

中学生でも解ける東大大学院入試問題（205）

2018-04-17 12:23:48

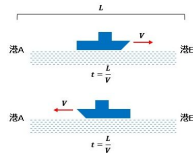
こんにちは。東久留米市の学習塾塾長です。

今回は、平成30年度東大大学院新領域創成科学研究科環境学研究系海洋技術環境学の入試問題です。

問題は、

「ある船が真っ直ぐに進み港Aから港Bに到着し、すぐに同じルートで港Bから港Aに戻ってくる。この往復の間、無風では船の速度は一定である。つぎに、風が港Aから港Bに向かって吹いているとき、船の速度は無風の場合よりも、ある速度だけ追い風では増加し、向かい風では同じ速度だけ減少する。風がある場合、無風の時に比べ往復時間は、（1）増える、（2）減る、（3）同じ、のうちのいずれであるか。なお速度は対地速度とする。」

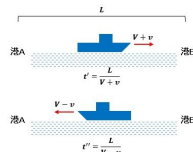
無風の場合の船の様子を図1に示します。



▲図1．無風の場合の船の様子です

港Aと港Bとの距離を L 、無風の場合の船の速度を V とすると、往路、復路とも所要時間は $t = L/V$ で、したがって、往復にかかる時間は $T = 2L/V$ です。

次に図2のように、港Aから港Bに風が吹き、船の速度が、往路で v だけ速くなり、復路で v だけ遅くなった場合、往路と復路の所要時間はそれぞれ $t' = L/(V+v)$ および $t'' = L/(V-v)$ で、往復にかかる時間は $T' = L/(V+v) + L/(V-v)$ です。



▲図2．風が吹いている場合の船の様子です

そこで、 T と T' の大小を調べましょう。

T' を通分すると、

$$T' = \frac{L}{V+v} + \frac{L}{V-v} = \frac{2LV}{(V+v)(V-v)}$$

です。

T/T' を計算すると、

$$\frac{T}{T'} = \frac{2L}{V} \times \frac{(V+v)(V-v)}{2LV} = \frac{V^2 - v^2}{V^2} = 1 - \frac{v^2}{V^2} \leq 1$$

から

$$T \leq T'$$

です。

以上から、風のある場合、無風の時に比べ往復時間は、（1）増える、が答えです。

簡単な問題です。

学研CAIスクール 東久留米滝山校

<https://caitakiyama.jimdo.com/>