〔2〕 以下の問題を解答するにあたっては，必要に応じて 37 ページの三角比の表を用いてもよい。
(20点)

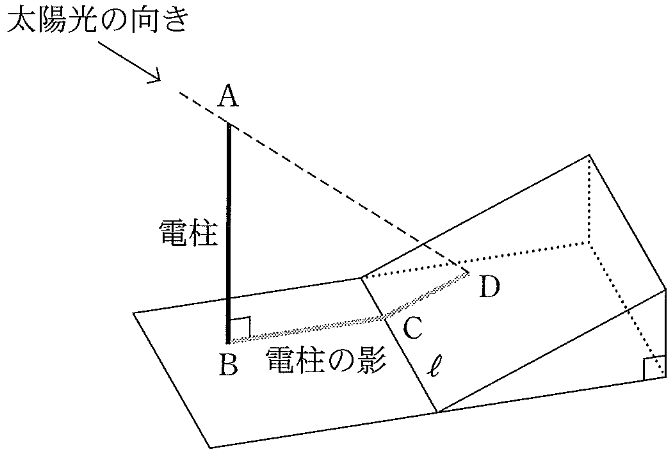
水平な地面(以下，地面)に垂直に立っている電柱の高さを，その影の長さと太陽高度を利用して求めよう。

(数学Ⅰ・数学A第1問は次ページに続く。)

図１のように，電柱の影の先端は坂の斜面(以下，坂)にあるとする。また，坂には傾斜を表す道路標識が設置されていて，そこには７％と表示されているとする。

電柱の太さと影の幅は無視して考えるものとする。また，地面と坂は平面であるとし，地面と坂が交わってできる直線を ℓ とする。

電柱の先端を点Aとし，根もとを点Bとする。電柱の影について，地面にある部分を線分BCとし，坂にある部分を線分CDとする。線分BC，CDがそれぞれ ℓ と垂直であるとき，電柱の影は坂に向かってまっすぐにのびているということにする。



← 4点 A,B,C,D を含む平面で考える

図　1

(数学Ⅰ・数学A第１問は次ページに続く。)

電柱の影が坂に向かってまっすぐにのびているとする。このとき，４点A，B，C，D を通る平面は ℓ と垂直である。その平面において，図２のように，直線 AD と直線 BC の交点を P とすると，太陽高度とは ∠APB の大きさのことである。

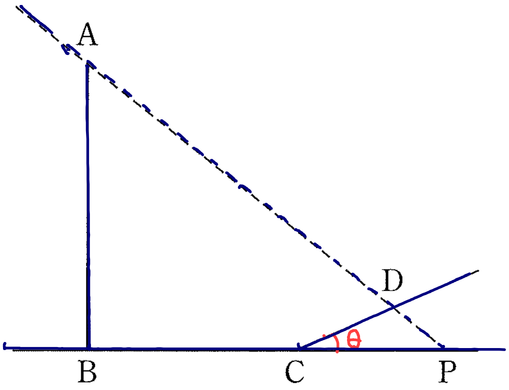


図　２

道路標識の７％という表示は，この坂をのぼったとき，100 m の水平距離に対して７m の割合で高くなることを示している。n を１以上９以下の整数とするとき，坂の傾斜角 ∠DCP の大きさについて

θ

$$n^\circ < \angle DCP < n^\circ + 1^\circ$$

を満たす n の値は $\boxed{4}$ である。

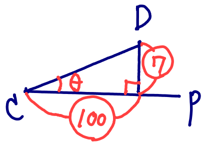
シ（4点）

以下では，∠DCP の大きさは，ちょうど $\boxed{4}$ °であるとする。

シ

∠DCP = θ とすると

$\tan\theta = \frac{7}{100} = 0.07$



三角比の表より

$\tan 4^\circ = 0.0699$

$\tan 5^\circ = 0.0875$

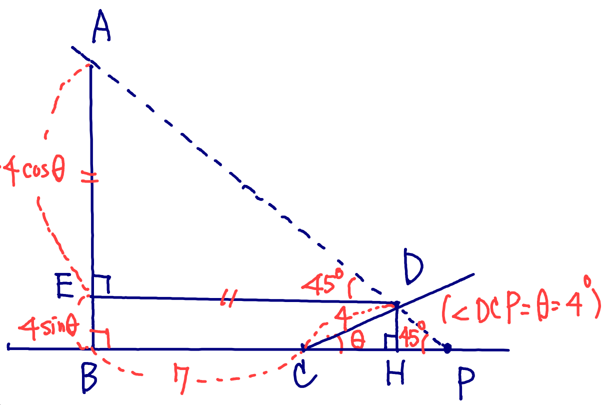
よって　$4^\circ < \theta < 5^\circ$

$n = \boxed{4}$

ア

（数学Ⅰ・数学A第１問は次ページに続く。）

ある日，電柱の影が坂に向かってまっすぐにのびていたとき，影の長さを調べたところ BC = 7 m，CD = 4 m であり，太陽高度は ∠APB = 45° であった。点 D から直線 AB に垂直な直線を引き，直線 AB との交点を E とするとき



点Dから線分BPへ垂線DHを下ろして

BE = DH = $\boxed{4\sin\theta}$ ス ⓪セ

DE = BH = BC + CH = $\boxed{7+4\cos\theta}$ ツ タ ②チ

∠ADE = 45°
∠AED = 90°
より
AE = DE
△AEDは直角二等辺三角形

BE = $\boxed{\ 4\ }$ × $\boxed{\ ⓪\ }$ m

ス　セ（4点）　sin∠DCP

であり

DE = ($\boxed{\ 7\ }$ + $\boxed{\ 4\ }$ × $\boxed{\ ②\ }$) m

ツ　タ　チ（4点）　cos∠DCP

である。よって，電柱の高さは，小数第 2 位で四捨五入すると $\boxed{\ ③\ }$ m であることがわかる。

ツ（4点）　11.3

AB = AE + BE = 7 + 4cos4° + 4sin4°
= 7 + 4(cos4° + sin4°)
= 7 + 4(0.0698 + 0.9976)　三角比の表
= 7 + 4 × 1.0674 = 7 + 4.2696 = 11.2696
≒ $\boxed{11.3}$ ③ツ

$\boxed{\text{セ}}$，$\boxed{\text{チ}}$ の解答群（同じものを繰り返し選んでもよい。）

⓪ sin ∠DCP	① $\dfrac{1}{\sin \angle DCP}$	② cos ∠DCP　チ
③ $\dfrac{1}{\cos \angle DCP}$	④ tan ∠DCP　セ	⑤ $\dfrac{1}{\tan \angle DCP}$

$\boxed{\text{ツ}}$ の解答群

⓪ 10.4	① 10.7	② 11.0
③ 11.3	④ 11.6	⑤ 11.9

別の日，電柱の影が坂に向かってまっすぐにのびていたときの太陽高度は∠APB = 42° であった。電柱の高さがわかったので，前回調べた日からの影の長さの変化を知ることができる。電柱の影について，坂にある部分の長さは

CD

テ　tan 42°

$$CD = \frac{AB - \boxed{7} \times \boxed{⑤}\ ト}{ナ\ \boxed{⓪} + \boxed{①} \times \boxed{\tan 42^\circ}\ ト}\ \text{m}$$

ナ sin∠DCP　ニ cos∠DCP

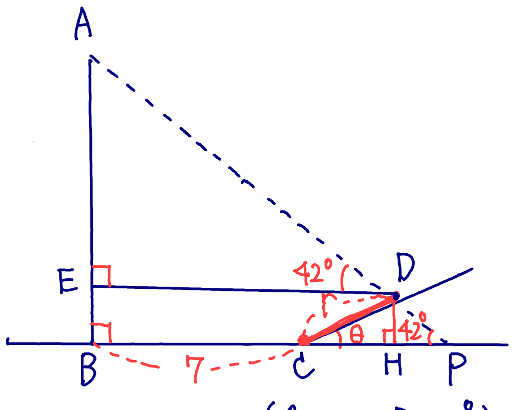
（4点）

である。AB = $\boxed{11.3}$ m として，これを計算することにより，この日の電柱の影について，坂にある部分の長さは，前回調べた 4 m より約 1.2 m だけ長いことがわかる。

下の(補)で一応やってみました
（電卓使いました）

$\boxed{ト}$ ～ $\boxed{ニ}$ の解答群（同じものを繰り返し選んでもよい。）

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



(θ = ∠DCP = 4°)

左図で CD = r として

BE = DH = r sinθ

DE = BH = BC + CH = 7 + r cosθ

AE = DE tan42°

= (7 + r cosθ) tan42°

BE + AE = AB　← 電柱ABの長さに着目！

より

r sinθ + (7 + r cosθ) tan42° = AB

r (sinθ + cosθ tan42°) = AB − 7 tan42°

よって

$$r = \boxed{\frac{AB - 7\tan 42^\circ}{\sin\theta + \cos\theta \tan 42^\circ}}$$ //

テ ⑤ト

⓪ナ ①ニ

(補) AB = 11.3 として

$$r = \frac{11.3 - 7 \times 0.9004}{0.0698 + 0.9976 \cdot 0.9004}$$

← tan42° ≒ 0.9004
sinθ = sin4° ≒ 0.0698
cosθ = cos4° ≒ 0.9976
≒三角比の表より

$$= \frac{11.3 - 6.3028}{0.0698 + 0.89823904} = \frac{4.9972}{0.96803904}$$

= 5.162…

≒ 5.2 = 4 + 1.2

三角比の表

角	正弦(sin)	余弦(cos)	正接(tan)
0°	0.0000	1.0000	0.0000
1°	0.0175	0.9998	0.0175
2°	0.0349	0.9994	0.0349
3°	0.0523	0.9986	0.0524
4°	0.0698	0.9976	0.0699
5°	0.0872	0.9962	0.0875
6°	0.1045	0.9945	0.1051
7°	0.1219	0.9925	0.1228
8°	0.1392	0.9903	0.1405
9°	0.1564	0.9877	0.1584
10°	0.1736	0.9848	0.1763
11°	0.1908	0.9816	0.1944
12°	0.2079	0.9781	0.2126
13°	0.2250	0.9744	0.2309
14°	0.2419	0.9703	0.2493
15°	0.2588	0.9659	0.2679
16°	0.2756	0.9613	0.2867
17°	0.2924	0.9563	0.3057
18°	0.3090	0.9511	0.3249
19°	0.3256	0.9455	0.3443
20°	0.3420	0.9397	0.3640
21°	0.3584	0.9336	0.3839
22°	0.3746	0.9272	0.4040
23°	0.3907	0.9205	0.4245
24°	0.4067	0.9135	0.4452
25°	0.4226	0.9063	0.4663
26°	0.4384	0.8988	0.4877
27°	0.4540	0.8910	0.5095
28°	0.4695	0.8829	0.5317
29°	0.4848	0.8746	0.5543
30°	0.5000	0.8660	0.5774
31°	0.5150	0.8572	0.6009
32°	0.5299	0.8480	0.6249
33°	0.5446	0.8387	0.6494
34°	0.5592	0.8290	0.6745
35°	0.5736	0.8192	0.7002
36°	0.5878	0.8090	0.7265
37°	0.6018	0.7986	0.7536
38°	0.6157	0.7880	0.7813
39°	0.6293	0.7771	0.8098
40°	0.6428	0.7660	0.8391
41°	0.6561	0.7547	0.8693
42°	0.6691	0.7431	0.9004
43°	0.6820	0.7314	0.9325
44°	0.6947	0.7193	0.9657
45°	0.7071	0.7071	1.0000

角	正弦(sin)	余弦(cos)	正接(tan)
45°	0.7071	0.7071	1.0000
46°	0.7193	0.6947	1.0355
47°	0.7314	0.6820	1.0724
48°	0.7431	0.6691	1.1106
49°	0.7547	0.6561	1.1504
50°	0.7660	0.6428	1.1918
51°	0.7771	0.6293	1.2349
52°	0.7880	0.6157	1.2799
53°	0.7986	0.6018	1.3270
54°	0.8090	0.5878	1.3764
55°	0.8192	0.5736	1.4281
56°	0.8290	0.5592	1.4826
57°	0.8387	0.5446	1.5399
58°	0.8480	0.5299	1.6003
59°	0.8572	0.5150	1.6643
60°	0.8660	0.5000	1.7321
61°	0.8746	0.4848	1.8040
62°	0.8829	0.4695	1.8807
63°	0.8910	0.4540	1.9626
64°	0.8988	0.4384	2.0503
65°	0.9063	0.4226	2.1445
66°	0.9135	0.4067	2.2460
67°	0.9205	0.3907	2.3559
68°	0.9272	0.3746	2.4751
69°	0.9336	0.3584	2.6051
70°	0.9397	0.3420	2.7475
71°	0.9455	0.3256	2.9042
72°	0.9511	0.3090	3.0777
73°	0.9563	0.2924	3.2709
74°	0.9613	0.2756	3.4874
75°	0.9659	0.2588	3.7321
76°	0.9703	0.2419	4.0108
77°	0.9744	0.2250	4.3315
78°	0.9781	0.2079	4.7046
79°	0.9816	0.1908	5.1446
80°	0.9848	0.1736	5.6713
81°	0.9877	0.1564	6.3138
82°	0.9903	0.1392	7.1154
83°	0.9925	0.1219	8.1443
84°	0.9945	0.1045	9.5144
85°	0.9962	0.0872	11.4301
86°	0.9976	0.0698	14.3007
87°	0.9986	0.0523	19.0811
88°	0.9994	0.0349	28.6363
89°	0.9998	0.0175	57.2900
90°	1.0000	0.0000	—