

令和4年度

数 学

- ・ 解答はすべて解答欄に記入すること
- ・ 円周率は π を用いること

この試験問題は持ち帰ることができます。
なお、本問題で利用した著作物は、著作権法第36条により、
試験の目的上必要と認められる限度において複製したものです。
同目的以外の利用はできません。

(長野県教育委員会)

受験 番号						氏 名	
----------	--	--	--	--	--	--------	--

(数 1)

〔問 1〕 次の各問いに答えなさい。

(1) $\sqrt{45(x^2+1)}$ の値が自然数となるような自然数 x のうち、もっとも小さいものを求めなさい。

(2) 次の記録は、あるゲームを10回行ったときの得点である。得点の四分位範囲を求めなさい。

記録

25, 12, 28, 17, 25, 9, 18, 21, 3, 27 (単位: 点)
--

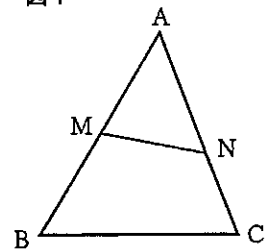
(3) 直方体の形の容器 A, B, C があり、それぞれの底面積は 6 cm^2 , 5 cm^2 , 2 cm^2 である。84 cm^3 の水を A, B, C に分けて入れ、3つの容器の水深を同じにしようとしたところ、A, B は同じになったが、C だけ水深が 3 cm 深くなってしまった。このとき、C の水深を求めなさい。

(4) 2次関数 $y = x^2 - 6x + 6$ のグラフが x 軸から切り取る線分の長さを求めなさい。

(5) $0 \leq \theta < 2\pi$ のとき、方程式 $2\cos^2\theta + \sin\theta - 1 = 0$ を解きなさい。

(6) 図1の $\triangle ABC$ で、点 M は辺 AB の中点、点 N は辺 AC を 3 : 2 に分ける点である。
 $\triangle AMN$ の面積が $a \text{ cm}^2$ のとき、 $\triangle ABC$ の面積を a を用いて表しなさい。

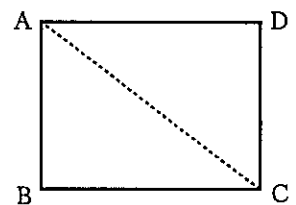
図1



(7) 図2は、 $AB = 3 \text{ cm}$, $BC = 4 \text{ cm}$ の長方形 ABCD である。

この長方形を、対角線 AC を軸として 180° 回転させてできる立体の体積を求めなさい。

図2



(8) 100 以下の自然数全体の集合を全体集合 U とし、 U の要素のうち、偶数全体の集合を A, 3 の倍数全体の集合を B, 5 の倍数全体の集合を C とする。集合 $A \cap B \cap C$ を求めなさい。

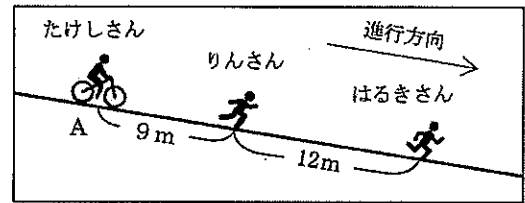
(9) 半径 2 cm の球があり、今後この球の半径は毎秒 1 cm の割合で大きくなっていく。球の表面積 S の 5 秒後の変化率を求めなさい。

(10) 濃度 $x\%$ の食塩水 100 g が入っている容器がある。この容器から、食塩水 10 g を取り出し、その代わりに 10 g の水を加えてよくかき混ぜる。この操作をくり返すとき、食塩水の濃度がもとの食塩水の濃度の $\frac{1}{3}$ 以下になるには、この操作を何回以上くり返せばよいか、求めなさい。ただし、 $\log_{10} 3 = 0.4771$ とする。

〔問2〕 図3のように、斜面上のA地点にたけしさんがいる。また、りんさんはA地点から9 m先に、さらに、はるきさんはりんさんより12m先にいる。

3人は同時にそれぞれの位置から出発し、A地点から100m離れた地点まで、一直線の道を進む。出発してからx秒後のA地点からの距離をy mとし、3人の進み方のように進むとき、次の各問いに答えなさい。

図3



3人の進み方

たけしさん…出発から自転車に乗って進む。このとき、xとyの関係は $y = \frac{1}{4}x^2$ である。

りんさん…出発からまず毎秒4 mの速さで進み、出発してから何秒後かに速さを変え、毎秒1 mの速さで進む。

はるきさん…出発から毎秒2 mの速さで進む。

(1) 出発してから3秒後から5秒後までのたけしさんとはるきさんの平均の速さについてどのようなことが言えるか。正しいものを次のア～ウから1つ選び、記号を書きなさい。

〔ア たけしさんの方が速い。 イ はるきさんの方が速い。 ウ 2人の平均の速さは同じである。〕

(2) たけしさんとはるきさんが同時に同じ地点を通過するのは、出発してから何秒後か、求めなさい。

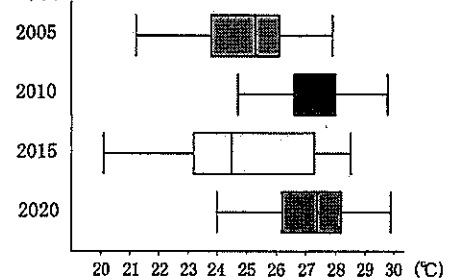
(3) 3人が同時に同じ地点を通過できるようにするためには、りんさんは出発してから何秒後に速さを変えればよいか、求めなさい。

〔問3〕 次の各問いに答えなさい。

(1) 図4は、2005年、2010年、2015年、2020年のN市の8月の日平均気温の分布を箱ひげ図に表したものである。図4から判断できることとして、正しいものを次のア～オから3つ選び、記号を書きなさい。

- ア 2005年と2015年では、2015年の方が日平均気温の範囲が大きい。
- イ 2010年は、8月1か月の中で日平均気温が26°C以上の日が16日あった。
- ウ 2015年は、日平均気温が24°C以下の日が少なくとも8日あった。
- エ 2010年と2020年では、日平均気温の中央値がほぼ同じ。
- オ 2020年の日平均気温が26°C以上の日数は、2005年の日平均気温が26°C以上の日数の約2倍である。

図4 (年)



表

階級(m)	累積度数(人)
以上 未満	
9 ~ 11	1
11 ~ 13	6
13 ~ 15	16
15 ~ 17	32
17 ~ 19	51
19 ~ 21	57
21 ~ 23	68
23 ~ 25	85
25 ~ 27	95
27 ~ 29	100

(2) 表は、ある中学校の1学年の生徒100人のハンドボール投げの記録を累積度数で表したものである。

- ① 21m以上投げた生徒は全体の何%か、求めなさい。
- ② 表から平均値を求める方法を説明しなさい。
- ③ 最頻値を求めなさい。

(数 3)

[問4] 次の各問いに答えなさい。

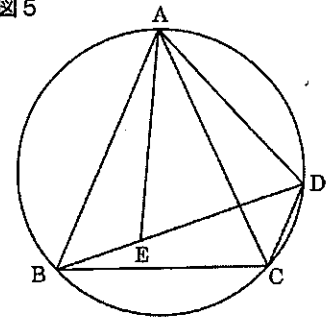
(1) 「中学校学習指導要領」(平成29年3月) 第2章 第3節 数学 第2 各学年の目標及び内容〔第3学年〕1 目標に即して、(ア)～(エ)に当てはまる語句を書きなさい。

- (1) 数の平方根, 多項式と二次方程式, 図形の相似, (ア)と中心角の関係, 三平方の定理, 関数 $y = ax^2$, 標本調査などについての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに, 事象を数学化したり, 数学的に解釈したり, 数学的に表現・処理したりする技能を身に付けるようにする。
- (2) 数の範囲に着目し, 数の性質や計算について考察したり, 文字を用いて数量の関係や法則などを考察したりする力, 図形の(イ)の関係に着目し, 図形の性質や計量について論理的に考察し表現する力, 関数関係に着目し, その特徴を表, 式, グラフを相互に関連付けて考察する力, 標本と母集団の関係に着目し, 母集団の傾向を推定し判断したり, 調査の方法や結果を批判的に考察したりする力を養う。
- (3) 数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え, 数学を生活や学習に生かそうとする態度, 問題解決の(ウ)を振り返って評価・(エ)しようとする態度, 多様な考えを認め, よりよく問題解決しようとする態度を養う。

(2) 中学3年の数学の授業で, 次の[問題]を解決しようと考えている。

【問題】 図5のように, 同一円周上にある3点A, B, Cを頂点とする $AB = AC$ の二等辺三角形ABCがある。点Bを含まない弧AC上に点A, Cとは異なる点Dをとり, 二等辺三角形ABCの各頂点とそれぞれ結ぶ。また, 線分BD上に $CD = BE$ となる点Eをとり, 点Aと結ぶ。このとき, $\triangle AED$ はどんな三角形だろうか。

図5



① $\triangle AED$ はどんな三角形になるかを予想し, 予想した三角形であることを証明しなさい。

② 図5において, $\triangle AED$ が正三角形になるには, $\triangle ABC$ がどのような条件を満たしていればよいか。そのときの条件を示し, その条件で $\triangle AED$ が正三角形になることを証明しなさい。

③ 図5において, $\triangle AED$ が正三角形で, $AB = 7\text{ cm}$, $AD = 5\text{ cm}$ のとき, $\triangle ABD$ の面積を求めなさい。

令和4年度

数学解答用紙

得 点	
--------	--

[問1] 4点×10=40点

(1)	2
(2)	13 (点)
(3)	9 (cm)
(4)	$2\sqrt{3}$
(5)	$(\theta =) \frac{\pi}{2}, \frac{7}{6}\pi, \frac{11}{6}\pi$
(6)	$\frac{10}{3}a$ (cm ²)
(7)	$\frac{48}{5}\pi$ (cm ³)
(8)	{30, 60, 90}
(9)	56π (cm ² /s)
(10)	11 (回以上)

[問2] 4点×3=12点

(1)	ウ
(2)	14 (秒後)
(3)	$\frac{26}{3}$ (秒後)

[問3] 2点×3 + 4点 + 5点 + 4点=19点

(1)	ア
	ウ
	エ (順不同)
(2)	① 43 (%)
	② (例) まず、累積度数から各階級の度数を求める。 次に、各階級で階級値と度数の積を求め、それらの合計を100でわる。
	③ 18 (m)

[問4] 3点×4+6点(2点, 4点)×2+5点=29点

(1)	ア	円周角	イ	構成要素
	ウ	過程	エ	改善
①	(予想) (△AEDは,) (例) 二等辺三角形			
	(証明) (例) △ABEと△ACDにおいて、 仮定より、AB=AC ……① BE=CD ……② 弧ADに対する円周角だから、 ∠ABD=∠ACD ……③ ①, ②, ③より、2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので、 △ABE≡△ACD 合同な図形では、対応する辺は等しいので、 AE=AD よって、△AEDは、2辺の長さが等しいので、二等辺三角形である。			
(2)	(条件) (例) AB=BC=CA			
	(証明) (例) ①で証明したことより、△AEDは二等辺三角形であるので、 AE=AD ……④ 仮定より、△ABCは正三角形なので、 ∠ACB=60° 弧ABに対する円周角だから、 ∠ACB=∠ADB=60° ……⑤ ④, ⑤より、△AEDは、底角が60°の二等辺三角形なので、正三角形になる。			
③	$10\sqrt{3}$ (cm ²)			