1は $t=0$ のときの図なので，$y=0$ になっている点をさがすと，

$0\leqq x\leqq 2.0$ m の範囲では，$x=0,\ 1.0,\ 2.0$ m である。このうち，

このあと y の正の向きに動くのは



$x=\underline{1.0\ \mathrm{m}}$ の点である。

基185

解答略

xの$+ \longleftrightarrow y$の$+$
xの$- \longleftrightarrow y$の$-$
} 黄金のルールです.

絶対にやっておくべきです。
やれば簡単、やらなきゃできないかも。
人生は実行して切り拓く ikeT

古いことわざで「為せば成る、為さねば成らぬ何事も、-----」

基186

解答 略

絶対やっておくべき問題です。
「波形の動き」と「媒質の動き」が融合して
実感できるようになりましょう。

ikeT

想像力豊かな高校生
略して豊高生になりましょう。

基187

解答 略

絶対やっておきましょう。

2つの波が重なっている点に

御用心

基188

解答 略

作図問題は説明で分かっても，
手に覚えさせておくと もっと分かります。

(4)は まちがえやすいので要注意！

基189

考え方　A，Bの波を進めたとき，
山と山が重なる点が腹になる。
腹から $\frac{\lambda}{4}$ 離れた点が節になる。
あとは，$\frac{\lambda}{4}$ ごとに腹，節がくり返す。

したがって，$x=10$ m は腹，波長は 8.0 m なので $\frac{\lambda}{4}$ は 2.0 m

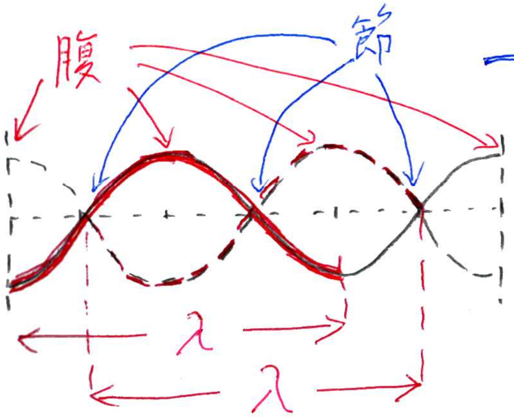
腹		2.0 m		6.0 m		10 m		14.0 m		18.0 m
節	0 m		4.0 m		8.0 m		12.0 m		16.0 m		20.0 m

(1) 節は $x=$ 0，4.0，8.0，12.0，16.0，20.0 m

(2) 腹は 5個できる。振幅はもとの波の2倍になるので，1.0 m

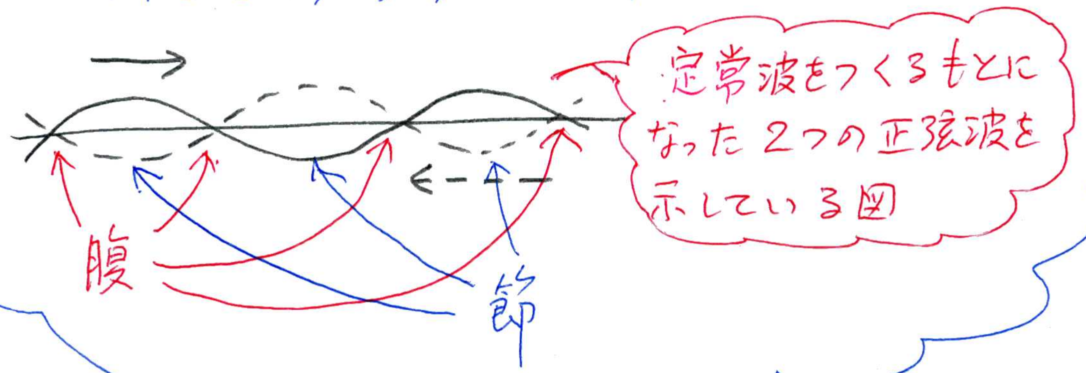
基190

(1)



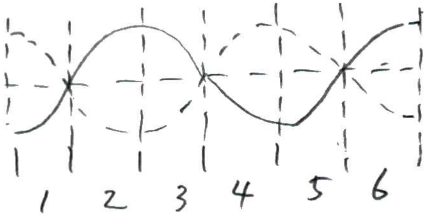
この図はできあがった定常波を示している。

定常波をつくるもとになった２つの正弦波を示す図とそっくりなので，問題をよく読んで区別をしっかりすることが大切。



定常波においても上のように１波長がみつけられる。

ここでは，腹から節が $\frac{\lambda}{4}$ であることから求めてみよう。



腹から節の区間が６つあるので

$\frac{\lambda}{4} \times 6 = 1.2$ $\lambda = 0.80$ $\underline{0.80\,m}$

(2) 「$v = f\lambda$」より

波の速さは，$4.0 \times 0.80 = 3.2$　　3.2 m/s

ところで定常波は波形が進まない波なので，
波の速さといわれてとまどう人はナイスです。
実は，ここでいう速さとは，「定常波をつくるもとになった正弦波の速さ」というべきもの
なのです。

「問題文をもっとはっきりさせて」という
あなたの主張はもっともです。その通りかと。
ここでは，とりあえず，上のように理解してね。
ikeT

基191

解答　略

基192

(1) 解答　略

わかっている人も，必ず実際に作図しておきましょう。手が動くように慣れさせておくのです。

(2) 自由端は必ず 腹

固定端は必ず 節

そして，腹・節が $\frac{\lambda}{4}$ の間隔で並ぶ

さっと言えるように何回も声に出してみましょう。

基例 193

192とセットの問題です. 解答 略

必ず, 作図をやりましょう

自由端 ---→ 左右の反転

固定端 ---→ 上下の反転＋左右の反転