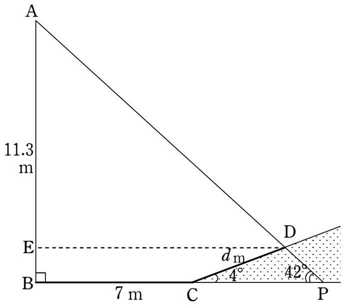
雑感　共通テストの一新傾向とある苦言

■　2024 年共通テスト，注目すべきは IIB 第 1 問〔2〕(2)，第 2 問(3)に代表される「**計算をさせず，一般的な論理展開の途中式などを選択肢から選ばせる問題**」が多く出題されたことであろう．具体的な数値計算がないため，「力のある」受験生は迷うことなく短時間で問題を解くことが出来たに違いない．一方，「力が十分でない」受験生は新傾向にためらい，拱手傍観せざるをえなかった可能性がある（試験得点の標準偏差が大きいのではなかろうか）．

■　若干観点が異なるかも知れないが，数 IA 第 1 問〔2〕を考察する．
坂道にできた電柱の影の長さに関する問題．前半は特に問題はない．しかし，後半の「別の日」の設問に受験生は苦慮するかも知れない．



右の図で，打点部分が坂，AB が電柱，折れ線 BCD がその影で，太陽高度が 42°. 他の条件は，図の通り(4°は大きめに描いてある)のとき影の坂部分 CD=d の長さを求める．というか，問われているのは，求める式であり，

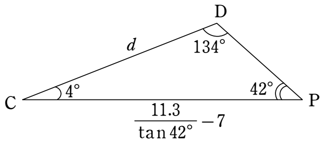
$$\mathrm{CD}=\frac{\mathrm{AB}-\boxed{\text{テ}}\times\boxed{\text{ト}}}{\boxed{\text{ナ}}+\boxed{\text{ニ}}\times\boxed{\text{ト}}}\ \mathrm{m}$$

という形である．ト〜ニは，次から選ぶ（重複選択可）が，∠DCP=4°.

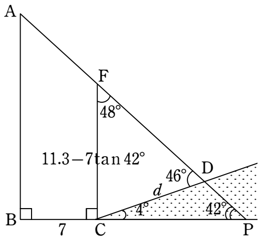
⓪ sin ∠DCP	① cos ∠DCP	② tan ∠DCP
③ sin 42°	④ cos 42°	⑤ tan 42°

■　これをどう解くか. 式はいきなり CD=とあるが, 式の形からいきなりこれを求めるのは無理で（というか, 難しそう）, d(=CD)が満たす関係式を d について解いた結果がこのようになると考えるのが普通であろうか.
AB=11.3 を AE+EB として考えてみると, EB= $d\sin 4°$は容易に分かるが, AE はどうであろうか．AE=DEtan42°　=$(7+d\cos 4°)\tan 42°$から
$(7+d\cos 4°)\tan 42°+d\sin 4°=11.3$　より$d=\frac{\mathbf{11.3-7\tan 42°}}{\mathbf{\sin4°+\cos4°\tan42°}}$ となり, なるほど指定のフォーマットになるが，受験生は大丈夫だっただろうか.
別解として，機械的に D の x 座標を求めて計算する方法もある．B を O とする常識的な座標設定で，$\tan 4°=p$, $\tan 42°=q$ と表示すると，直線 CD, AP の方程式は，$y=p(x-7), y=11.3-qx$ なので，これから$x=\frac{7p+11.3}{p+q}$.
$d=(x-7)/\cos 4°=\frac{\mathbf{11.3-7\tan 42°}}{\mathbf{(\tan4°+\tan42°)\cos4°}}$で，割と簡単．しかし，これでは指定のフォーマットに合わないので，もう少しだが計算が必要になる．

■　この問題,「坂道の影の問題」ということだけ小耳にはさんだとき（具体的な問題内容は全く知らない段階で)，私の頭に浮かんだのは「正弦定理の利用」だった．太陽高度，坂道の角度の 2 つの角が関係するから，当然，正弦定理でしょうと即座に思ったのだ．



右のような状態なので，正弦定理により
$\frac{d}{\sin 42°}=\frac{11.3/\tan 42°-7}{\sin 134°}$ となるから
$d=\frac{\mathbf{(11.3/\tan 42°-7)\sin 42°}}{\mathbf{\sin 134°}}$である．
これならば, いきなり式を作ることもできそうだが，$\sin 134°=\sin 46°$ としても，指定のフォーマットとは違い．
$\sin 46°=\sin(4°+42°)=\sin 4°\cos 42°+\cos 4°\sin 42°$ と加法定理を用いて変形し，やっと指定のフォーマットに持ち込める．



他にも右の△CDF で正弦定理により
$d=\frac{\mathbf{(11.3-7\tan 42°)\sin 48°}}{\mathbf{\sin 46°}}$とすることもできる．

■　この問題も計算結果は要求せず，求める式を答えさせるという点では，最初に述べた新傾向に通じるところがある．
単に CD の長さを求めるということであれば，式の形が違っていても正しければ最終的には正しい値に着地する．しかし，求める方法によって様々な式の形があり得る式 (<u>三角比，三角関数ではよくある見かけが大きく違うが同値な式</u>) を，時間制限の厳しい試験において指定のフォーマットで尋ねるのはいかがなものか．
もちろん, 値を求めて答えるとなった場合, 計算が煩雑で苦労することになりそうで,「式だけで良いよ」という親切な出題のつもりなのだろうが….

2024 年 02 月 01 日