

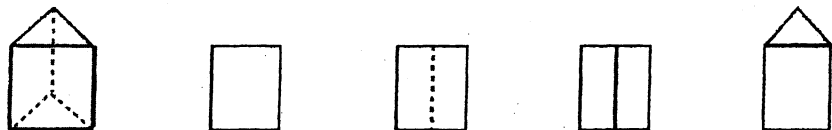
初 2018 届 (三上) 数学试题卷

一、选择题: (每小题 4 分, 共 48 分)

1. 已知在  $\triangle ABC$  中,  $\angle C = 90^\circ$ ,  $AB = 3$ ,  $BC = 2$ , 则  $\cos B$  的值是 ( )

A.  $\frac{3}{5}$  B.  $\frac{2}{5}$  C.  $\frac{2}{3}$  D.  $\frac{3}{2}$

2. 如图, 下列选项中是正三棱柱的主视图的是 ( )



(2 题图)

A

B

C

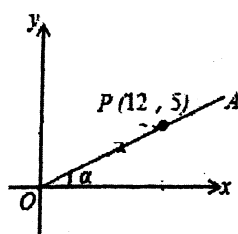
D

3. 如图,  $P$  是  $\angle \alpha$  的边  $OA$  上一点, 点  $P$  的坐标为  $(12, 5)$ , 则  $\tan \alpha$  等于 ( )

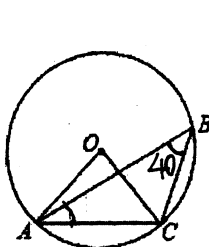
A.  $\frac{5}{12}$  B.  $\frac{5}{13}$  C.  $\frac{12}{5}$  D.  $\frac{12}{13}$

4. 如图,  $\odot O$  是  $\triangle ABC$  的外接圆, 若  $\angle ABC = 40^\circ$ , 则  $\angle AOC$  的度数为 ( )

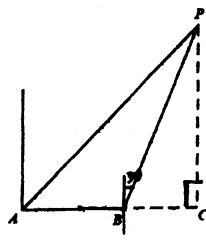
A.  $20^\circ$  B.  $40^\circ$  C.  $60^\circ$  D.  $80^\circ$



(3 题图)



(4 题图)



(7 题图)

5. 在同一时刻, 身高 1.6 米的小丽在阳光下的影长为 2.5 米, 一棵大树的影长为 5 米, 则这棵树的高度为 ( )

A. 1.5 米 B. 2.3 米 C. 3.2 米 D. 7.8 米

6. 扇形的半径为  $3\text{cm}$ , 圆心角为  $120^\circ$ , 此扇形的弧长是 ( )

A.  $2\text{cm}$  B.  $\pi\text{cm}$  C.  $2\pi\text{cm}$  D.  $6\pi\text{cm}$

7. 如图, 一艘轮船在 A 处测得灯塔 P 位于其东北方向上, 轮船沿正东方向航行 30 海里到达 B 处后, 此时测得灯塔 P 位于其北偏东  $30^\circ$  方向上, 此时轮船与灯塔 P 的距离是 ( ) 海里.

A.  $15\sqrt{3} + 15$  B.  $30\sqrt{3} + 30$  C.  $45 + 15\sqrt{3}$  D. 60

8. 有五条线段, 长度分别为 1, 3, 5, 7, 9, 从这五条线段中随机抽取三条, 则所得三条线段不能构成一个三角形的概率是 ( )

A.  $\frac{3}{10}$  B.  $\frac{7}{10}$  C.  $\frac{9}{10}$  D.  $\frac{1}{2}$

9. 如图, 已知  $D$  是  $AB$  上一点,  $CD \perp AC$  于  $C$ ,

$$AD:DB = 2:3, \sin \angle DCB = \frac{3}{5}, AC = 10,$$

则  $BC$  的长为 ( )

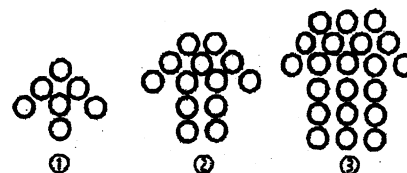
A. 15 B. 20

C.  $5\sqrt{41}$  D. 25



(9 题图)

10. 下列图形都是由同样大小的小圆圈按一定规律组成的, 其中第①个图形中一共有 7 个小圆圈, 第②个图形中一共有 13 个小圆圈, 第③个图形中一共有 21 个小圆圈, ..., 按此规律排列, 则第⑧个图形中小圆圈的个数为 ( )

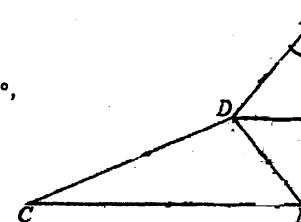


A. 68 B. 88 C. 91 D. 93

11. 如图, 小明为了测量大楼 AB 的高度, 他从点 C 出发, 沿着斜坡面 CD 走 260 米到点 D 处, 测得大楼顶部点 A 的仰角为  $37^\circ$ , 大楼底部点 B 的俯角为  $45^\circ$ , 已知斜坡 CD 的坡度为  $i = 1:2.4$ , 则大楼 AB 的高度约为 ( ) 米.

(参考数据:  $\sin 37^\circ \approx 0.60$ ,  $\cos 37^\circ \approx 0.80$ ,  $\tan 37^\circ \approx 0.75$ )

A. 170 B. 175  
C. 180 D. 190



(11 题图)

12. 若数  $a$  使关于  $x$  的分式方程  $\frac{a}{x-3} + \frac{4}{3-x} = \frac{1}{2}$  的解为正数, 使关于  $y$  的不等式组

$$\begin{cases} \frac{y-1}{2} > \frac{2y-a}{5}, \\ 5(y+2) < 3y-4 \end{cases} \text{ 无解, 则所有满足条件的整数 } a \text{ 的积是 ( )}$$

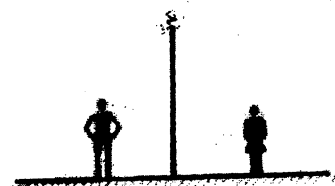
A. 360 B. 90 C. 60 D. 15

二、填空题：(每小题4分，共24分)

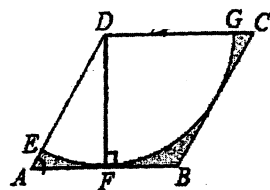
13. 若锐角 $\alpha$ 满足 $\sin \alpha = \frac{1}{2}$ ，则 $\angle \alpha$ 的度数是\_\_\_\_\_。

14. 已知在 $Rt\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $\sin A = \frac{1}{3}$ ，则 $\tan B$ 的值为\_\_\_\_\_。

15. 如图，小军、小明之间的距离为2.7m，他们在一盏路灯下的影长分别为1.8m，1.5m，已知小军、小明的身高分别为1.8m，1.5m，则路灯的高为\_\_\_\_\_m。



(15题图)



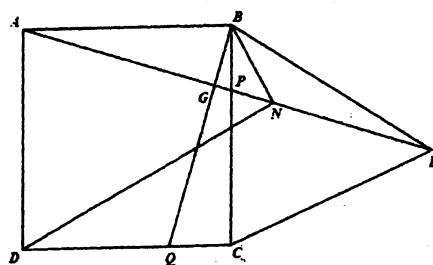
(16题图)

16. 如图，在边长为4的菱形 $ABCD$ 中， $\angle DAB = 60^\circ$ ，以点 $D$ 为圆心，菱形的高 $DF$ 为半径画弧，交 $AD$ 于点 $E$ ，交 $CD$ 于点 $G$ ，则图中阴影部分的面积是\_\_\_\_\_。

17. 从-2, -1, 0, 1, 2, 3这六个数中，任取一个数作为 $a$ 的值，恰好使得关于 $x, y$ 的二元一次方程组

$$\begin{cases} x - y = a \\ x + y = 2 \end{cases} \text{有整数解，且方程 } ax^2 + ax + 1 = 0 \text{ 有实数根的概率是 } \underline{\hspace{2cm}}$$

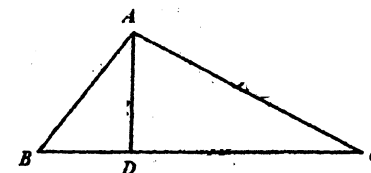
18. 如图，在正方形 $ABCD$ 中，点 $P, Q$ 分别为 $BC, CD$ 边上一点，且 $BP = CQ = \frac{1}{3}BC$ ，连接 $AP, BQ$ 交于点 $G$ ，在 $AP$ 的延长线上取一点 $E$ ，使 $GE = AG$ ，连接 $BE, CE$ 。 $\angle CBE$ 的平分线 $BN$ 交 $AE$ 于点 $N$ ，连接 $DN$ 。若 $DN = \frac{12}{5}\sqrt{5}$ ，则 $CE$ 的长为\_\_\_\_\_。



(18题图)

三、解答题：(本大题2个小题，每题8分，共16分)

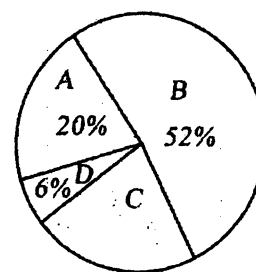
19. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AD$ 是 $BC$ 边上的高， $\tan C = \frac{1}{2}$ ， $AC = 3\sqrt{5}$ ， $AB = 4$ ，求 $\triangle ABC$ 的周长。



20. 某学校准备成立男女校足球队，为了解全校学生对足球的喜爱程度，该校设计了一个调查问卷，将喜爱程度分为A(非常喜欢)、B(喜欢)、C(不太喜欢)、D(很不喜欢)四种类型，并派学生会会员进行市场调查，其中一名学生会会员小宇在校门口对上学学生进行了随机调查，并根据调查结果制成了如下两幅不完整的统计图，请结合统计图所给信息解答下列问题：

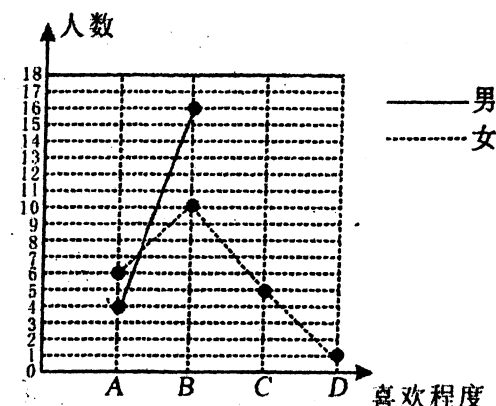
(1) 小宇本次抽样调查的人数共有\_\_\_\_\_人；请将折线统计图(图2)补充完整；

(2) 为了解少数学生很不喜欢足球的原因，小宇决定在上述调查结果中从“很不喜欢”足球的学生里随机选出两位进行回访，请你用列表法或画树状图的方法，求所选出的两位学生恰好是一男一女的概率。



四种类型占调查总人数的百分比扇形统计图

图1



四种类型人数的折线统计图

图2

四、解答题：(本大题4个小题，每题10分，共40分)

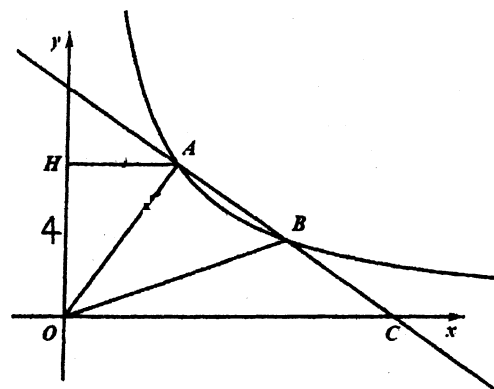
21. 计算：

(1)  $2\cos^2 30^\circ - 3\tan 30^\circ + 4\sin^2 45^\circ - 5\tan 45^\circ$

(2)  $(2017 - \pi)^0 - \left(\frac{1}{3}\right)^{-1} + |\sqrt{3} - 2| + 2\sin 60^\circ + \sqrt{27}$

22. 如图, 在平面直角坐标系中, 反比例函数  $y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$  的图象与一次函数  $y = ax + b (a \neq 0)$  的图象交于  $A, B$  两点, 过点  $A$  作  $AH \perp y$  轴, 垂足为  $H$ , 若  $OH = 4$ ,  $\sin \angle AOH = \frac{3}{5}$ , 点  $B$  的坐标  $(6, n)$ .

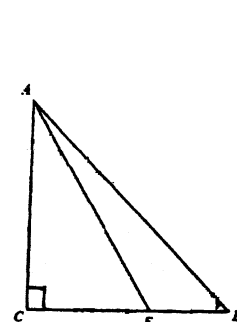
- (1) 求反比例函数和一次函数的解析式.  
(2) 求  $\triangle AOB$  的面积.



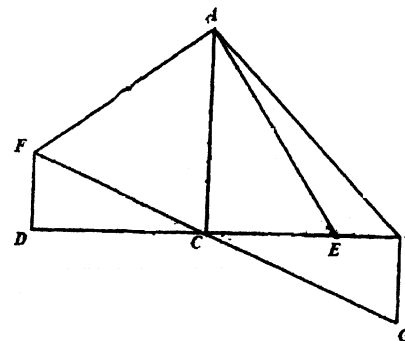
23. 创意产品蕴含着很多商机, 我市某文化创意公司, 销售 A, B 两种创意产品, 其中 A 产品的定价是每件 20 元, B 产品的定价是每件 30 元.
- (1) 该公司按定价售出 A, B 两种产品共 600 件, 若销售总额不低于 15000 元, 则至少销售 B 产品多少件?
- (2) 2017 年 8 月, 该公司按定价售出 A 产品 300 件, B 产品 400 件. 2017 年 9 月, 公司根据市场情况, 适当调整 A, B 产品的售价, A 产品的售价比定价增加了  $a\%$ , 销量与 8 月份保持不变; B 产品的售价比定价减少了  $a\%$ , 销量比 8 月份增加了  $a\%$ , 结果 9 月份 A, B 产品的销售总额比 8 月份增加了  $\frac{1}{6}a\%$ , 求  $a$  的值.

24. 已知,  $\triangle ABC$  中,  $\angle ACB = 90^\circ$ ,  $AC = BC$ , 点  $E$  是  $BC$  上一点, 连接  $AE$ .

- (1) 如图 1, 当  $\angle BAE = 15^\circ$ ,  $CE = \sqrt{3}$  时, 求  $AB$  的长.  
(2) 如图 2, 延长  $BC$  至  $D$ , 使  $DC = BC$ , 将线段  $AE$  绕点  $A$  顺时针旋转  $90^\circ$  得线段  $AF$ , 连接  $DF$ , 过点  $B$  作  $BG \perp BC$ , 交  $FC$  的延长线于点  $G$ , 求证:  $BG = BE$ .



(图 1)



(图 2)

五、解答题: (本大题 2 个小题, 第 25 题 10 分; 第 26 题各 12 分, 共 22 分)

25. 将一个三位正整数  $n$  各数位上的数字重新排列 (含  $n$  本身) 后, 得到新的三位数  $\overline{abc} (a < c)$ ,

在所有重新排列的数中, 当  $|a + c - 2b|$  最小时, 我们称  $\overline{abc}$  是  $n$  的“天时数”, 并规定

$F(n) = b^2 - ac$ ; 当  $|a + c - 2b|$  最大时, 我们称  $\overline{abc}$  是  $n$  的“地利数”, 并规定

$G(n) = ac - b^2$ . 并规定  $M(n) = \frac{F(n)}{G(n)}$  是  $n$  的“人和数”. 例如: 215 可以重新排列为

125, 152, 215, 因为  $|1 + 5 - 2 \times 2| = 2$ ,  $|1 + 2 - 2 \times 5| = 7$ ,  $|2 + 5 - 2 \times 1| = 5$ , 且  $2 < 5 < 7$ , 所

以 125 是 215 的“天时数”  $F(125) = 2^2 - 1 \times 5 = -1$ , 152 是 215 的“地利数”,

$$G(152) = 1 \times 2 - 5^2 = -23, M(215) = \frac{-1}{-23} = \frac{1}{23}.$$

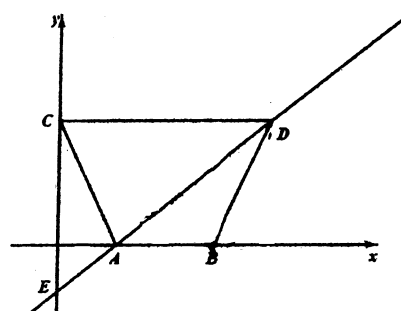
- (1) 计算:  $F(168), G(168)$ ;  
(2) 设三位自然数  $s = 100x + 50 + y (1 \leq x \leq 9, 1 \leq y \leq 9, \text{且 } x, y \text{ 均为正整数})$ , 交换其个位上的数字与百位上的数字得到  $t$ , 若  $s - t = 693$ , 那么我们称  $s$  为“厚积薄发数”; 请求出所有“厚积薄发数”中  $M(s)$  的最大值.

26. 如图1, 已知在平面直角坐标系中,  $A(\frac{3}{2}, 0)$ ,  $B(4, 0)$ ,  $C(0, 3)$ , 过点  $C$  作  $CD \parallel x$  轴, 与直线  $AD$  交于点  $D$ , 直线  $AD$  与  $y$  轴交于点  $E$ , 连接  $AC$ 、 $BD$ , 且  $\tan \angle DAB = \frac{3}{4}$ .

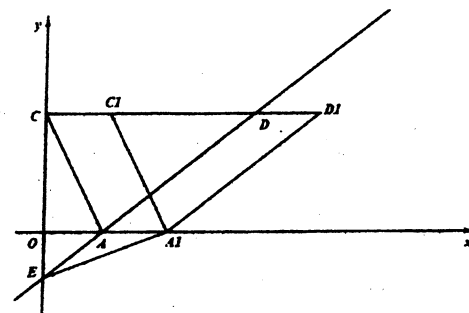
(1) 求直线  $AD$  的解析式和线段  $BD$  所在直线的解析式.

- (2) 如图2, 将  $\triangle CAD$  沿着直线  $CD$  向右平移得  $\triangle C_1A_1D_1$ , 当  $C_1A_1 \perp EA_1$  时, 在  $x$  轴上是否存在点  $M$ , 使  $\triangle A_1D_1M$  是以  $A_1D_1$  为腰的等腰三角形, 若存在, 求出  $\triangle A_1D_1M$  的周长; 若不存在, 请说明理由.

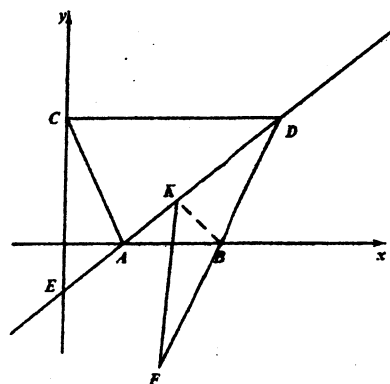
- (3) 如图3, 延长  $DB$  至  $F$ , 使得  $BF = DB$ , 点  $K$  为线段  $AD$  上一动点, 连接  $KF$ 、 $BK$ , 将  $\triangle FBK$  沿  $BK$  翻折得  $\triangle F'BK$ , 请直接写出当  $DK$  为何值时,  $\triangle F'BK$  与  $\triangle DBK$  的重叠部分的面积恰好是  $\triangle FKD$  的面积  $\frac{1}{4}$ .



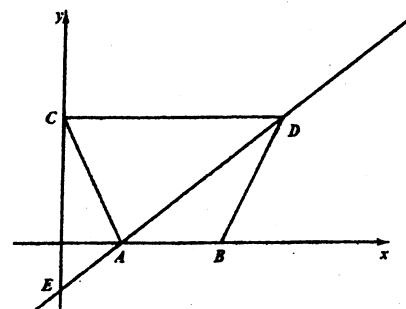
(图1)



(图2)



(图3)



(备用图)