



みなさん。お久しぶりです。くまさんです。
僕のこと覚えていますか？
1年前のちょうど今頃、
コンピュータ教室で会いましたよね！

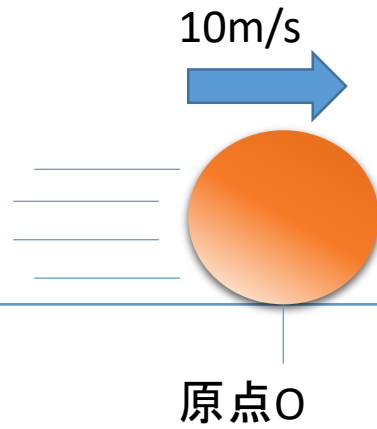
今日は、一緒に物理の勉強をしましょう。
セミナー物理＋物理基礎の問題
18、19、発展例題2
を解くよ！

それでは、
セミナー物理＋物理基礎を開い
て、問題18を読もう。
読めたらページをめくってね。



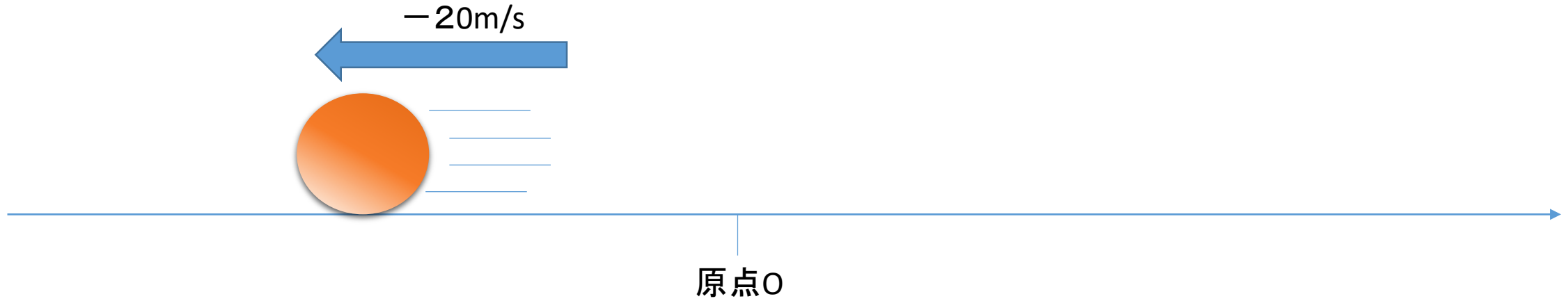
問題には
t=0のとき 速度 $v=10\text{m/s}$
t=6.0sのとき $v=-20\text{m/s}$
と書いてあるね。物体はどんな運動をしたかな。？

どんな運動をしたかわかったら
次のページへ



右向きを正とするよ。
最初 ($t=0\text{s}$) のとき、物体は、
原点0の位置で
右向きに10m/sで
動いていた。

では、目をつぶって6秒数えて
次のページへ



6秒後に目を開くと、なんと！
物体は、反対向きに20m/s
で動いていた！

物体の位置は、**適当**です。
たぶんこのへん？

物体の運動をどのように表現したらよいのでしょうか？

ガリレオ ガリレイは、試行錯誤の結果 時間ともに位置や速さがどのように変化するかを表現することが一番わかりやすいということに気づきました。

(数学的に言うと、時間を媒介変数(パラメータ)として、位置や速さを表す。)

それから、400年近くたった今でもこの方法が使われています。

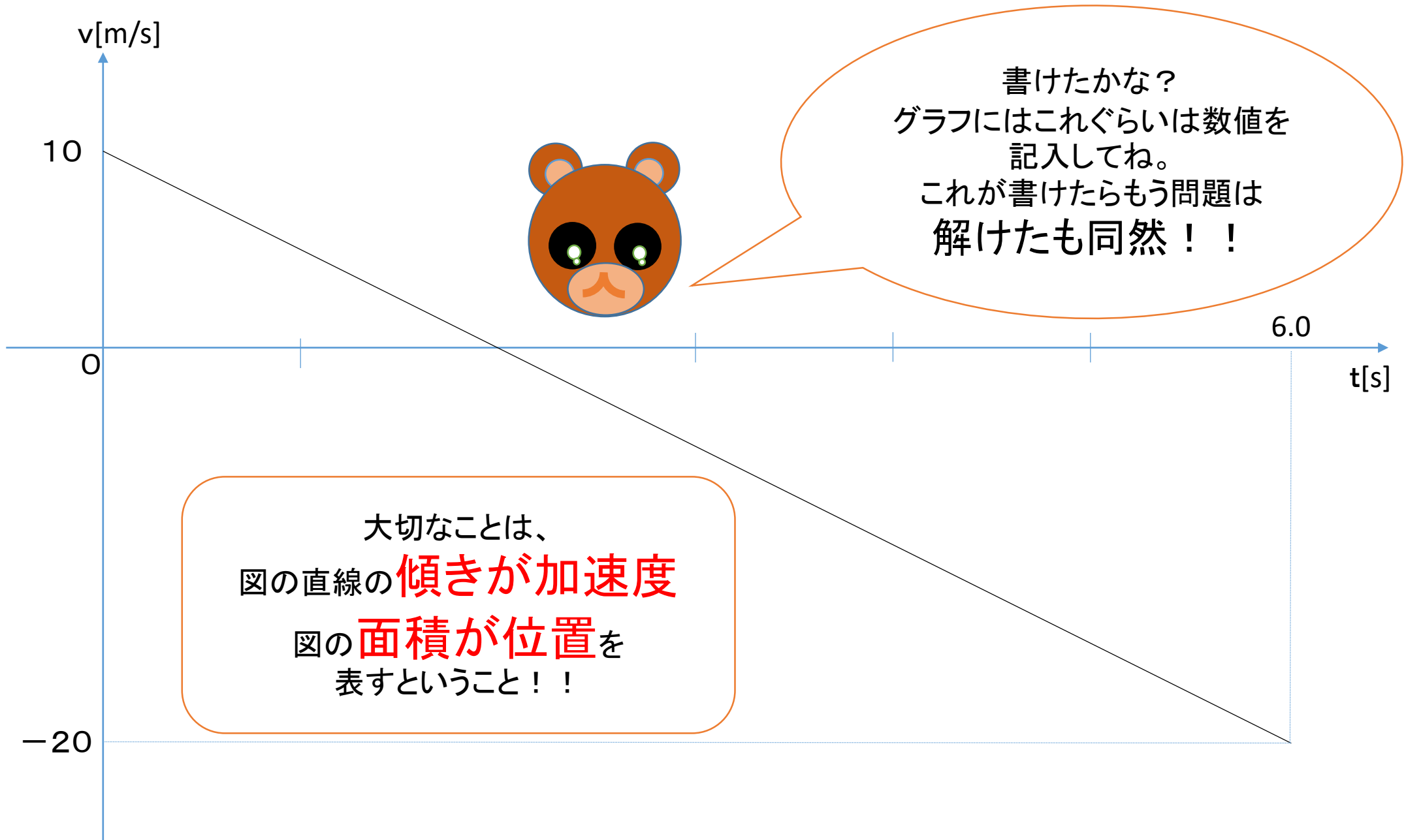
その中でも、**速さと時間の関係**が一番大切！！

横軸に時間

縦軸に速さ

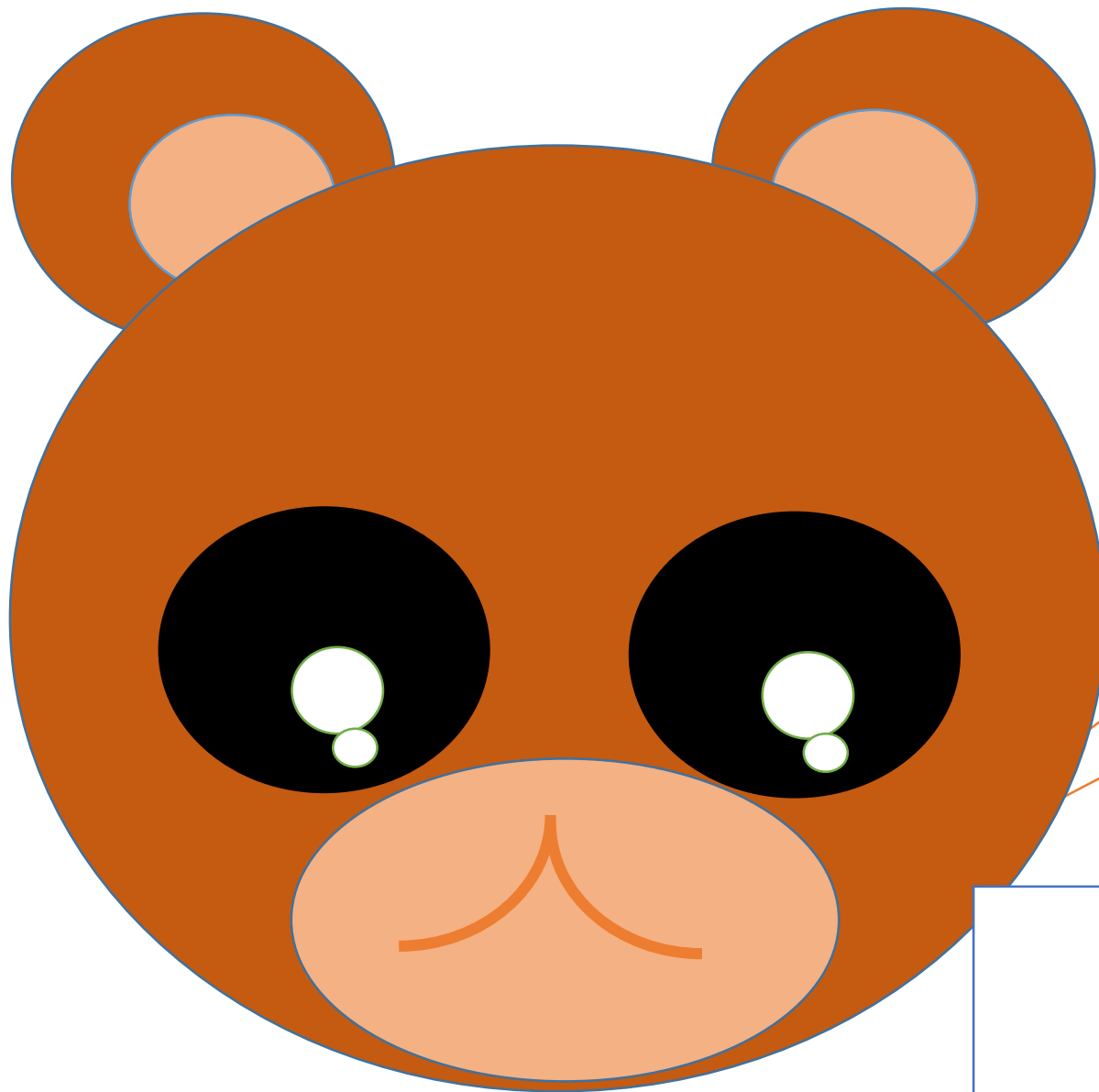
をとったグラフのことを **v-t図** といいます！

ノートにこの問題のv-t図を大きく書きなさい。
書けたら次のページへ



書けたかな？
グラフにはこれぐらいは数値を
記入してね。
これが書けたらもう問題は
解けたも同然！！

大切なことは、
図の直線の**傾きが加速度**
図の**面積が位置**を
表すということ！！

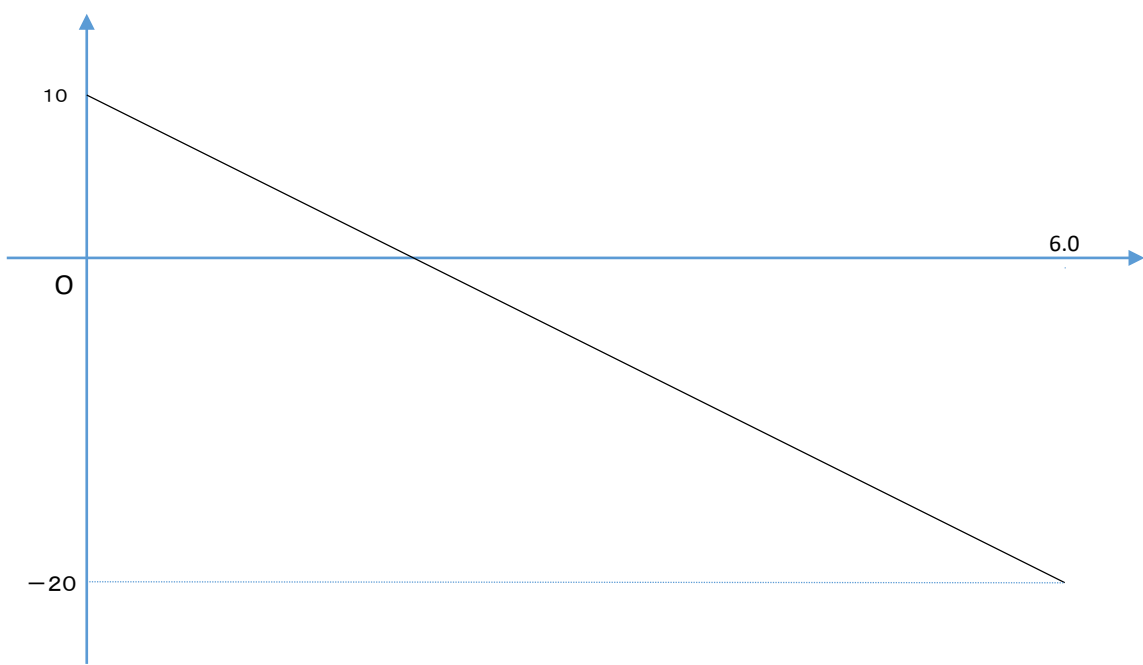


では、(1)加速度を求めよ。

加速度は、図の

傾き！！

傾きを求めたら次のページへ



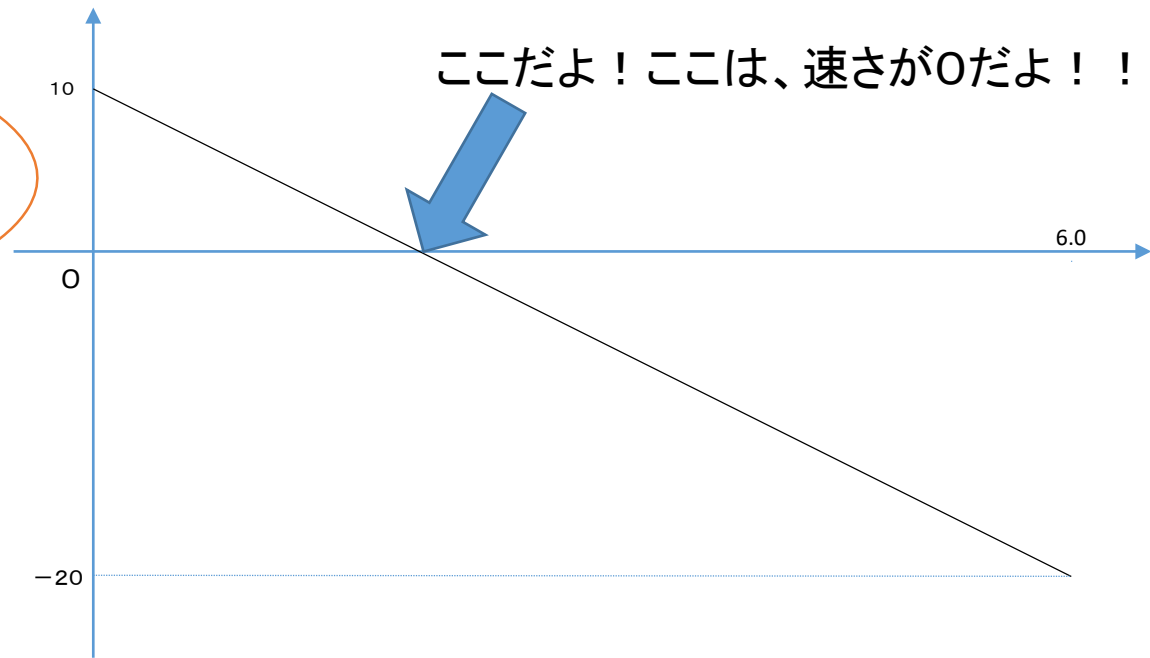
6秒で $-20-10=-30$ 下がっ
ているから

$$-\frac{30}{6} = -5.0$$

加速度は、x軸負の向き
に 5.0m/s^2

では、(2)物体の速度が正の向きから負の向きの変わる時刻を求めよ。

右のグラフのどこかわかるかな？



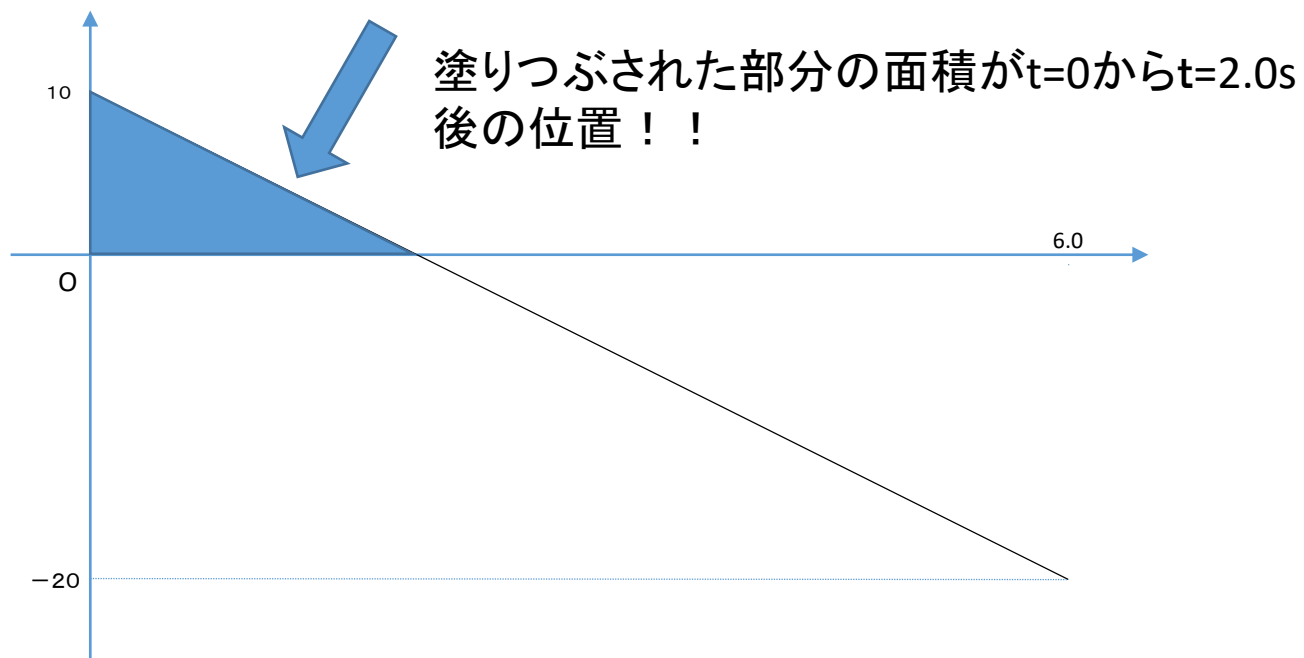
丁寧にグラフを書いた人は、グラフを見たら答えはわかるよね！

答えを求めたら次のページへ

答えは 2.0秒

次(3)、(2)の位置を求めよ。

位置は、**グラフの面積！！**



三角形の面積を求めたら次のページへ

答え $2 \times 10 \div 2 = 10$ 10m

ラスト(4)v-t図とx-t図を書け。

V-t図は最初に書いたよね！

x-t図は……

ごめんなさい。公式を使ったほうが早いので

公式を使いましょう。



公式 $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$ を使って


加速度 $a = -5.0\text{m/s}^2$ 初速度 $v_0 = 10\text{m/s}$ を代入して

$$x = \frac{1}{2}(-5.0)t^2 + 10t$$

このグラフは、書けるよね♡

ただし、 $0 < t < 6$ だよ。注意してね♡

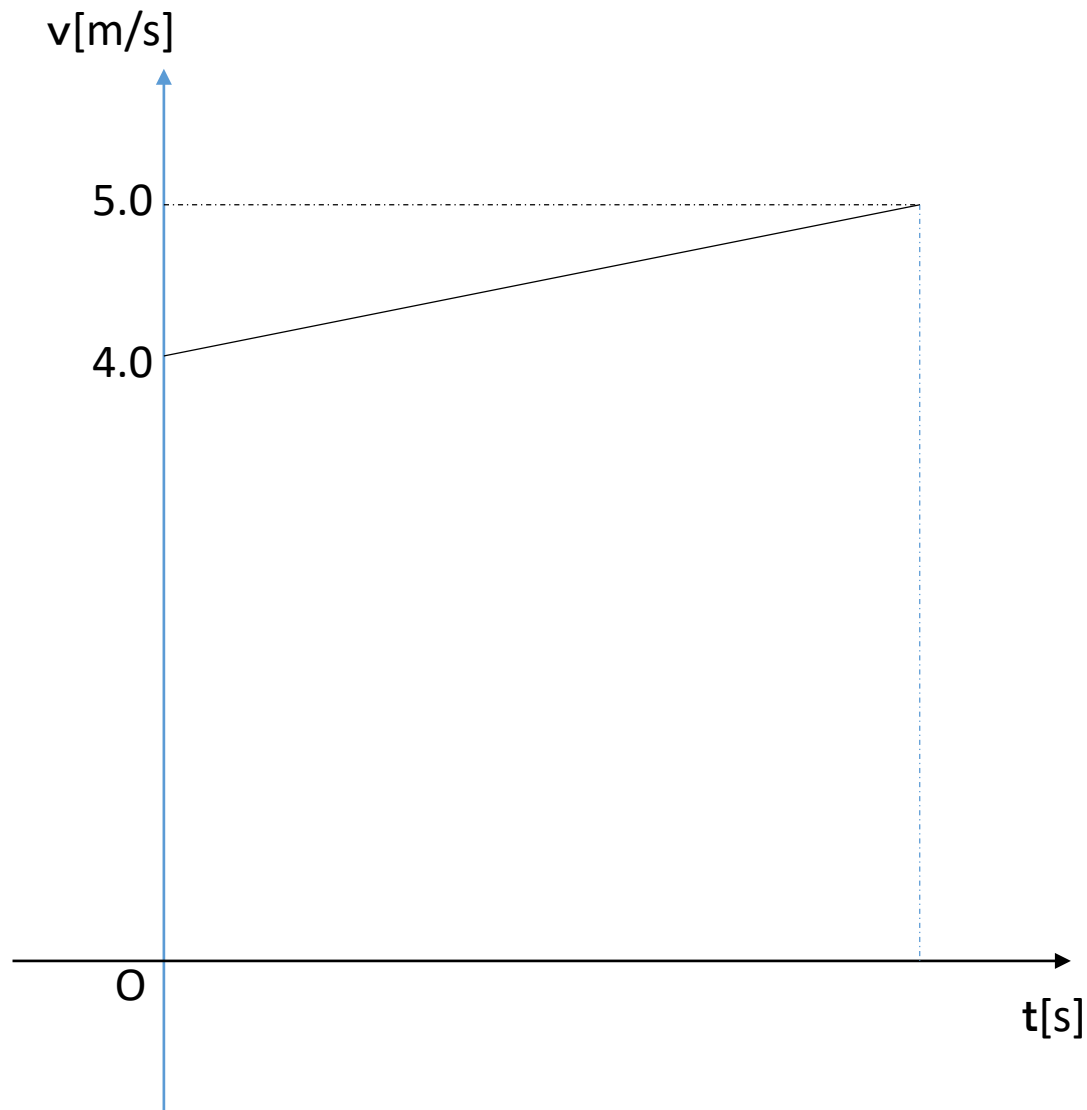
答えは、問題集についている解答をみてね♡



次、問題19
問題をよく読んでv-t図を書きましょう！

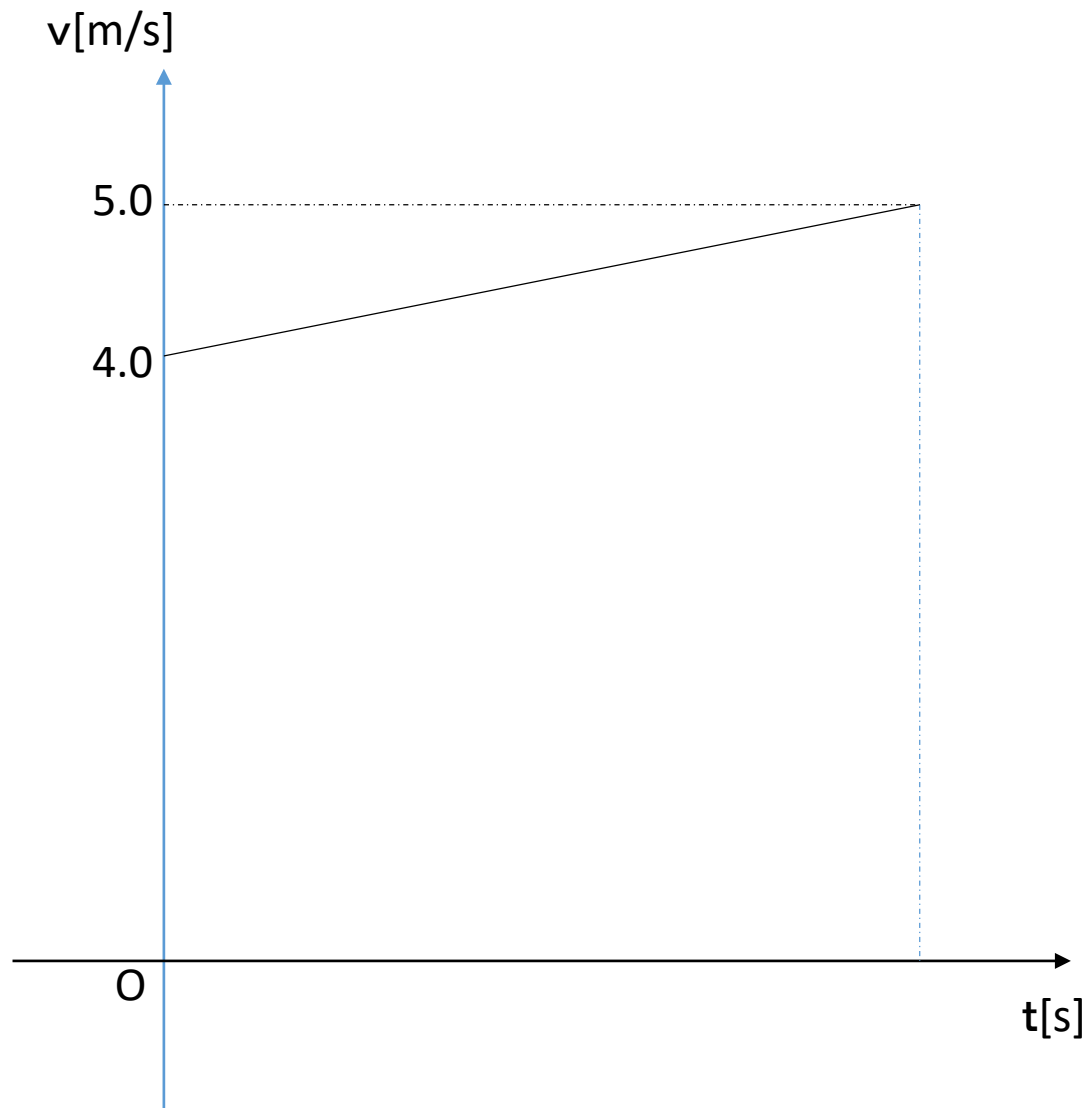
v-t図が書けたら次のページへ

書けたかな？
「点Aから4.5m離れた点Bを・・・」
とあるね。
この4.5mは、右のv-t図のどの部分
が表しているかわかるかな。



わかったら次のページへ

書けたかな？
「点Aから4.5m離れた点Bを・・・」
とあるね。
この4.5mは、右のv-t図のどの部分
が表しているかわかるかな。



位置はv-t図の面積

だから

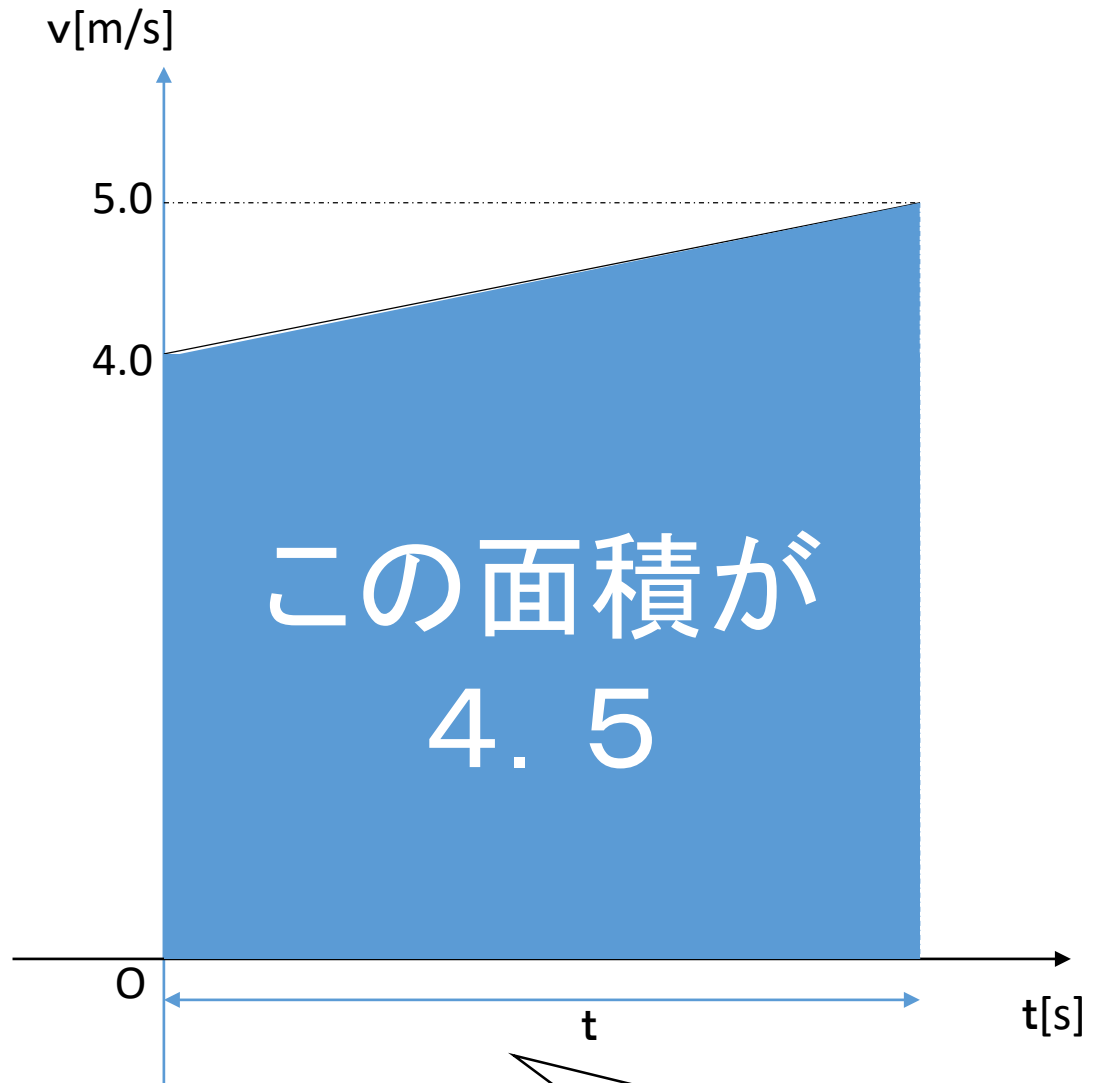
図の網掛けの台形の面積が4.5になります。

この問題は(2)から解くと解きやすい。

だいたい、時間を媒介変数として運動を表現しているのだからまず
時間から求めるのが筋!!!
だから、この問題の出題の仕方キライ



AB間を進むのにかかった時間を t とおいて、台形の面積から t を求めよ。
求めたら次のページへ



この長さが t
です!!!

(2)の答え

$$(4+5) \times t \div 2 = 4.5 \quad t = 1.0\text{s} \quad \text{答え} 1.0\text{秒}$$

t=1.0が求めれば、(1)加速度はすぐに求まるよね。
加速度はv-t図の傾きだから

$$(5-4) \div 1 = 1.0$$

答え1.0m/s²



問題20を解答を見ずに解いてみよう。
問題21は、できるかな？



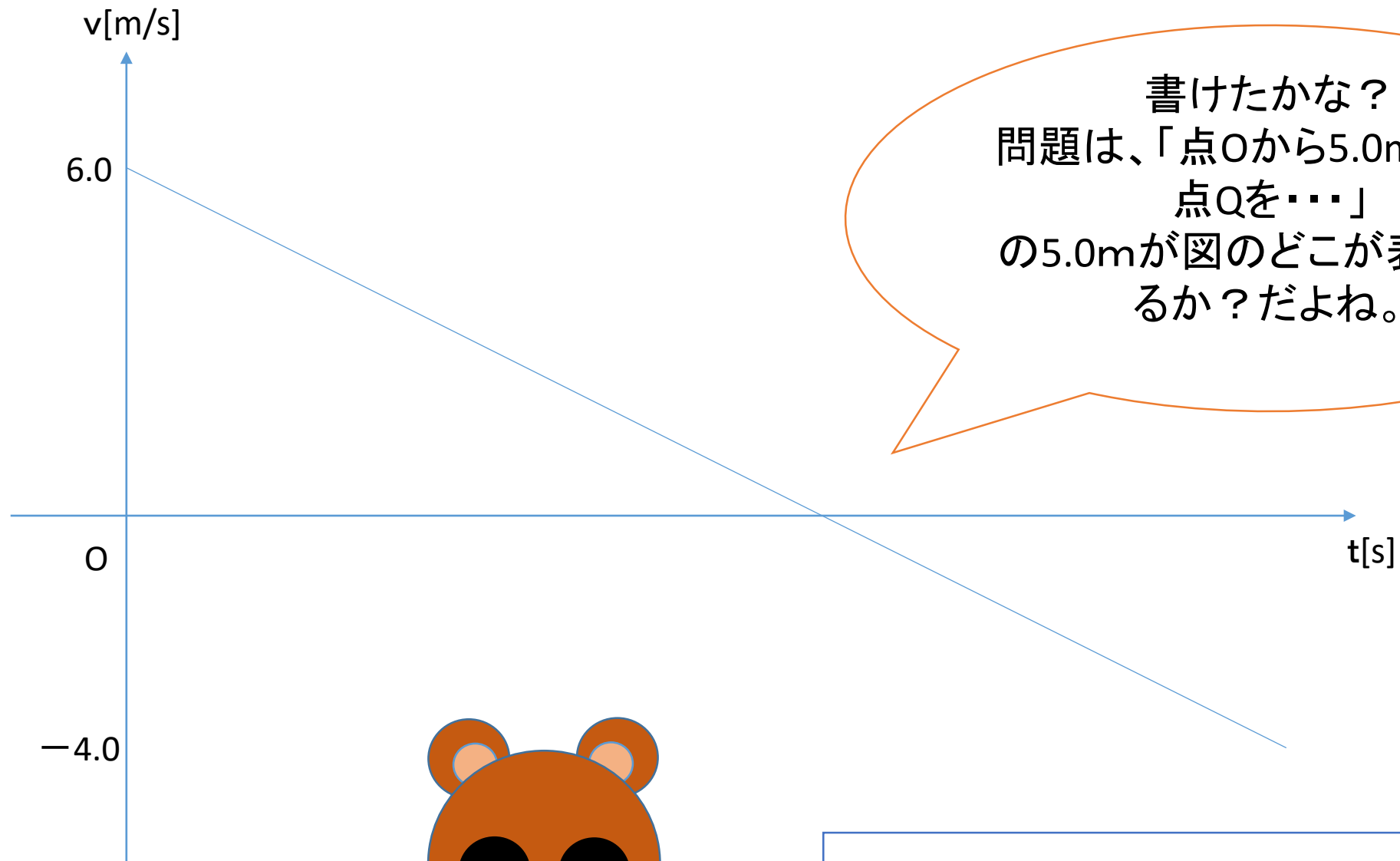
次、発展例題2にチャレンジ
問題を読んだら、次に何をやるかわかるよね？

そう

v-t図

を書く！！

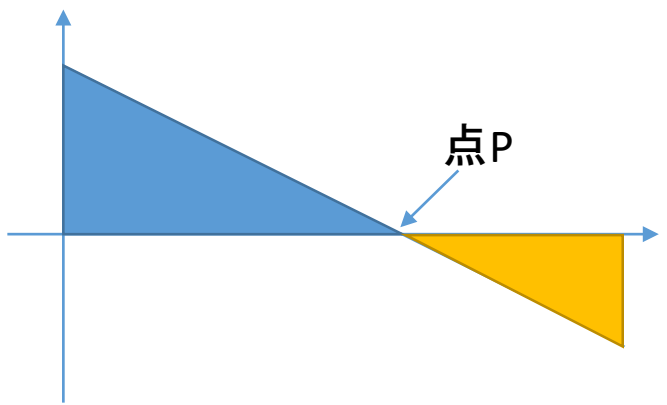
v-t図が書けたら次のページへ



書けたかな？
問題は、「点Oから5.0m離れた
点Qを・・・」
の5.0mが図のどこが表してい
るか？だよね。

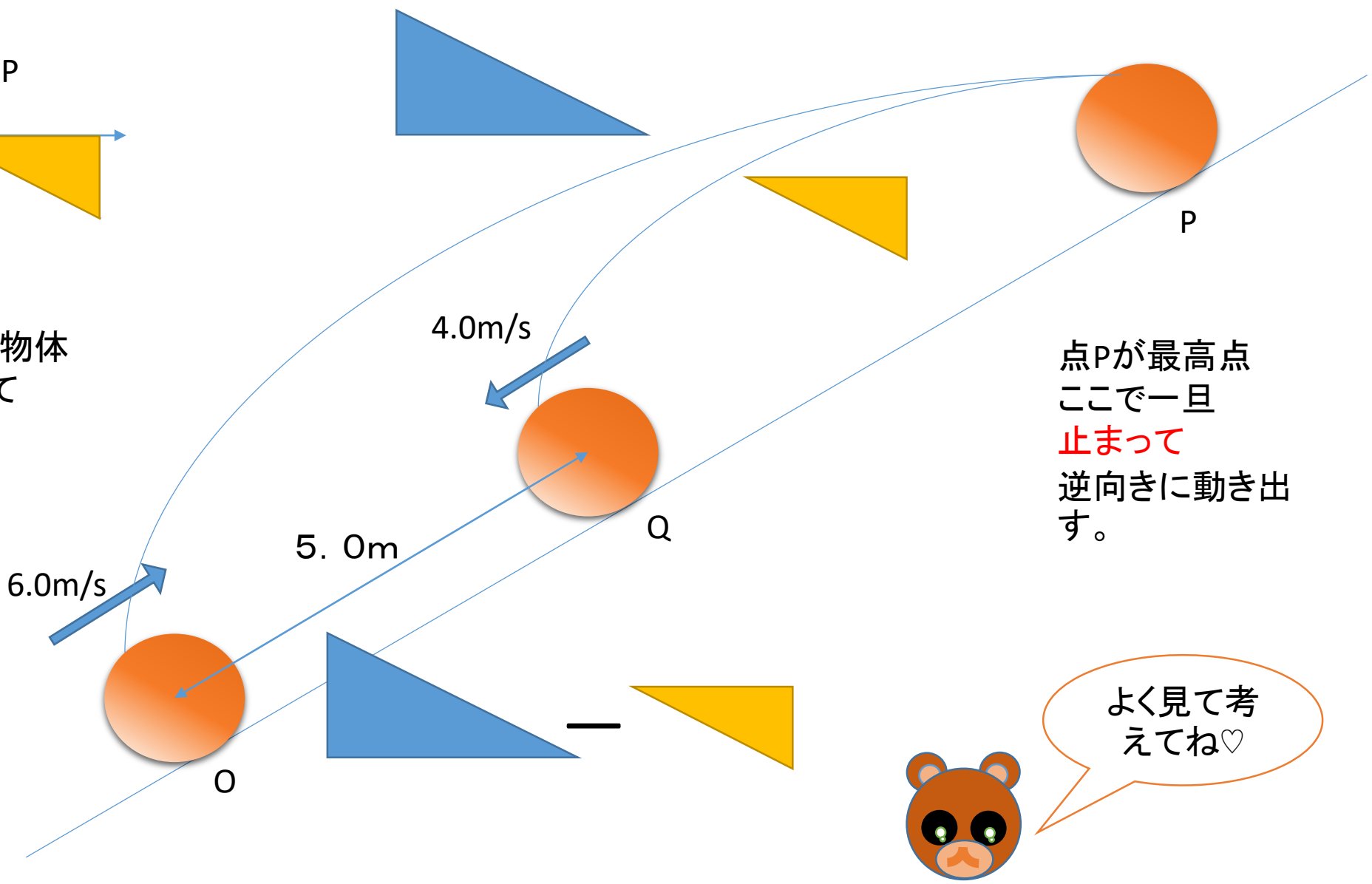


解説は次のページへ



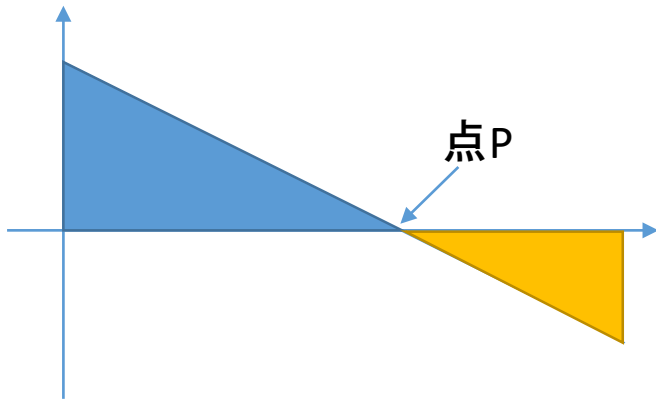
点Oを6.0m/sで運動を始めた物体は点Pまで登って一旦止まって逆向きに動き出し点Qを4.0m/sで通過した。

V-t図のそれぞれの面積に対応する部分を右の図に記入した。



点Pが最高点ここで一旦止まって逆向きに動き出す。





では問題を解き始めよう。
 斜面に沿って上向きを正とすると書いてあるね。
 まず、時間から攻撃する。
 つまり(2)から解く。


点Pまでの時間をtとおく。
 v-t図の青の三角形と黄色の三角形は相似だから
 点Pから点Qまでの時間は2/3tとなる。

A diagram showing a blue triangle on the left and a yellow triangle on the right, separated by a minus sign. To the right of the yellow triangle is an equals sign followed by the number 5. This represents the equation: (Area of blue triangle) - (Area of yellow triangle) = 5.

だから、

$$6 \times t \div 2 - 4 \times \frac{2}{3}t \div 2 = 5$$

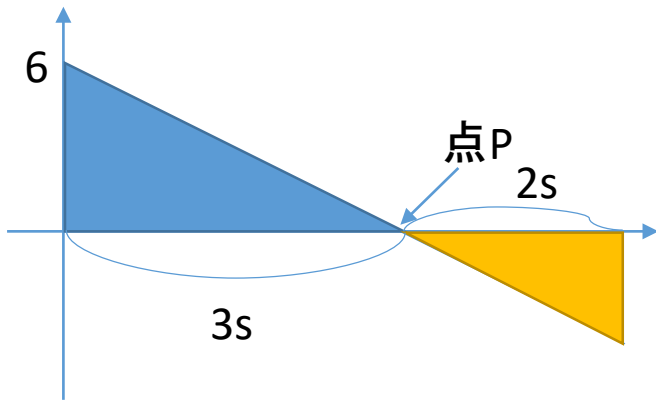
$$t = 3.0$$

また、OP間の距離は  の面積だから

$$6 \times 3 \div 2 = 9$$

答え 3.0秒 9.0m





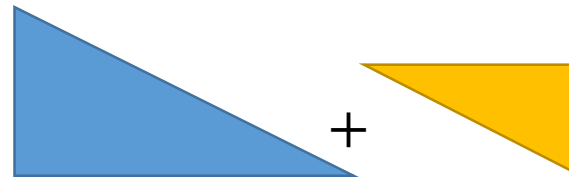
次(1)加速度を求めよ。
加速度はv-t図の傾きだから

$$6 \div 3 = 2$$

答え -2.0m/s^2

(3)v-t図を書け。は最初に書いた！！

(4)点Qを通過する時間は何秒か。 答え 5.0秒
 また、何m移動したか。



で求まる。

$$6 \times 3 \div 2 + 4 \times 2 \div 2 = 13 \quad \text{答え } 13.0\text{m}$$





できたかな。
発展問題23、24、25にも
チャレンジしてみよう。
また、発展問題22は、特殊相対論の
一番最初の議論の部分だよ。
そういわれるとちょっと興味がわいた？
頑張ってみてね。