

令和 2 年度 大分県立高校

【1】 次の (1) ~ (6) の問いに答えなさい。

(1) 次の①~⑤の計算をしなさい。

① $2 - 6$

② $-3 \times (-2^2)$

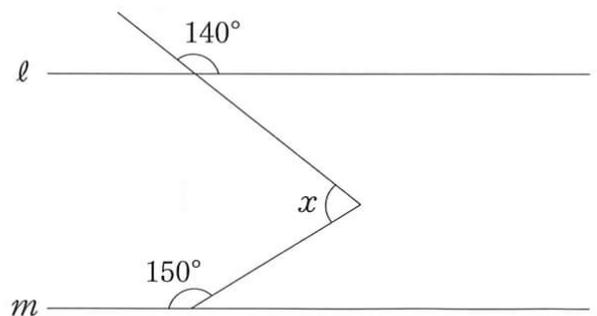
③ $\frac{2a+b}{3} + \frac{a-b}{2}$

④ $xy^2 \times x^2 \div xy$

⑤ $\frac{6}{\sqrt{3}} + \sqrt{15} \times \sqrt{5}$

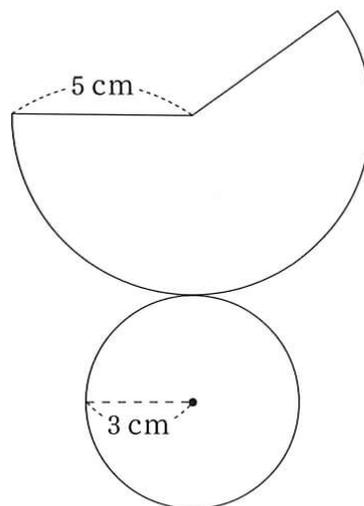
(2) 2次方程式 $x^2 + 7x - 18 = 0$ を解きなさい。

(3) 右の図のように、 $l \parallel m$ のとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。

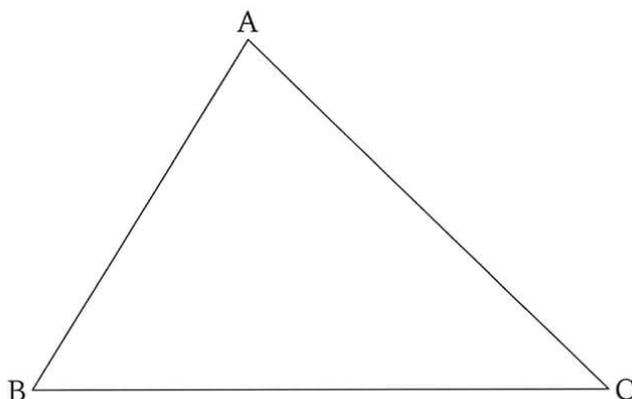


(4) $a = \sqrt{5} + 3$ のとき、 $a^2 - 6a + 9$ の値を求めなさい。

- (5) 右の図は、底面の半径が3 cm、側面になるおうぎ形の半径が5 cmの円錐の展開図である。これを組み立ててできる円錐の体積を求めなさい。



- (6) 下の図のように、 $\triangle ABC$ の紙がある。 $\angle A$ の二等分線と辺 BC の交点を P とし、頂点 A が点 P に重なるように折るとき、折り目となる線を作図しなさい。
ただし、作図には定規とコンパスを用い、作図に使った線は消さないこと。



【2】 次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 500円, 100円, 50円の硬貨が1枚ずつある。この3枚を同時に1回投げる。
ただし, 3枚の硬貨のそれぞれについて, 表と裏の出方は同様に確からしいものとする。
このとき, 次の①, ②の問いに答えなさい。

① 表と裏の出方は, 全部で何通りあるか求めなさい。

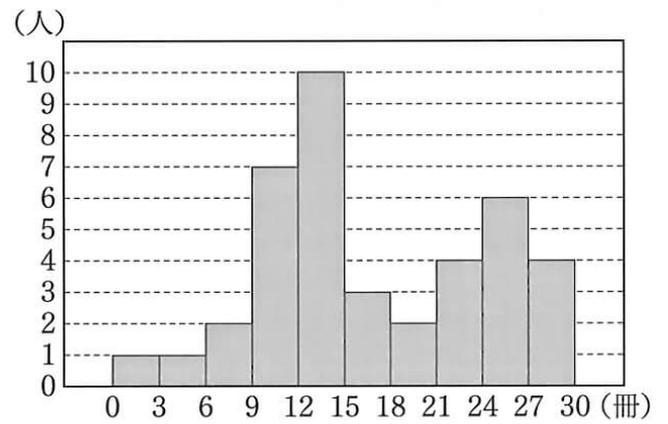
② 表が出た硬貨の合計金額が, 500円以下になる確率を求めなさい。

(2) 右の〔図〕は、あるクラスの生徒40人について、ある期間に図書室から借りた本の冊数を調べ、その結果を表したヒストグラムである。例えば、借りた本の冊数が6冊以上9冊未満の生徒は2人いたことを表している。

次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 12冊以上15冊未満の階級の相対度数を求めなさい。

〔図〕



- ② 図書室から借りた本の冊数の調査から、クラスの生徒40人の平均値を求めると、17.0冊であった。借りた本の冊数が16冊だったはなさんは、次のように考えた。

〔はなさんの考え〕

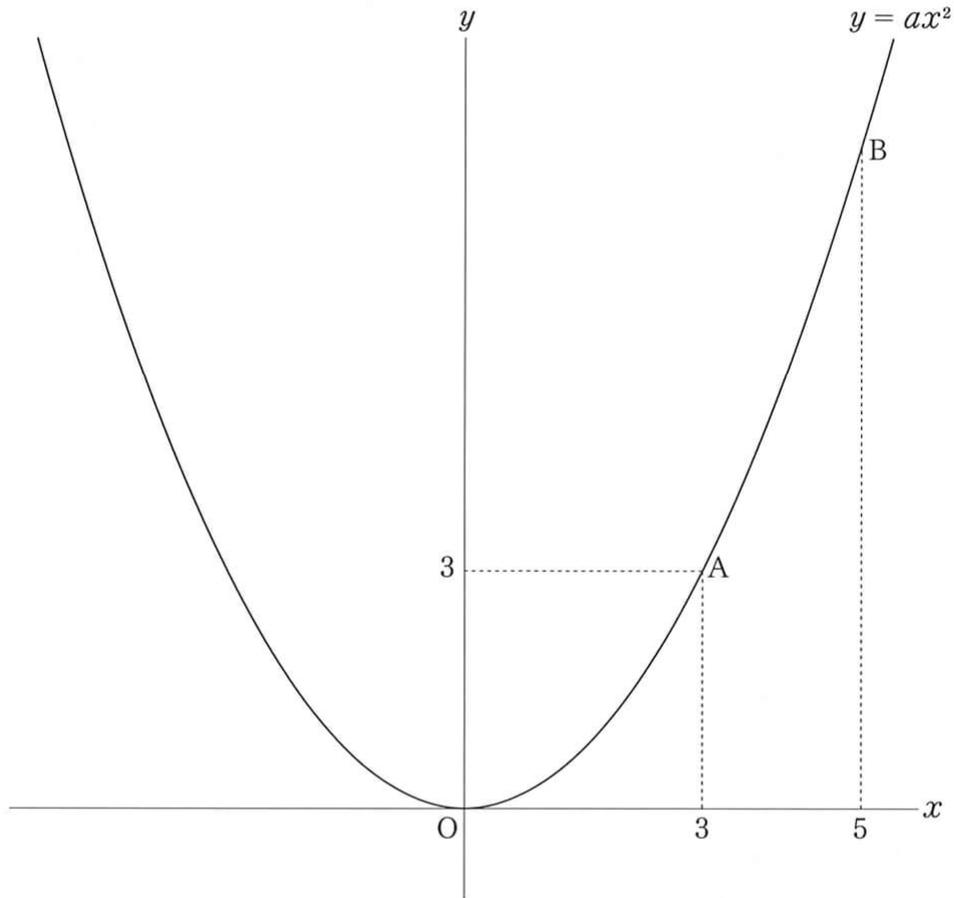
私が借りた本の冊数は、平均値より少ない。だから、私は、クラスの生徒40人の中で、借りた本の冊数が多い方の上位20人に入っていない。

〔はなさんの考え〕は正しくありません。正しくない理由を〔図〕をもとに説明しなさい。

【3】 下の〔図1〕のように、関数 $y = ax^2$ のグラフ上に2点A、Bがあり、点Aの座標は(3, 3)、点Bの x 座標は5である。

次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔図1〕

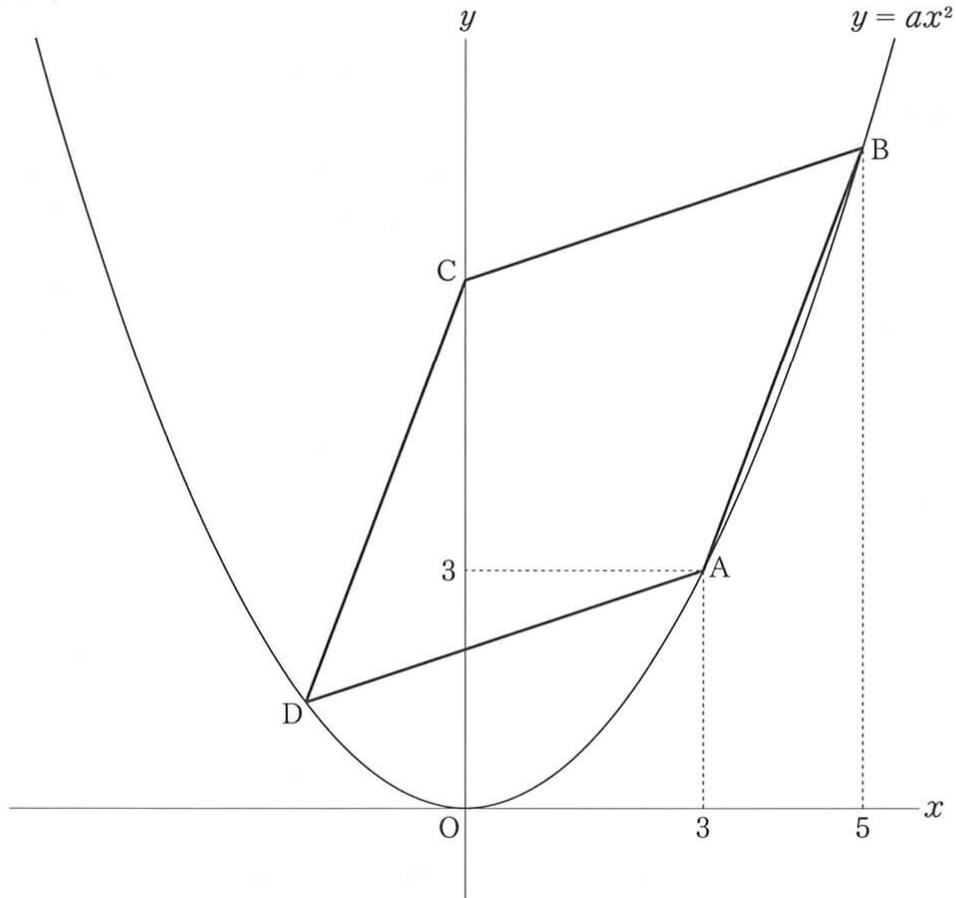


(1) a の値を求めなさい。

(2) 関数 $y = ax^2$ について、 x の値が3から5まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

- (3) 下の〔図2〕のように、四角形ABCDが平行四辺形となるように、 y 軸上に点C、関数 $y = ax^2$ のグラフ上に x 座標が負となる点Dをとる。
点Cの y 座標を求めなさい。

〔図2〕



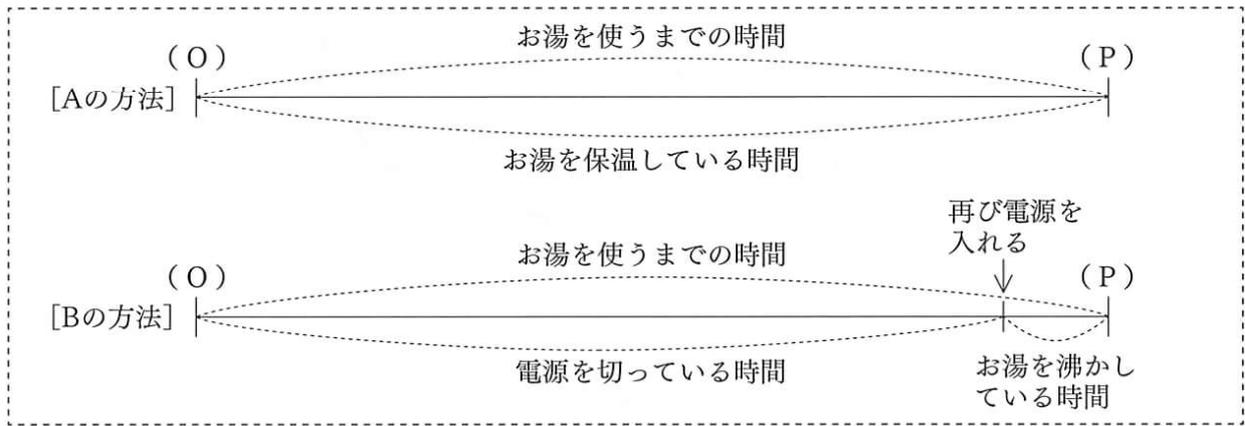
- 【4】一定量の水を98℃まで沸かすことができ、沸いたお湯を常に98℃のまま保温できる電気ポットがある。
 はなこさんは、この電気ポットで98℃まで沸かしたお湯を、数時間後に98℃の温度で使う2つの方法とそれぞれにかかる電気代について、下の〔表1〕にまとめた。

〔表1〕

	方法	電気代
A	お湯が98℃になった時点で、電気ポットで98℃のまま保温してお湯を使う方法	お湯を保温するのにかかる電気代 1時間あたり0.9円
B	お湯が98℃になった時点で、電気ポットの電源を切り、必要ときに再び電源を入れて98℃まで沸かしてお湯を使う方法	お湯を沸かすのにかかる電気代 1分間あたり0.4円

さらに、下の〔図1〕のように、[Aの方法]と[Bの方法]について、「お湯が98℃になった時点」(O)から「98℃の温度でお湯を使う時点」(P)までを、「お湯を使うまでの時間」として整理した。

〔図1〕



また、下の〔表2〕のように、[Bの方法]の時間の関係について調べたことをまとめた。

〔表2〕

お湯を使うまでの時間	1時間	2時間	3時間	4時間
お湯を沸かしている時間	3分間	4分間	5分間	6分間

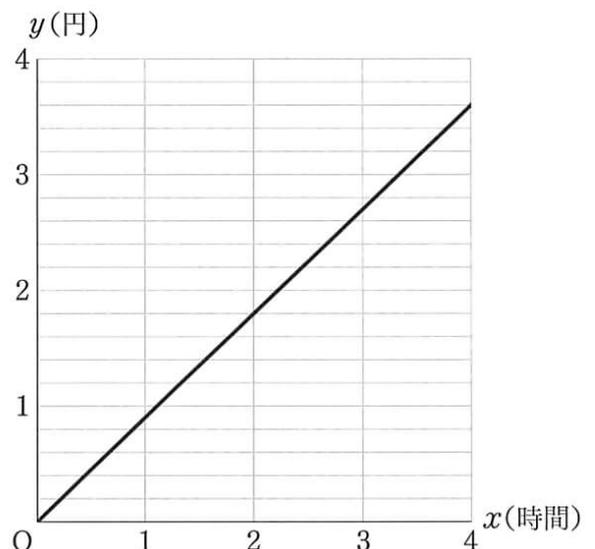
例えば、お湯を使うのが1時間後であるとき、「お湯を使うまでの時間」は1時間であり、〔図1〕、〔表2〕より、(O)から57分後に再び電源を入れて、98℃になるまで「お湯を沸かしている時間」が3分間であることがわかる。

なお、〔表2〕から、2つの数量の関係は、「お湯を使うまでの時間」が1時間以上において、一次関数とみなすことができる。

「お湯を使うまでの時間」を x 時間としたときの電気代を y 円として、[Aの方法]と[Bの方法]を比較することにした。

右の〔図2〕は、[Aの方法]について、 x と y の関係をグラフに表したものである。

〔図2〕

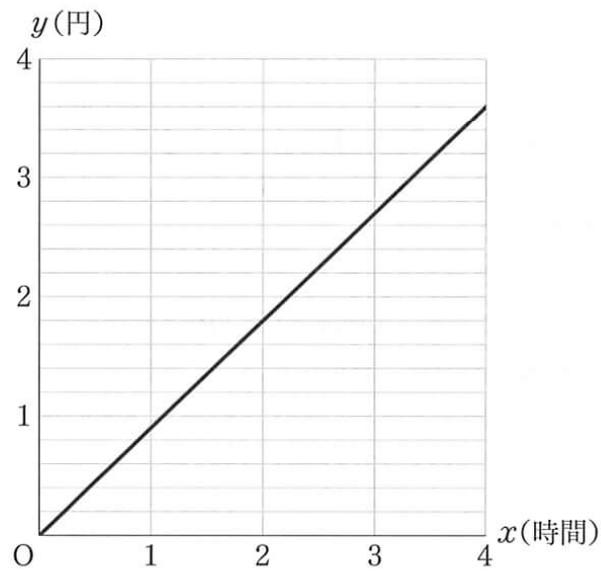


次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) [Aの方法] について、 y を x の式で表しなさい。

(2) [Bの方法] について x の変域を $x \geq 1$ とするとき、[Bの方法] の x と y の関係を表すグラフを解答欄の [図2] にかき入れなさい。

[図2]



(3) $x \geq 1$ のとき、[Aの方法] でかかる電気代が、[Bの方法] でかかる電気代より高くなるのは、「お湯を使うまでの時間」が何時間何分を超えたときか、求めなさい。

【5】 たろうさんは、街灯の光のできる自分の影が、立つ位置によって変化することに興味を持ち、街灯の光のできる影について調べることにした。

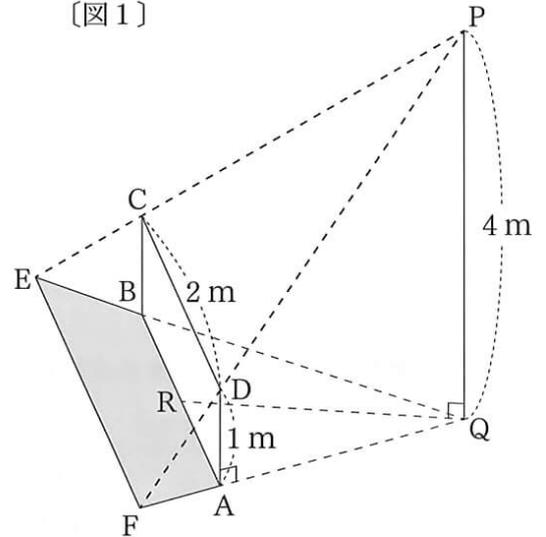
右の〔図1〕は、点Pを光源とする街灯の支柱PQが地面に対して垂直に立っており、点Pからまっすぐに進んだ光が、地面に垂直に立てた長方形ABCDの板にあたる時に、四角形ABEFの影ができるようすを表したものである。

このとき、 $PQ = 4\text{ m}$ 、 $AD = 1\text{ m}$ 、 $CD = 2\text{ m}$ である。

線分ABの中点をRとすると、 $\angle ARQ$ の角度と、線分QRの長さを変えてできる四角形ABEFの長さや面積について考える。

次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

〔図1〕

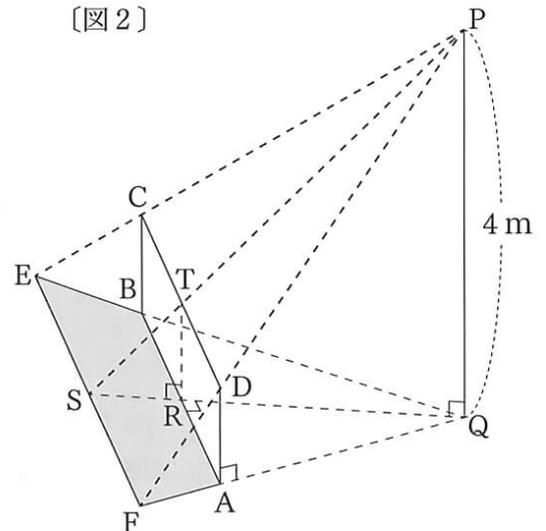


- (1) $\angle ARQ$ を直角にするとき、線分QRの長さによって変化する四角形ABEFについて考える。
 右の〔図2〕のように、直線QRと線分EFの交点をSとし、線分PSと辺CDの交点をTとする。
 次の①、②の問いに答えなさい。

① 線分QRの長さを3mとすると、 $\triangle PQS \sim \triangle TRS$ であることを利用して、線分RSの長さを求めなさい。

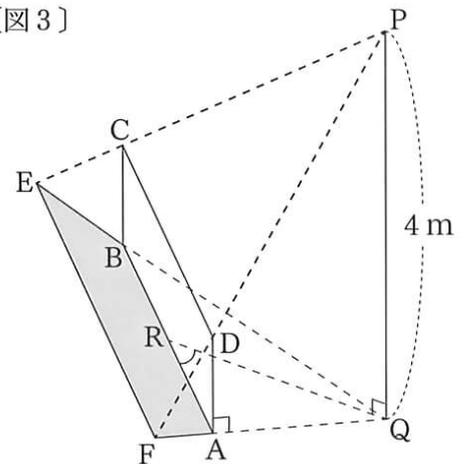
② 線分QRの長さを $a\text{ m}$ とすると、四角形ABEFの面積を a を使って表しなさい。

〔図2〕



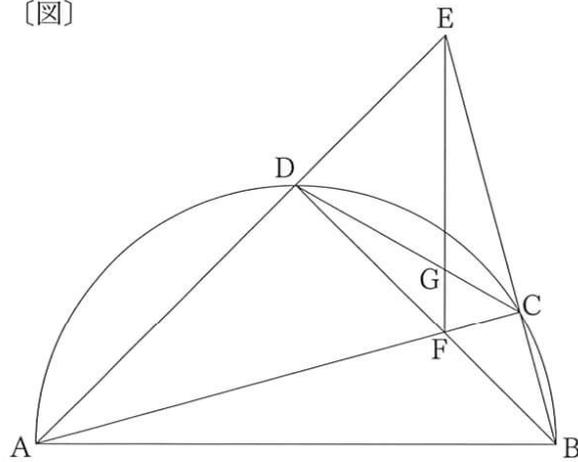
- (2) 右の〔図3〕のように、 $\angle ARQ$ が鋭角のとき、線分EFの長さを求めなさい。

〔図3〕



- 【6】 下の〔図〕のように、線分 AB を直径とする半円の弧の上に点 C, D をとり、直線 AD と直線 BC の交点を E とする。また、線分 BD と線分 AC の交点を F とし、線分 EF と線分 CD の交点を G とする。
次の (1), (2) の問いに答えなさい。

〔図〕



- (1) $\triangle ADF \sim \triangle BCF$ であることを証明しなさい。

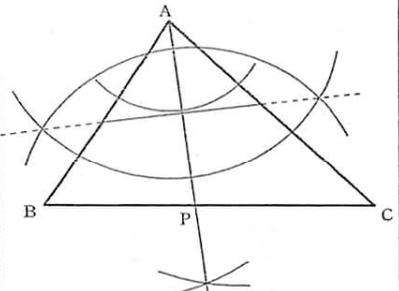
- (2) $AD = 5 \text{ cm}$, $DE = 3 \text{ cm}$, $BC = 2 \text{ cm}$ とする。

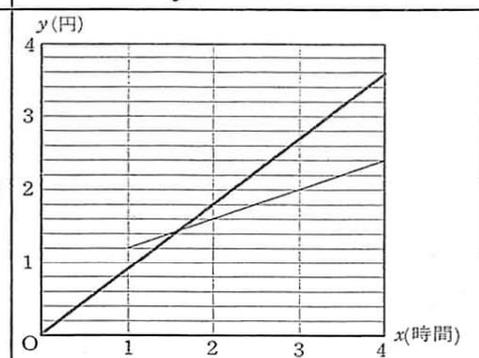
次の①, ②の問いに答えなさい。

- ① 線分 CE の長さを求めなさい。

- ② 線分 EG の長さを求めなさい。

数学正解・配点表 (令2・一次)

大問	小問	正 解	配点	
			小問	大問
[1]	①	-4	2	20
	②	12	2	
	(1) ③	$\frac{7a-b}{6}$	2	
	④	x^2y	2	
	⑤	$7\sqrt{3}$	2	
	(2)	$x = -9, 2$	2	
(3)	70 (度)	2		
(4)	5	2		
(5)	12π (cm ³)	2		
(6) ※		2		
[2]	(1) ①	8 (通り)	2	8
	②	$\frac{5}{8}$	2	
	(1) ①	0.25	2	
	(2) ② ※	15冊以上の本を借りた生徒が19人であるため、借りた本の冊数が16冊だったのはなこさんは多い方の上位20人に入っている。 [別解] はなこさんが借りた本の冊数の16冊は、中央値を含む階級の12冊以上15冊未満より大きいので、多い方の上位20人に入っている。	2	
[3]	(1)	$a = \frac{1}{3}$	2	8
	(2)	$\frac{8}{3}$	3	
	(3)	(y座標) $\frac{20}{3}$	3	

大問	小問	正 解	配点	
			小問	大問
[4]	(1)	$y = 0.9x$	2	8
	(2)		3	
	(3)	1 時間 36 分	3	
[5]	(1) ①	1 (m)	2	8
	②	$\frac{7}{9}a$ (m ²)	3	
	(2)	$\frac{8}{3}$ (m)	3	
[6]	(1) ※	[証明] △ADFと△BCFにおいて 対頂角は等しいので、 $\angle AFD = \angle BFC$...① 半円の弧に対する円周角は90°であるので、 $\angle ADF = \angle BCF = 90^\circ$...② ①, ②から、2組の角がそれぞれ等しいので、 △ADF ∽ △BCF	3	8
	(2) ①	4 (cm)	2	
	②	$\frac{12\sqrt{39}}{23}$ (cm)	3	
合 計			60	

※印の問いについては、解答例を示したものである。