8 総合問題

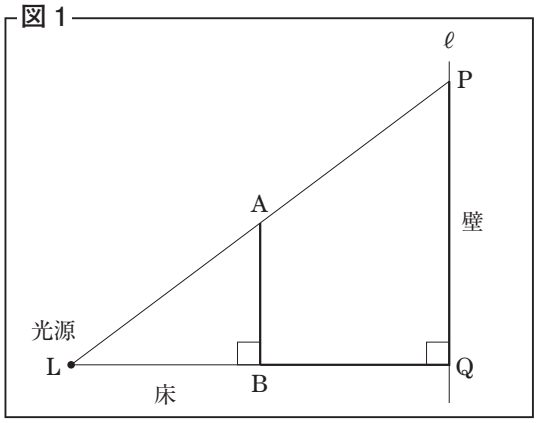
出題パターン

1 次の**会話文**を読み，あとの(1)〜(3)の問いに答えなさい。

会話文

教師T：今日は体育館の床と壁に投影される影について，簡略化したもので考えましょう。**図1**のように，床に置いてある光源を点L，体育館の壁を直線ℓとし，直線ℓと平行な線分ABを，光源からの光を遮（さえぎ）るKさんとして考えます。Kさんの上端を点A，下端を点Bとし，光源からの光の道すじを表したものを線分LPとします。また，点Lから直線ℓにひいた垂線と直線ℓとの交点をQとします。

図1



生徒X：線分BQが体育館の床に投影された影，線分PQが体育館の壁に投影された影であると考えればよいのですね。

教師T：そのとおりです。ただし，光源から体育館の壁までの距離はつねに4mであるものとします。また，Kさんの身長は1.5mです。では，LB＝2mのとき，線分BQと線分PQの長さはそれぞれ何mになりますか。

生徒X：△LABと△LPQは相似になるので，LB＝2mのとき，BQ＝［あ］m，PQ＝［い］mです。この考え方を利用すると，Kさんが光源と体育館の壁の間を平行移動したとしても，体育館の床と壁に投影される影の長さをそれぞれ求めることができますね。

教師T：そうですね。それでは，LB＝smとしたとき，線分BQと線分PQの長さを，それぞれsを用いて表してみてください。ただし，$0<s<4$とします。

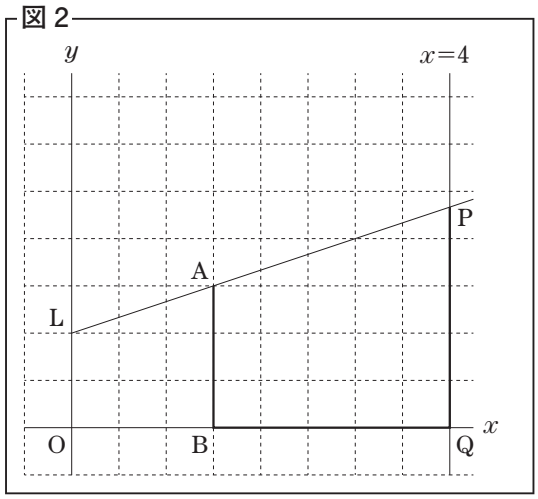
生徒X：sを用いて表すと，BQ＝［(a)］(m)，PQ＝［(b)］(m)となります。

教師T：そのとおりです。線分BQと線分PQの長さの和が9mになるときのsの値を求めてください。

生徒X：BQ＋PQ＝9になるときのsの値は，s＝［う］です。

教師T：正解です。次に，光源から体育館の壁までの距離4mは変えずに，床から光源までの高さを変えてみましょう。ただし，光源からKさんまでの距離はつねに1.5mであるものとします。わかりやすくするために，座標平面上で考えてみます。**図2**のように，光源を点Lとし，座標をL(0，t)とします。光源から床にひいた垂線と床との交点を原点Oとすると，線分OLは床から光源までの高さを表します。また，Kさんを表す上端と下端の点の座標をそれぞれ，A(1.5，1.5)，B(1.5，0)とし，体育館の壁を直線x＝4とします。体育館の床に投影される影

図2



を線分BQ，壁に投影される影を線分PQとし，座標をP(4，p)，Q(4，0)とします。まずは，$t=1$の場合を考えてみましょう。

生徒X：$t=1$のとき，直線LPは点Aを通るから，グラフの式は，$y=$ え $x+1$となります。また，点Pは直線LPと直線$x=4$との交点だから，$p=$ お になるということですね。

教師T：そのとおりです。では，床から光源までの高さを変えてみてください。床から光源までの高さが低くなるほど，壁にできる影は長くなりますね。反対に，床から光源までの高さが高くなるほど，壁にできる影は短くなりますが，ある時点を境に，壁に影ができなくなることがわかりますね。

(1) 次の①～③の問いに答えなさい。

① **会話文**中の「**あ**」「**い**」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

あ〔　　〕　**い**〔　　〕

② **会話文**中の(a)，(b)にあてはまる式をそれぞれ書きなさい。

(a)〔　　〕　(b)〔　　〕

③ **会話文**中の「**う**」にあてはまるものを答えなさい。

う〔　　〕

(2) **会話文**中の「**え**」「**お**」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

え〔　　〕　**お**〔　　〕

(3) **会話文**中の下線部について，次の「**か**」にあてはまるものを答えなさい。

体育館の壁に影ができなくなるような最小のtの値は，$t=$ か である。

か〔　　〕

ポイント 本入試の**4**には，会話文形式で様々な分野を複合させた問題が出題されることがある。過去には，文字式の説明記述，解く過程の記述，グラフを作図して求める問題も出題された。長文を短時間で読み取る練習を重ね，入試本番でも落ちついて取り組めるようにしよう。

必修！　大問１①

1　次の⑴～⑺の問いに答えなさい。

⑴　次の①～③の計算をしなさい。

①　$-7\times9+5$

〔　　〕

②　$3a+b-8\left(\dfrac{a}{2}-\dfrac{3}{4}b\right)$

〔　　〕

③　$(2\sqrt{6}-5)(\sqrt{6}+3)$

〔　　〕

⑵　一方の対角線の長さがもう一方の対角線の長さより 10cm 長いひし形があるとき，次の①，②の問いに答えなさい。

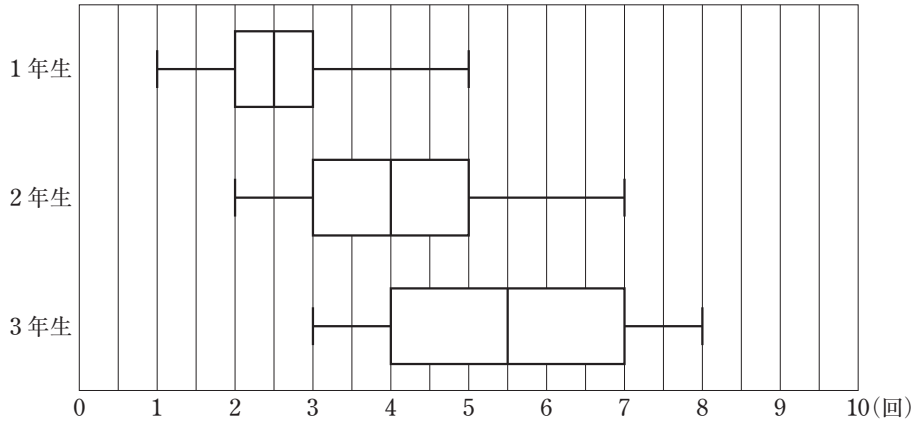
①　短い方の対角線の長さを $x$cm とするとき，ひし形の面積を x を使って表しなさい。

〔　　〕

②　ひし形の面積が 20cm^2 であるとき，短い方の対角線の長さを求めなさい。

〔　　〕

⑶　あるサッカークラブには１年生，２年生，３年生の生徒がそれぞれ18人ずつ所属している。下の図は，このクラブの生徒全員がそれぞれ１人10回ずつフリーキックを行い，シュートの成功した回数を学年ごとの箱ひげ図にまとめたものである。このとき，次の①，②の問いに答えなさい。



①　１年生の記録を回数が少ない順に並べたとき，14番目の記録の回数を求めなさい。

〔　　〕

②　箱ひげ図から読み取れることとして正しいものを，次のア～エのうちから１つ選び，符号で答えなさい。

ア　中央値は２年生と３年生で同じである。

イ　範囲は３年生より１年生の方が大きい。

ウ　記録が３回以下の生徒数が最も多いのは１年生である。

エ　どの学年にも記録が４回である生徒が必ずいる。

〔　　〕

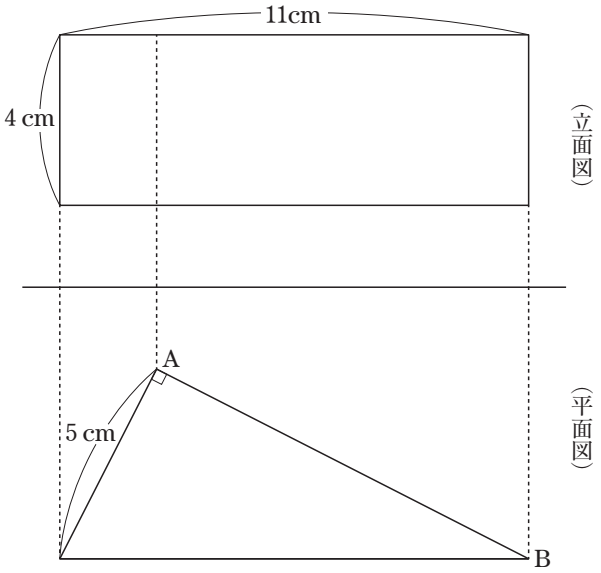
⑷　下の図は，三角柱の投影図である。このとき，次の①，②の問いに答えなさい。

①　線分 AB の長さを求めなさい。

〔　　〕

②　この三角柱の体積を求めなさい。

〔　　〕



⑸　大小２つのさいころを同時に１回投げ，大きいさいころの出た目の数を a，小さいさいころの出た目の数を b とする。このとき，次の①，②の問いに答えなさい。ただし，さいころを投げるとき，１から６までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

①　$\sqrt{a+b}$ が整数となる確率を求めなさい。

〔　　〕

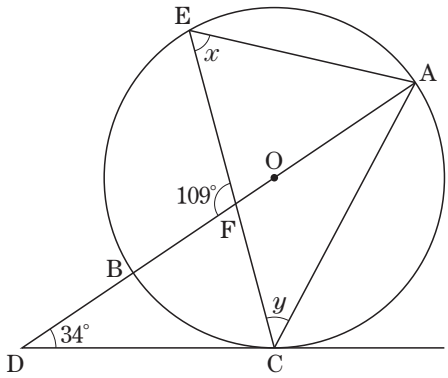
②　$3a+b$ が素数となる確率を求めなさい。

〔　　〕

⑹　下の図のような，線分 AB を直径とし，点 O を中心とする円 O があり，円周上の点 C における接線と直径 AB の延長との交点を D とする。点 A と点 C を結ぶ。また，直径 AB の上側の円周上に点 E をとり，点 E と点 A，点 C をそれぞれ結ぶ。線分 AD と線分 EC の交点を F とする。

∠ADC＝34°，∠EFD＝109° であるとき，次の①，②の問いに答えなさい。

①　x で示した∠AEC の大きさを求めなさい。



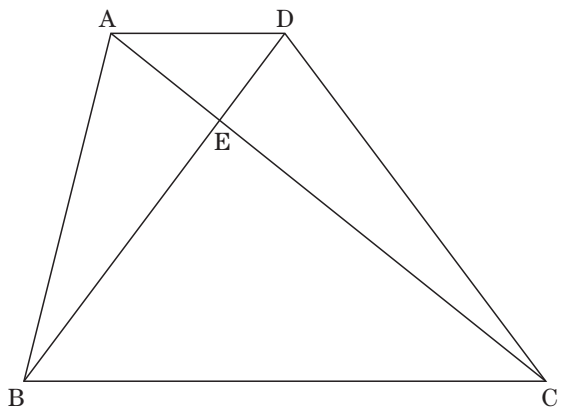
〔　　〕

②　y で示した∠ACE の大きさを求めなさい。

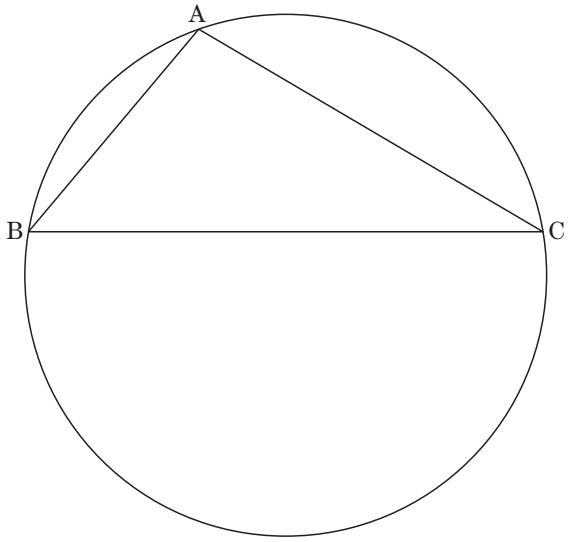
〔　　〕

⑺　次の①，②の問いに答えなさい。

①　右の図は，AD // BC の台形 ABCD であり，AD：BC＝1：3 である。このとき，△DBC の面積は△ABE の面積の何倍であるか求めなさい。



〔　　〕

②　下の図のような，円周上の 3 点 A，B，C がある。直線 BC より下側の円周上に，△ABC と△DBC の面積が等しくなるような点 D をとる。このときの点 D を作図によってすべて求めなさい。また，点 D の位置を示す文字 D も書きなさい。

ただし，三角定規の角を利用して直線をひくことはしないものとし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。