

3年 数学 特別課題 「校舎の高さは何 m？」

今までの数学の授業で習った知識を使って、北稜中学校の校舎の高さは何 m になるのかを、測定してみました。3年で習った「相似」を使います。テストや授業で求めるのとは違い、相似な関係をつくるためにはどうやって考えたらいいのか？相似の比を求めるためには、どこの長さや角度が分かればいいのか？などを各自で考え、答えを導きだすことができました。

校舎の高さ(建設時の設計図より)は、

19.525m

でした。

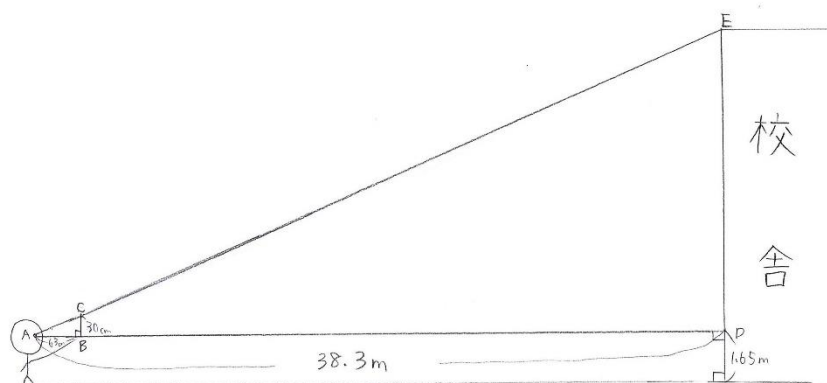
3クラスの班の中から、誤差が小さい班から順番に、測定値や測定方法など紹介していきます。

1位

19.888m (誤差+0.363) 3組1班

◎使った道具

- ・メジャー
- ・30cm 竹定規



測定者の目の位置をA、ものさしの両端をB、Cとし、ABが地面と平行になり、直線AC上に校舎のてっぺんEがある場合の直線ABと校舎の交点をDとする

ここで△ABCと△ADEにおいて

∠ABC=∠ADE(仮定)——①

∠BAC=∠DAE(共通)——②

∴①、②より2角相等から

△ABC∽△ADE

つまり $AB:BC=AD:DE$ ——③

よって測定により

$AB=63\text{cm}$ 、 $AD=38.3\text{m}$ となっていることから

③より $63:30=38.3:DE$

$DE=18.238\text{m}$

ただ、地面から目の高さは1.65mとなっているので
校舎の高さは

$18.238\text{m} + 1.65\text{m} = 19.888\text{m}$

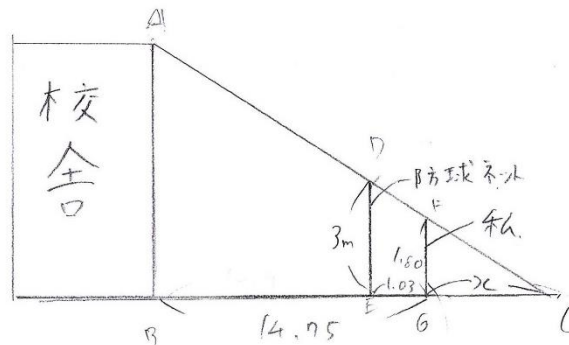
となった



2位 19.404m (誤差-0.485) 2組3班

◎使った道具

- ・防球ネット
- ・メジャー



① 防球ネットも適当な位置に置き、防球ネットの上端と、校舎の上端が重なり見える位置に立つ。

② 左図で、ABが校舎の高さ
DEが防球ネットの高さ(3m)
FGは自分の視線の高さ(1.80m)で、地面とAFとの交点をC.C?。

③ BG, EGを測定した。(BG = 14.75m, EG = 1.03m)

GCをxと置く。

$$\triangle CGF \sim \triangle CED \text{ より, } x : 1.80 = (1.03 + x) : 3$$

$$x = 1.545$$

次に、 $\triangle CGF \sim \triangle CBA$ より、

$$AB = FG \times \frac{BC}{GC} = 1.80 \times \frac{14.75 + 1.545}{1.545} = 19.040$$

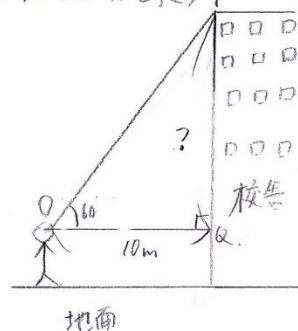
よって、19.040m

3位 18.850m (誤差-0.675) 2組1班

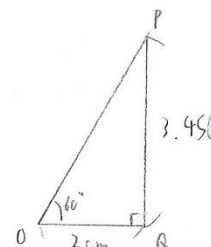
◎使った道具

- ・メジャー
- ・分度器
- ・定規

- ① 校舎が、10mの地上に、O君を配置
- ② O君の目標を校舎の屋上に合わせ、地面と目標の角度を計測する。
- ③ 10m = 1000cmより $\frac{1}{500}$ の縮尺で、校舎と地面を相似なものとして作用する。
- ④ O君 = 160cm分を定すP、Oと校舎の角度 = 60°



\Rightarrow
 $\times \frac{1}{500}$



$$3.450 \times 500$$

$$= 1725.0 \text{ cm}$$

Oの身長をたして、

$$1725.0 + 160$$

$$= 1885.0 \text{ cm}$$

$$= 18.850 \text{ m}$$

18.850m

上位3チームと言いましたが...

思った以上にいろいろな考え方が出たので、10位までと3位以外の測定方法を
紹介したいと思います！！

4位 18.540m (誤差-0.985) 3組2班

5位 20.571m (誤差+1.046) 2組4班

6位 20.608m (誤差+1.083) 3組3班女子チーム

7位 18.364m (誤差-1.161) 1組4班

校舎のてっぺんをA、校舎と地面の接する点をB、
太陽光を鏡で反射させ、反射光がAにちょうどように
鏡の傾きを調整し、光が鏡で反射する点をC
ACを結び直線ACと地面との交点をDとする
萩野に校舎の方に歩いてもらい、
反射光と萩野の頭が接する点をE
その時の地点をFとする。

右図において
 $\angle ADB = \angle EFD$ (共通)
 $\angle ABD = \angle EFD = 90^\circ$
おて $\triangle ABD \sim \triangle EFD$
 $\therefore AB : EF = BD : FD$

$$EF = 1.77 \quad DG = 24.85$$

$$FG = 2.35 \text{ であり } DG = 0.05 \text{ とする}$$

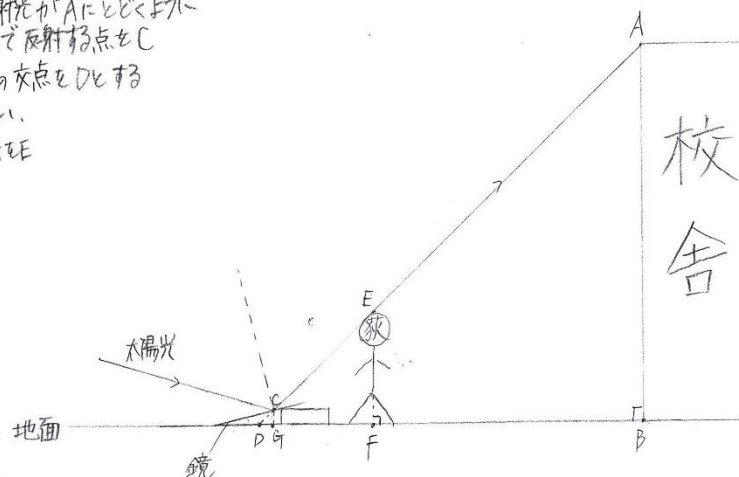
$$\text{このとき } BD = 24.90, \quad FD = 2.40$$

$$\text{したがって } AB : 1.77 = 24.9 : 2.4$$

$$AB = 18.36375$$

$$\approx 18.364$$

$$\underline{18.364 \text{ m}}$$



反省点

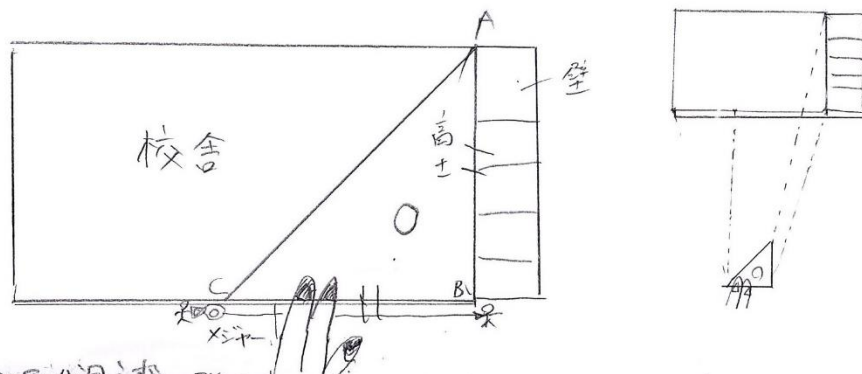
DGの値を測ることができなかった。
また、その他の値も正確ではなかった。
難しく考えすぎた。



8位 18.240m (誤差-1.285) 3組 4 班

9位 20.850m (誤差+1.325) 1 組 2 班

10位 18.063m (誤差-1.462) 3組 3 班男子チーム



①校舎の壁の側面が見えず、一階の床が見えない所から直角二等辺三角形の直角をはさむ二辺を校舎の壁の高さの辺と、一階の床と地面が接している辺をあわせる。

②直角二等辺三角形の二辺は等しいので $AB=BC$ となる。
Cに重なっている地面に誰かにたってもらい、壁と地面との距離を求めると、18.063m
 $AB=BC$ なので壁の高さは 18.063m となる。

短い時間での測定でしたが、こんなに多くの測定方法を見つけることができました。

寒い中、みなさんお疲れ様でした。上位 10 チームしか、ここには載せていませんが、

すべての班において、値が大きく異なることもなく、素晴らしい測定結果だったと思います。

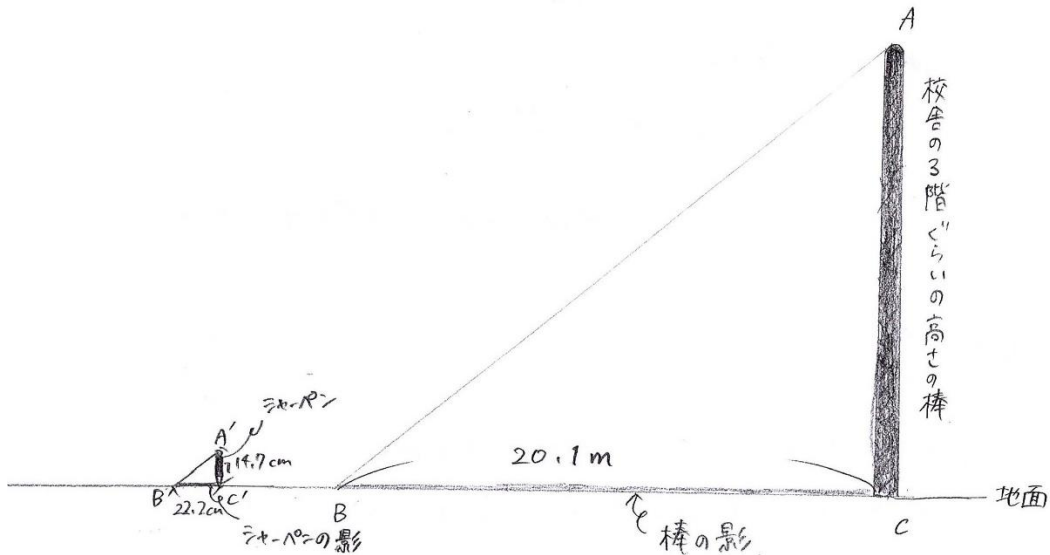
授業でやっている内容を理解し、自分たちで新たに測定方法を見つけることができる、

3年生の発想力と行動力に感動しました。

★ 22.182m (誤差+2.657) 1組3班女子チーム

私たちは授業で習った相似を使って校舎の高さを求めた。

運動場にある校舎3階ぐらいの高さの棒とシャープンの影を使った。



$\triangle ABC$ の $\triangle A'B'C'$ より

$$AC : AC' = BC : B'C'$$

$$AC : 14.7\text{cm} = 20.1\text{m} : 22.2\text{cm}$$

小数点をなくすために mm 単位でとると

$$AC : 147\text{mm} = 20100\text{mm} : 222\text{mm}$$

$$AC : 147 = 10050 : 111$$

$$111 AC = 1477350$$

$$AC \approx 13309\text{mm} \quad (\text{小数第一位を切り捨て})$$

$$\approx 13.309\text{m}$$

棒は校舎の3階ぐらいまでなので

各階の高さはすべて等しいと仮定すると、

5階建ての校舎は棒の $\frac{5}{3}$ 倍と予想できる。

よって校舎の高さは、

$$13.309\text{m} \times \frac{5}{3} = \frac{66.545}{3}$$

$$\approx 22.182\text{m} \quad (\text{小数第四位を四捨五入})$$



○反省点○

① 棒とシャープンの位置をずらして測定してしまったので

影のつき方が、棒とシャープンが少し違うかもしれないことだ。

棒の延長線上にシャープンを立てて測定すればよかった。

② 時間が無かったので「シャープン」で測るときに正確に読み取ることができなかった。

⇒ 小数まで読み取れなかった。