

## 2017-2018 学年河南省郑州二中九年级（上）期中数学试卷

### 一、选择题（每小题 3 分，共 30 分）

1. (3 分) 一元二次方程  $x^2 + 2\sqrt{2}x - 6 = 0$  的根是 ( )

A.  $x_1 = x_2 = \sqrt{2}$  B.  $x_1 = 0, x_2 = -2\sqrt{2}$  C.  $x_1 = \sqrt{2}, x_2 = -3\sqrt{2}$  D.  $x_1 = -\sqrt{2}, x_2 = 3\sqrt{2}$

2. (3 分) 共享单车为市民出行带来了方便，某单车公司第一个月投放 1000 辆单车，计划第三个月投放单车数量比第一个月多 440 辆。设该公司第二、三两个月投放单车数量的月平均增长率为  $x$ ，则所列方程正确的为 ( )

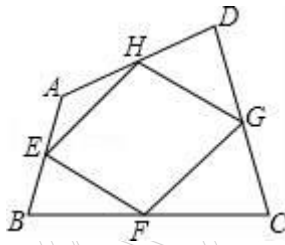
A.  $1000(1+x)^2 = 1000 + 440$  B.  $1000(1+x)^2 = 440$

C.  $440(1+x)^2 = 1000$  D.  $1000(1+2x) = 1000 + 440$

3. (3 分) 若关于  $x$  的方程  $kx^2 - 3x - \frac{9}{4} = 0$  有实数根，则实数  $k$  的取值范围是 ( )

A.  $k=0$  B.  $k \geq -1$  且  $k \neq 0$  C.  $k \geq -1$  D.  $k > -1$

4. (3 分) 如图，点 E、F、G、H 分别为四边形 ABCD 的四边 AB、BC、CD、DA 的中点，则关于四边形 EFGH，下列说法正确的为 ( )



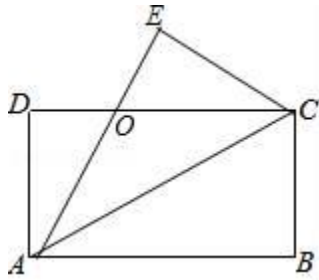
A. 一定不是平行四边形 B. 一定不是中心对称图形

C. 当  $AC=BD$  时，它是轴对称图形 D. 当  $AC=BD$  时，它是矩形

5. (3 分) 三张外观相同的卡片分别标有数字 1、2、3，从中随机一次抽出两张，这两张卡片上的数字恰好都小于 3 的概率是 ( )

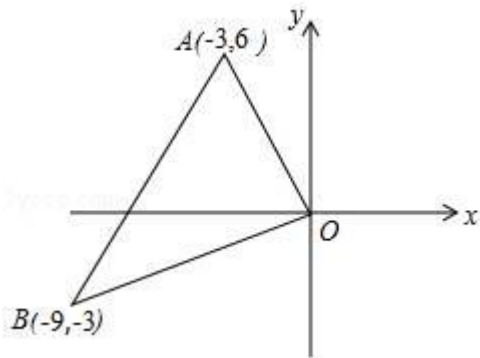
A.  $\frac{1}{3}$  B.  $\frac{2}{3}$  C.  $\frac{1}{6}$  D.  $\frac{1}{9}$

6. (3 分) 如图，矩形纸片 ABCD 中， $AD=4\text{cm}$ ，把纸片沿直线 AC 折叠，点 B 落在 E 处，AE 交 DC 于点 O，若  $AO=5\text{cm}$ ，则 AB 的长为 ( )



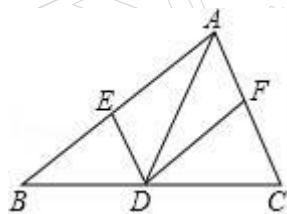
A. 6cm B. 7cm C. 8cm D. 9cm

7. (3分) 如图，在平面直角坐标系中，已知点  $A(-3, 6)$ 、 $B(-9, -3)$ ，以原点  $O$  为位似中心，相似比为  $\frac{1}{3}$ ，把  $\triangle ABO$  缩小，则点  $A$  的对应点  $A'$  的坐标是 ( )



A.  $(-1, 2)$  B.  $(-9, 18)$  C.  $(-9, 18)$  或  $(9, -18)$  D.  $(-1, 2)$  或  $(1, -2)$

8. (3分) 在  $\triangle ABC$  中，点  $D$  是边  $BC$  上的点 (与  $B, C$  两点不重合)，过点  $D$  作  $DE \parallel AC$ ， $DF \parallel AB$ ，分别交  $AB, AC$  于  $E, F$  两点，下列说法正确的是 ( )



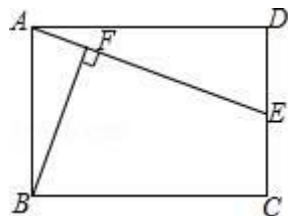
- A. 若  $AD \perp BC$ ，则四边形  $AEDF$  是矩形
- B. 若  $AD$  垂直平分  $BC$ ，则四边形  $AEDF$  是矩形
- C. 若  $BD=CD$ ，则四边形  $AEDF$  是菱形
- D. 若  $AD$  平分  $\angle BAC$ ，则四边形  $AEDF$  是菱形

9. (3分) 已知 3 是关于  $x$  的方程  $x^2 - (m+1)x + 2m = 0$  的一个实数根，并且这个方程的两个实数根恰好是等腰  $\triangle ABC$  的两条边的边长，则  $\triangle ABC$  的周长为 ( )

每个牛孩身后都有一个牛家长

A. 7 B. 10 C. 11 D. 10 或 11

10. (3 分) 如图, 在矩形 ABCD 中,  $AB=2$ ,  $BC=3$ . 若点 E 是边 CD 的中点, 连接 AE, 过点 B 作  $BF \perp AE$  交 AE 于点 F, 则 BF 的长为 ( )



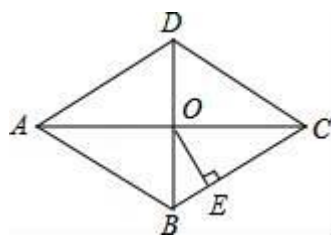
A.  $\frac{3\sqrt{10}}{2}$  B.  $\frac{3\sqrt{10}}{5}$  C.  $\frac{\sqrt{10}}{5}$  D.  $\frac{3\sqrt{5}}{5}$

二、填空题 (每题 3 分, 共 15 分)

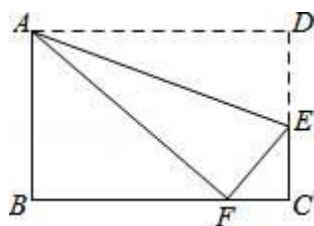
11. (3 分) 方程  $x(x-5)=0$  的根是\_\_\_\_\_.

12. (3 分) 已知  $\frac{x}{y}=\frac{7}{4}$ , 则  $\frac{x-y}{y}$  =\_\_\_\_\_.

13. (3 分) 如图, 在菱形 ABCD 中, 对角线 AC 与 BD 相交于点 O,  $AC=8$ ,  $BD=6$ ,  $OE \perp BC$ , 垂足为点 E, 则  $OE$  =\_\_\_\_\_.

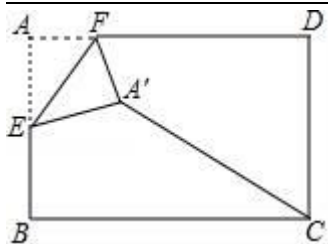


14. (3 分) 如图, 在矩形 ABCD 中,  $AB=3$ ,  $AD=5$ , 点 E 在 DC 上, 将矩形 ABCD 沿 AE 折叠, 点 D 恰好落在 BC 边上的点 F 处, 则 CF:EF 的值为\_\_\_\_\_.



15. (3 分) 如图, 在矩形纸片 ABCD 中,  $AB=2$ ,  $AD=3$ , 点 E 是 AB 的中点, 点 F 是 AD 边上的一个动点, 将  $\triangle AEF$  沿 EF 所在直线翻折, 得到  $\triangle A'EF$ , 则 A'C 的长的最小值是\_\_\_\_\_.

每个牛孩身后都有一个牛家长



### 三、解答题（共 75 分）

16. (8 分) 解方程：

(1)  $x^2 = x + 56$

(2)  $(2x - 5)^2 - 2x + 5 = 0$ .

17. (9 分) 已知：关于  $x$  的一元二次方程  $x^2 + 2x + k = 0$  有两个不相等的实数根.

(1) 求  $k$  的取值范围；

(2) 当  $k$  取最大整数值时，用合适的方法求该方程的解.

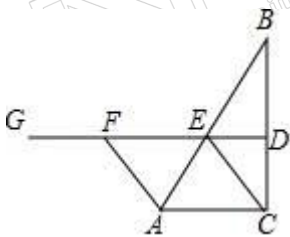
18. (9 分) 如图，在  $Rt\triangle ABC$  中， $AC = 4\text{cm}$ ， $\angle ACB = 90^\circ$ ，动点  $F$  在  $BC$  的垂直平分线  $DG$  上从  $D$  点出发，以  $1\text{cm/s}$  的速度向左匀速移动， $DG$  交  $BC$  于  $D$ ，交  $AB$  于  $E$ ，连接  $CE$ ，设运动时间为  $t$  (s).

(1) 当  $t = 6\text{s}$  时，求证： $\triangle ACE \cong \triangle EFA$ .

(2) 填空：

① 当  $t = \underline{\hspace{2cm}}\text{s}$  时，四边形  $ACDF$  为矩形；

② 在 (1) 的条件下，当  $\angle B = \underline{\hspace{2cm}}$  时，四边形  $ACEF$  是菱形.



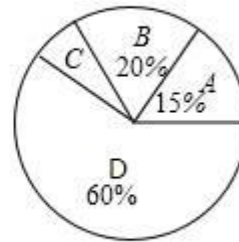
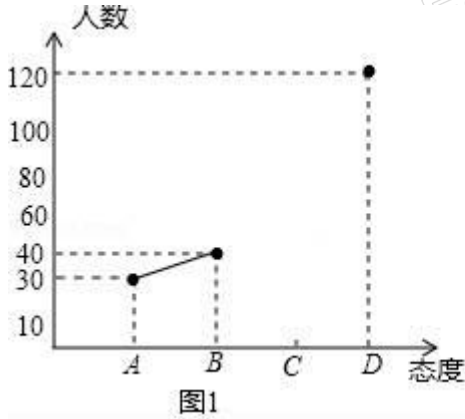
19. (9 分) “校园手机”现象越来越受到社会关注，针对这种现象，郑州某中学九年级①班数学兴趣小组的同学随机调查了学校若干名家长对“中学生带手机”现象的态度（态度分为：A. 无所谓；B. 基本赞成；C. 赞成；D. 反对）并调查结果绘制成折线统计图 1 和扇形统计图 2（不完整），请根据图中提供的信息，解答下列问题：

(1) 此次抽样调查中，共调查了多少名中学生家长？

每个牛孩身后都有一个牛家长

(2) 求出图 2 中扇形 C 所对的圆心角的度数，并将图 1 补充完整；

(3) 在此次调查活动中，九（1）班和九（2）班各有 2 位家长对中学生带手机持反对态度，现从这 4 位家长中选 2 位家长参加学校组织的家校活动，用列表法或画树状图的方法求选出的 2 人来自不同班级的概率．



20. (9 分) 收发微信红包已成为各类人群进行交流联系、增强感情的一部分，下面是甜甜和她的双胞胎妹妹在六一儿童节期间的对话．

请问：(1) 2015 年到 2017 年甜甜和她妹妹在六一收到红包的年增长率是多少？

(2) 2017 年六一甜甜和她妹妹各收到了多少钱的微信红包？



21. (10 分) 在“慈善日”前进，郑州市某单位参加社会公益活动，准备购进一批商品进行销售，并将所得利润捐给慈善机构，根据市场调查，某商品的进价为每件 20 元，售价为每件 30 元，每个月可卖出 180 件；如果每件商品的售价每上涨 1 元，则每个月就会少卖出 10 件，但每件售价不能高于 35 元，设每件商品的售价上涨  $x$  元 ( $x$  为整数)．

(1) 根据题意，请直接写出  $x$  的取值范围；

(2) 每件商品的售价定为多少元时，每个月的利润恰好是 1920 元？

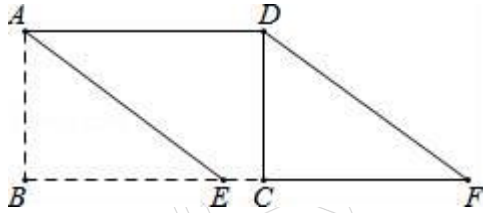
22. (10 分) 如图，矩形 ABCD 中，AD=5，AB=3，在 BC 边上取一点 E，使 BE=4，

每个牛孩身后都有一个牛家长

连结 AE，沿 AE 剪下  $\triangle ABE$ ，将它平移至  $\triangle DCF$  的位置，拼成四边形 AEFD。

(1) 求证：四边形 AEFD 是菱形；

(2) 求四边形 AEFD 的两条对角线的长。



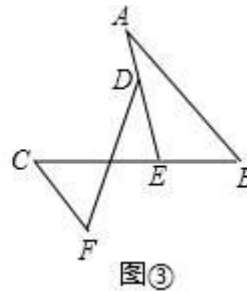
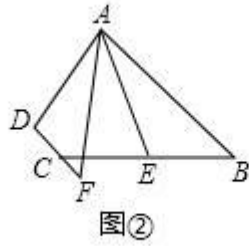
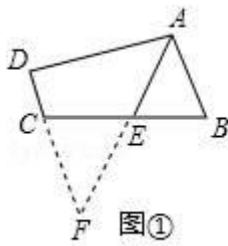
23. (11 分) (1) 阅读理解：如图①，在四边形 ABCD 中， $AB \parallel DC$ ，E 是 BC 的中点，若 AE 是  $\angle BAD$  的平分线，试判断 AB，AD，DC 之间的等量关系。

解决此问题可以用如下方法：延长 AE 交 DC 的延长线于点 F，易证  $\triangle AEB \cong \triangle FEC$ ，得到  $AB=FC$ ，从而把 AB，AD，DC 转化在一个三角形中即可判断。

AB、AD、DC 之间的等量关系为\_\_\_\_\_；

(2) 问题探究：如图②，在四边形 ABCD 中， $AB \parallel DC$ ，AF 与 DC 的延长线交于点 F，E 是 BC 的中点，若 AE 是  $\angle BAF$  的平分线，试探究 AB，AF，CF 之间的等量关系，并证明你的结论。

(3) 问题解决：如图③， $AB \parallel CF$ ，AE 与 BC 交于点 E， $BE:EC=2:3$ ，点 D 在线段 AE 上，且  $\angle EDF=\angle BAE$ ，试判断 AB、DF、CF 之间的数量关系，并证明你的结论。





## 2017-2018 学年河南省郑州二中九年级（上）期中数学试 卷

参考答案与试题解析

### 一、选择题（每小题 3 分，共 30 分）

1. (3 分) 一元二次方程  $x^2 + 2\sqrt{2}x - 6 = 0$  的根是 ( )

A.  $x_1 = x_2 = \sqrt{2}$     B.  $x_1 = 0, x_2 = -2\sqrt{2}$     C.  $x_1 = \sqrt{2}, x_2 = -3\sqrt{2}$     D.  $x_1 = -\sqrt{2}, x_2 = 3\sqrt{2}$

【解答】解：∵  $a=1, b=2\sqrt{2}, c=-6$

$$\therefore x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-2\sqrt{2} \pm \sqrt{8+24}}{2} = \frac{-2\sqrt{2} \pm 4\sqrt{2}}{2} = -\sqrt{2} \pm 2\sqrt{2},$$

$$\therefore x_1 = \sqrt{2}, x_2 = -3\sqrt{2};$$

故选：C.

2. (3 分) 共享单车为市民出行带来了方便，某单车公司第一个月投放 1000 辆单车，计划第三个月投放单车数量比第一个月多 440 辆。设该公司第二、三两个月投放单车数量的月平均增长率为  $x$ ，则所列方程正确的为 ( )

A.  $1000(1+x)^2 = 1000 + 440$     B.  $1000(1+x)^2 = 440$   
C.  $440(1+x)^2 = 1000$     D.  $1000(1+2x) = 1000 + 440$

【解答】解：由题意可得，

$$1000(1+x)^2 = 1000 + 440,$$

故选：A.

3. (3 分) 若关于  $x$  的方程  $kx^2 - 3x - \frac{9}{4} = 0$  有实数根，则实数  $k$  的取值范围是 ( )

A.  $k=0$     B.  $k \geq -1$  且  $k \neq 0$     C.  $k \geq -1$     D.  $k > -1$

【解答】解：当  $k=0$  时，方程化为  $-3x - \frac{9}{4} = 0$ ，解得  $x = -\frac{3}{4}$ ；

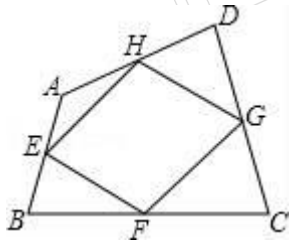
每个牛孩身后都有一个牛家长

当  $k \neq 0$  时,  $\Delta = (-3)^2 - 4k \cdot (-\frac{9}{4}) \geq 0$ , 解得  $k \geq -1$ ,

所以  $k$  的范围为  $k \geq -1$ .

故选: C.

4. (3分) 如图, 点 E、F、G、H 分别为四边形 ABCD 的四边 AB、BC、CD、DA 的中点, 则关于四边形 EFGH, 下列说法正确的为 ( )



- A. 一定不是平行四边形    B. 一定不是中心对称图形  
C. 当  $AC=BD$  时, 它是轴对称图形    D. 当  $AC=BD$  时, 它是矩形

【解答】解: 连接 AC, BD,

$\because$  点 E、F、G、H 分别为四边形 ABCD 的四边 AB、BC、CD、DA 的中点,

$$\therefore EF=HG=\frac{1}{2}AC, EH=FG=\frac{1}{2}BD,$$

$\therefore$  四边形 EFGH 是平行四边形,

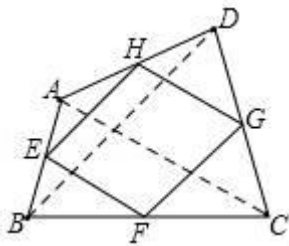
$\therefore$  四边形 EFGH 一定是中心对称图形,

当  $AC \perp BD$  时,  $\angle EFG=90^\circ$ , 此时四边形 EFGH 是矩形,

当  $AC=BD$  时,  $EF=FG=GH=HE$ , 此时四边形 EFGH 是菱形,

$\therefore$  四边形 EFGH 可能是轴对称图形,

故选: C.



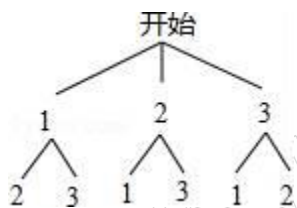
5. (3分) 三张外观相同的卡片分别标有数字 1、2、3, 从中随机一次抽出两张, 这两张卡片上的数字恰好都小于 3 的概率是 ( )

每个牛孩身后都有一个牛家长



- A.  $\frac{1}{3}$  B.  $\frac{2}{3}$  C.  $\frac{1}{6}$  D.  $\frac{1}{9}$

【解答】解：画树状图得：

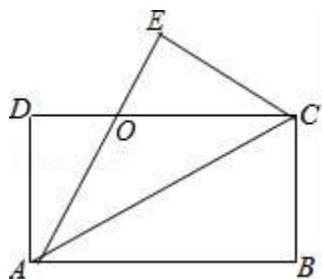


∵ 共有 6 种等可能的结果，而两张卡片上的数字恰好都小于 3 有 2 种情况，

∴ 两张卡片上的数字恰好都小于 3 概率 =  $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ .

故选：A.

6. (3 分) 如图，矩形纸片 ABCD 中，AD=4cm，把纸片沿直线 AC 折叠，点 B 落在 E 处，AE 交 DC 于点 O，若 AO=5cm，则 AB 的长为 ( )



- A. 6cm B. 7cm C. 8cm D. 9cm

【解答】解：根据折叠前后角相等可知  $\angle BAC = \angle EAC$ ,

∵ 四边形 ABCD 是矩形，

∴  $AB \parallel CD$ ,

∴  $\angle BAC = \angle ACD$ ,

∴  $\angle EAC = \angle ACD$ ,

∴  $AO = CO = 5\text{cm}$ ,

在直角三角形 ADO 中， $DO = \sqrt{AO^2 - AD^2} = 3\text{cm}$ ,

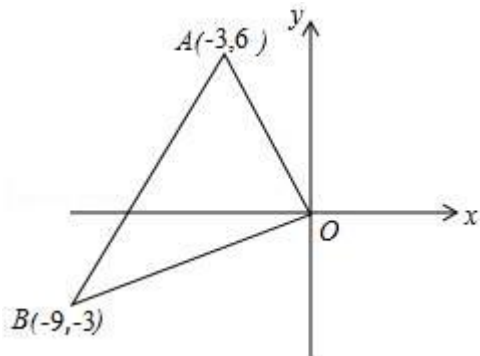
$AB = CD = DO + CO = 3 + 5 = 8\text{cm}$ .

故选：C.

7. (3 分) 如图，在平面直角坐标系中，已知点 A (-3, 6)、B (-9, -3)，

每个牛孩身后都有一个牛家长

以原点  $O$  为位似中心，相似比为  $\frac{1}{3}$ ，把  $\triangle ABO$  缩小，则点  $A$  的对应点  $A'$  的坐标是 ( )



- A.  $(-1, 2)$     B.  $(-9, 18)$     C.  $(-9, 18)$  或  $(9, -18)$     D.  $(-1, 2)$  或  $(1, -2)$

【解答】解：∵点  $A(-3, 6)$ ，以原点  $O$  为位似中心，相似比为  $\frac{1}{3}$ ，把  $\triangle ABO$  缩小，

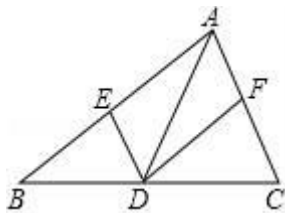
∴点  $A$  的对应点  $A'$  的坐标是  $(-1, 2)$  或  $(1, -2)$ ，

故选：D.



牛家长  
niujiazhang.com

8. (3分) 在  $\triangle ABC$  中，点  $D$  是边  $BC$  上的点 (与  $B, C$  两点不重合)，过点  $D$  作  $DE \parallel AC$ ， $DF \parallel AB$ ，分别交  $AB, AC$  于  $E, F$  两点，下列说法正确的是 ( )



- A. 若  $AD \perp BC$ ，则四边形  $AEDF$  是矩形  
B. 若  $AD$  垂直平分  $BC$ ，则四边形  $AEDF$  是矩形  
C. 若  $BD=CD$ ，则四边形  $AEDF$  是菱形  
D. 若  $AD$  平分  $\angle BAC$ ，则四边形  $AEDF$  是菱形

【解答】解：若  $AD \perp BC$ ，则四边形  $AEDF$  是平行四边形，不一定是矩形；选项 A 错误；

若  $AD$  垂直平分  $BC$ ，则四边形  $AEDF$  是菱形，不一定是矩形；选项 B 错误；

若  $BD=CD$ ，则四边形  $AEDF$  是平行四边形，不一定是菱形；选项 C 错误；

每个牛孩身后都有一个牛家长

若  $AD$  平分  $\angle BAC$ ，则四边形  $AEDF$  是菱形；正确；故选：D.

9. (3分) 已知 3 是关于  $x$  的方程  $x^2 - (m+1)x + 2m = 0$  的一个实数根，并且这个方程的两个实数根恰好是等腰  $\triangle ABC$  的两条边的边长，则  $\triangle ABC$  的周长为 ( )

A. 7    B. 10    C. 11    D. 10 或 11

【解答】解：把  $x=3$  代入方程得  $9 - 3(m+1) + 2m = 0$ ，  
解得  $m=6$ ，

则原方程为  $x^2 - 7x + 12 = 0$ ，

解得  $x_1=3$ ， $x_2=4$ ，

因为这个方程的两个根恰好是等腰  $\triangle ABC$  的两条边长，

①当  $\triangle ABC$  的腰为 4，底边为 3 时，则  $\triangle ABC$  的周长为  $4+4+3=11$ ；

②当  $\triangle ABC$  的腰为 3，底边为 4 时，则  $\triangle ABC$  的周长为  $3+3+4=10$ 。

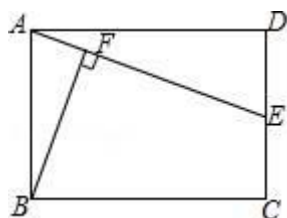
综上所述，该  $\triangle ABC$  的周长为 10 或 11。

故选：D.



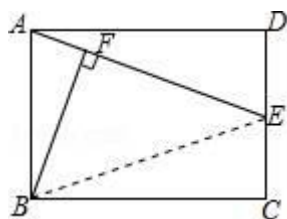
牛家长  
niujiazhang.com

10. (3分) 如图，在矩形  $ABCD$  中， $AB=2$ ， $BC=3$ 。若点  $E$  是边  $CD$  的中点，连接  $AE$ ，过点  $B$  作  $BF \perp AE$  交  $AE$  于点  $F$ ，则  $BF$  的长为 ( )



A.  $\frac{3\sqrt{10}}{2}$     B.  $\frac{3\sqrt{10}}{5}$     C.  $\frac{\sqrt{10}}{5}$     D.  $\frac{3\sqrt{5}}{5}$

【解答】解：如图，连接  $BE$ 。



$\because$  四边形  $ABCD$  是矩形，

每个牛孩身后都有一个牛家长

$$\therefore AB=CD=2, BC=AD=3, \angle D=90^\circ,$$

$$\text{在 Rt}\triangle ADE \text{ 中, } AE=\sqrt{AD^2+DE^2}=\sqrt{3^2+1^2}=\sqrt{10},$$

$$\because S_{\triangle ABE}=\frac{1}{2}S_{\text{矩形 } ABCD}=3=\frac{1}{2}\bullet AE\bullet BF,$$

$$\therefore BF=\frac{3\sqrt{10}}{5}.$$

故选：B.

## 二、填空题（每题 3 分，共 15 分）

11. (3 分) 方程  $x(x-5)=0$  的根是  $x_1=0, x_2=5$ .

【解答】解：  $x(x-5)=0$ ,

$$x=0, x-5=0,$$

$$\text{解得： } x_1=0, x_2=5,$$

故答案为：  $x_1=0, x_2=5$ .

12. (3 分) 已知  $\frac{x}{y}=\frac{7}{4}$ , 则  $\frac{x-y}{y}=\frac{3}{4}$ .

【解答】解：  $\because \frac{x}{y}=\frac{7}{4}$ ,

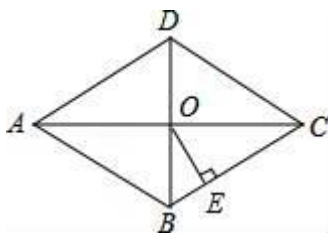
$$\therefore \text{设 } x=7k, y=4k,$$

$$\text{则 } \frac{x-y}{y}=\frac{7k-4k}{4k}=\frac{3k}{4k}=\frac{3}{4},$$

故答案为：  $\frac{3}{4}$ .

13. (3 分) 如图，在菱形 ABCD 中，对角线 AC 与 BD 相交于点 O，AC=8，BD=6，

OE⊥BC，垂足为点 E，则 OE= $\frac{12}{5}$ .



【解答】解：  $\because$  四边形 ABCD 为菱形，

每个牛孩身后都有一个牛家长

$$\therefore AC \perp BD, OB=OD=\frac{1}{2}BD=3, OA=OC=\frac{1}{2}AC=4,$$

在  $Rt\triangle OBC$  中,  $\because OB=3, OC=4,$

$$\therefore BC=\sqrt{3^2+4^2}=5,$$

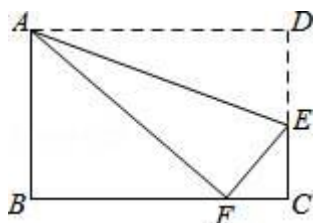
$$\because OE \perp BC,$$

$$\therefore \frac{1}{2}OE \cdot BC = \frac{1}{2}OB \cdot OC,$$

$$\therefore OE = \frac{3 \times 4}{5} = \frac{12}{5}.$$

故答案为  $\frac{12}{5}$ .

14. (3分) 如图, 在矩形  $ABCD$  中,  $AB=3, AD=5$ , 点  $E$  在  $DC$  上, 将矩形  $ABCD$  沿  $AE$  折叠, 点  $D$  恰好落在  $BC$  边上的点  $F$  处, 则  $CF:EF$  的值为  $\frac{3}{5}$ .



牛家长  
niujiazhang.com

【解答】解: 由翻折变换的性质可知,  $\angle AFE = \angle D = 90^\circ$ ,  $AF = AD = 5$ ,

$$\therefore \angle EFC + \angle AFB = 90^\circ,$$

$$\because \angle B = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle BAF + \angle AFB = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle EFC = \angle BAF,$$

$$\cos \angle BAF = \frac{BA}{FA} = \frac{3}{5},$$

$$\therefore \cos \angle EFC = \frac{3}{5},$$

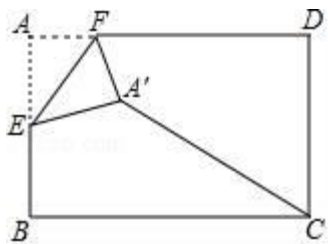
$$\therefore CF:EF = \frac{3}{5},$$

故答案网:  $\frac{3}{5}$

15. (3分) 如图, 在矩形纸片  $ABCD$  中,  $AB=2, AD=3$ , 点  $E$  是  $AB$  的中点, 点  $F$

每个牛孩身后都有一个牛家长

是 AD 边上的一个动点，将  $\triangle AEF$  沿 EF 所在直线翻折，得到  $\triangle A'EF$ ，则  $A'C$  的长的最小值是  $\sqrt{10} - 1$ 。



【解答】解：以点 E 为圆心，AE 长度为半径作圆，连接 CE，当点 A' 在线段 CE 上时， $A'C$  的长取最小值，如图所示。

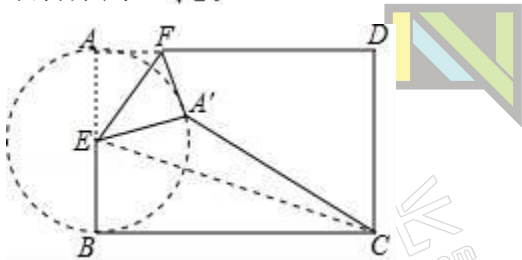
根据折叠可知： $A'E = AE = \frac{1}{2}AB = 1$ 。

在  $Rt\triangle BCE$  中， $BE = \frac{1}{2}AB = 1$ ， $BC = 3$ ， $\angle B = 90^\circ$ ，

$$\therefore CE = \sqrt{BE^2 + BC^2} = \sqrt{10},$$

$$\therefore A'C \text{ 的最小值} = CE - A'E = \sqrt{10} - 1.$$

故答案为： $\sqrt{10} - 1$ 。



### 三、解答题（共 75 分）

16. (8 分) 解方程：

(1)  $x^2 = x + 56$

(2)  $(2x - 5)^2 - 2x + 5 = 0$ 。

【解答】解：(1)  $x^2 = x + 56$

$$x^2 - x - 56 = 0$$

$$(x - 8)(x + 7) = 0$$

$$x - 8 = 0 \text{ 或 } x + 7 = 0$$

$$x_1 = 8, x_2 = -7;$$

(2)  $(2x - 5)^2 - 2x + 5 = 0$

每个牛孩身后都有一个牛家长



$$(2x - 5)^2 - (2x - 5) = 0$$

$$(2x - 5)(2x - 5 - 1) = 0$$

$$(2x - 5)(2x - 6) = 0$$

$$2x - 5 = 0 \text{ 或 } 2x - 6 = 0$$

$$x_1 = \frac{5}{2}, x_2 = 3.$$

17. (9分) 已知：关于  $x$  的一元二次方程  $x^2 + 2x + k = 0$  有两个不相等的实数根.

(1) 求  $k$  的取值范围;

(2) 当  $k$  取最大整数值时, 用合适的方法求该方程的解.

【解答】解: (1)  $\because$  关于  $x$  的一元二次方程  $x^2 + 2x + k = 0$  有两个不相等的实数根,

$$\therefore \Delta > 0, \text{ 即 } 2^2 - 4 \times 1 \times k > 0,$$

解得:  $k < 1$ ;

(2) 根据题意, 当  $k = 0$  时, 方程为:  $x^2 + 2x = 0$ ,

左边因式分解, 得:  $x(x + 2) = 0$ ,

$$\therefore x_1 = 0, x_2 = -2.$$

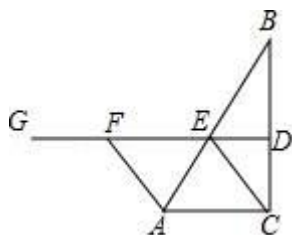
18. (9分) 如图, 在  $Rt\triangle ABC$  中,  $AC = 4\text{cm}$ ,  $\angle ACB = 90^\circ$ , 动点  $F$  在  $BC$  的垂直平分线  $DG$  上从  $D$  点出发, 以  $1\text{cm/s}$  的速度向左匀速移动,  $DG$  交  $BC$  于  $D$ , 交  $AB$  于  $E$ , 连接  $CE$ , 设运动时间为  $t$  (s).

(1) 当  $t = 6\text{s}$  时, 求证:  $\triangle ACE \cong \triangle EFA$ .

(2) 填空:

① 当  $t = \underline{4}$  s 时, 四边形  $ACDF$  为矩形;

② 在 (1) 的条件下, 当  $\angle B = \underline{30^\circ}$  时, 四边形  $ACEF$  是菱形.



【解答】(1) 证明: 当  $t = 6$  时,  $DF = 6\text{cm}$ .

每个牛孩身后都有一个牛家长

∵ DG 是 BC 的垂直平分线,  $\angle ACB=90^\circ$ ,

∴  $\angle BDE=\angle BCA=90^\circ$ ,

∴  $DE \parallel AC$ , DE 为  $\triangle BAC$  的中位线,

∴  $DE=\frac{1}{2}AC=2$ .

∵  $EF=DF-DE=4-2=2$ ,  $EF \parallel AC$ ,

∴ 四边形 ACEF 是平行四边形,

∴  $AF=CE$ ,  $AC=EF$ ,

在  $\triangle ACE$  与  $\triangle EFA$  中,  $\begin{cases} AC=EF \\ CE=FA \\ AE=EA \end{cases}$

∴  $\triangle ACE \cong \triangle EFA$ ;

(2) 解: ① ∵ 四边形 ACDF 是矩形,

∴  $DF=AC=4$ ,

∵ 动点 F 从 D 点出发以  $1\text{cm/s}$  的速度移动,

∴  $t=4 \div 1=4$  (秒).

故答案为: 4;

② ∵ DG 是 BC 的垂直平分线,

∴  $BE=EC=\frac{1}{2}AB$ ,

∵ 四边形 ACEF 是菱形,

∴  $AC=CE=\frac{1}{2}AB$ ,

∴  $\sin \angle B = \frac{AC}{AB} = \frac{1}{2}$ ,

∴  $\angle B=30^\circ$ .

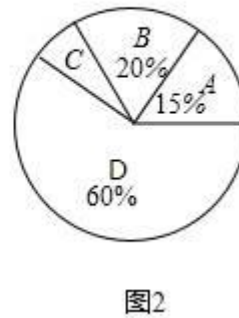
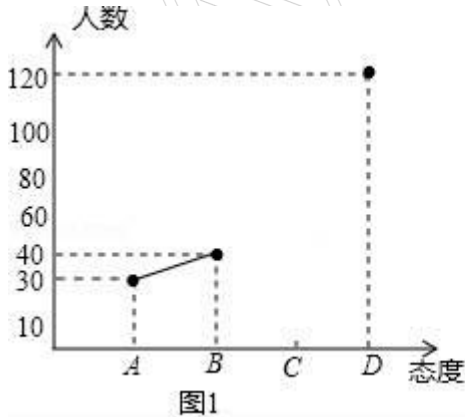
故答案为:  $30^\circ$ .

19. (9 分) “校园手机”现象越来越受到社会关注, 针对这种现象, 郑州某中学九年级①班数学兴趣小组的同学随机调查了学校若干名家长对“中学生带手机”现象的态度 (态度分为: A. 无所谓; B. 基本赞成; C. 赞成; D. 反对) 并调查结果绘制成折线统计图 1 和扇形统计图 2 (不完整), 请根据图中提供的信息,

每个牛孩身后都有一个牛家长

解答下列问题：

- (1) 此次抽样调查中，共调查了多少名中学生家长？
- (2) 求出图 2 中扇形 C 所对的圆心角的度数，并将图 1 补充完整；
- (3) 在此次调查活动中，九（1）班和九（2）班各有 2 位家长对中学生带手机持反对态度，现从这 4 位家长中选 2 位家长参加学校组织的家校活动，用列表法或画树状图的方法求选出的 2 人来自不同班级的概率。



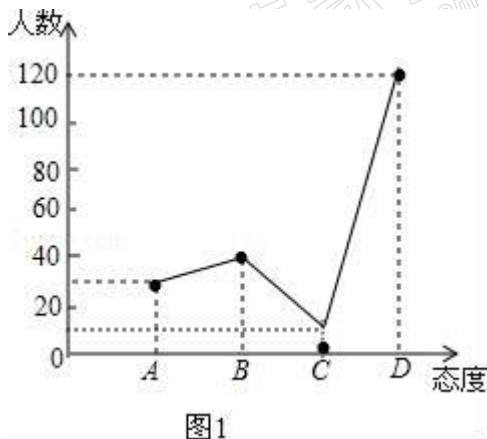
【解答】解：（1） $120 \div 60\% = 200$ （人），

所以调查的家长数为 200 人；

（2）扇形 C 所对的圆心角的度数  $= 360^\circ \times (1 - 20\% - 15\% - 60\%) = 18^\circ$ ，

C 类的家长数  $= 200 \times (1 - 20\% - 15\% - 60\%) = 10$ （人），

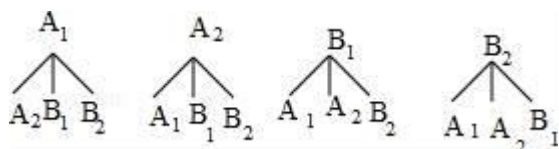
补充图为：



（3）设初 9（1）班两名家长为  $A_1$ 、 $A_2$ ，9（2）班两名家长为  $B_1$ 、 $B_2$ ，

画树状图为

每个牛孩身后都有一个牛家长



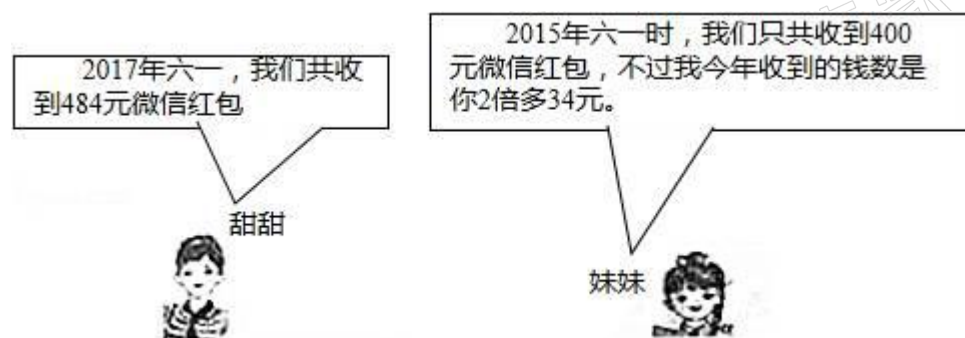
共有 12 种等可能结果，其中 2 人来自不同班级共有 8 种，

所以 2 人来自不同班级的概率  $= \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$ 。

20. (9 分) 收发微信红包已成为各类人群进行交流联系、增强感情的一部分，下面是甜甜和她的双胞胎妹妹在六一儿童节期间的对话。

请问：(1) 2015 年到 2017 年甜甜和她妹妹在六一收到红包的年增长率是多少？

(2) 2017 年六一甜甜和她妹妹各收到了多少钱的微信红包？



【解答】解：(1) 设 2015 年到 2017 年甜甜和她妹妹在六一收到红包的年增长率是  $x$ ，

依题意得：  $400(1+x)^2 = 484$ ，

解得  $x_1 = 0.1 = 10\%$ ，  $x_2 = -2.1$  (舍去)。

答：2015 年到 2017 年甜甜和她妹妹在六一收到红包的年增长率是 10%；

(2) 设甜甜在 2017 年六一收到微信红包为  $y$  元，

依题意得：  $2y + 34 + y = 484$ ，

解得  $y = 150$

所以  $484 - 150 = 334$  (元)。

答：甜甜在 2017 年六一收到微信红包为 150 元，则她妹妹收到微信红包为 334 元。

每个牛孩身后都有一个牛家长

21. (10分) 在“慈善日”前进，郑州市某单位参加社会公益活动，准备购进一批商品进行销售，并将所得利润捐给慈善机构，根据市场调查，某商品的进价为每件 20 元，售价为每件 30 元，每个月可卖出 180 件；如果每件商品的售价每上涨 1 元，则每个月就会少卖出 10 件，但每件售价不能高于 35 元，设每件商品的售价上涨  $x$  元 ( $x$  为整数)。

(1) 根据题意，请直接写出  $x$  的取值范围；

(2) 每件商品的售价定为多少元时，每个月的利润恰好是 1920 元？

【解答】解：(1) 设利润为  $y$ ，则  $y = (30 - 20 + x)(180 - 10x) = -10x^2 + 80x + 1800$   
( $0 \leq x \leq 5$ ，且  $x$  为整数)；

$$(2) 1920 = -10x^2 + 80x + 1800$$

$$x^2 - 8x + 12 = 0,$$

$$(x - 2)(x - 6) = 0,$$

解得  $x = 2$  或  $x = 6$ ，

$$\because 0 \leq x \leq 5,$$

$$\therefore x = 2,$$

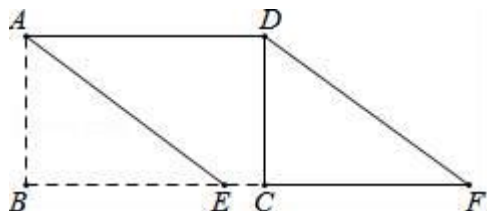
$$\therefore 30 + 2 = 32 \text{ (元)}$$

$\therefore$  售价为 32 元时，利润为 1920 元。

22. (10分) 如图，矩形 ABCD 中，AD=5，AB=3，在 BC 边上取一点 E，使 BE=4，连结 AE，沿 AE 剪下  $\triangle ABE$ ，将它平移至  $\triangle DCF$  的位置，拼成四边形 AEFD。

(1) 求证：四边形 AEFD 是菱形；

(2) 求四边形 AEFD 的两条对角线的长。



【解答】(1) 证明：由平移的性质得：AE // DF，AE = DF，

$\therefore$  四边形 AEFD 是平行四边形。

每个牛孩身后都有一个牛家长

∵ 四边形 ABCD 是矩形，

∴  $\angle B = \angle DCE = 90^\circ$ ，

∴  $AE = \sqrt{AB^2 + BE^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 = AD$ ，

∴ 四边形 AEFD 是菱形

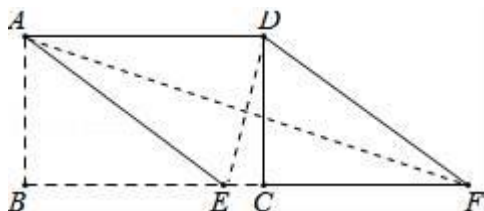
(2) 解：连结 DE、AF，如图所示：

在直角  $\triangle ABF$  中， $BF = BE + EF = 4 + 5 = 9$ ，

由勾股定理得到： $AF = \sqrt{AB^2 + BF^2} = \sqrt{3^2 + 9^2} = 3\sqrt{10}$ ，

在直角  $\triangle DCE$  中， $CE = BC - BE = 5 - 4 = 1$ ，

由勾股定理得到： $DE = \sqrt{CD^2 + CE^2} = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10}$ 。



23. (11 分) (1) 阅读理解：如图①，在四边形 ABCD 中， $AB \parallel DC$ ，E 是 BC 的中点，若 AE 是  $\angle BAD$  的平分线，试判断 AB，AD，DC 之间的等量关系。

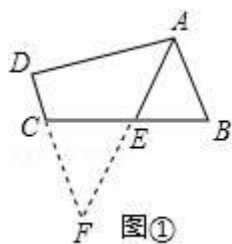
解决此问题可以用如下方法：延长 AE 交 DC 的延长线于点 F，易证  $\triangle AEB \cong \triangle FEC$ ，得到  $AB = FC$ ，从而把 AB，AD，DC 转化在一个三角形中即可判断。

AB、AD、DC 之间的等量关系为  $AD = AB + DC$ ；

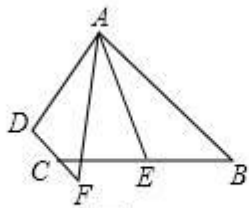
(2) 问题探究：如图②，在四边形 ABCD 中， $AB \parallel DC$ ，AF 与 DC 的延长线交于点 F，E 是 BC 的中点，若 AE 是  $\angle BAF$  的平分线，试探究 AB，AF，CF 之间的等量关系，并证明你的结论。

(3) 问题解决：如图③， $AB \parallel CF$ ，AE 与 BC 交于点 E， $BE : EC = 2 : 3$ ，点 D 在线段 AE 上，且  $\angle EDF = \angle BAE$ ，试判断 AB、DF、CF 之间的数量关系，并证明你的结论。

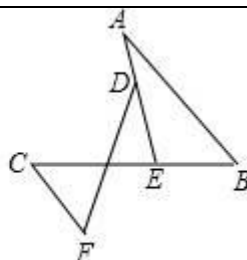




图①



图②



图③

【解答】解：（1）如图①，延长AE交DC的延长线于点F，

$\because AB \parallel DC$ ,

$\therefore \angle BAF = \angle F$ ,

$\because E$  是  $BC$  的中点，

$\therefore CE = BE$ ,

在  $\triangle AEB$  和  $\triangle FEC$  中，

$$\begin{cases} \angle BAF = \angle F \\ \angle AEB = \angle FEC, \\ BE = CE \end{cases}$$

$\therefore \triangle AEB \cong \triangle FEC$ ,

$\therefore AB = FC$ ,

$\because AE$  是  $\angle BAD$  的平分线，

$\therefore \angle DAF = \angle BAF$ ,

$\therefore \angle DAF = \angle F$ ,

$\therefore DF = AD$ ,

$\therefore AD = DC + CF = DC + AB$ ,

故答案为：  $AD = AB + DC$ ;

（2）  $AB = AF + CF$ ,

证明：如图②，延长AE交DF的延长线于点G，

$\because E$  是  $BC$  的中点，

$\therefore CE = BE$ ,

$\because AB \parallel DC$ ,

$\therefore \angle BAE = \angle G$ ,

在  $\triangle AEB$  和  $\triangle GEC$  中，

每个牛孩身后都有一个牛家长

$$\begin{cases} \angle BAE = \angle G \\ \angle AEB = \angle GEC, \\ BE = CE \end{cases}$$

$$\therefore \triangle AEB \cong \triangle GEC,$$

$$\therefore AB = GC,$$

$\because AE$  是  $\angle BAF$  的平分线,

$$\therefore \angle BAG = \angle FAG,$$

$$\because AB \parallel CD,$$

$$\therefore \angle BAG = \angle G,$$

$$\therefore \angle FAG = \angle G,$$

$$\therefore FA = FG,$$

$$\therefore AB = CG = AF + CF;$$

$$(3) AB = \frac{2}{3} (CF + DF),$$

证明: 如图③, 延长  $AE$  交  $CF$  的延长线于点  $G$ ,

$$\because AB \parallel CF,$$

$$\therefore \triangle AEB \sim \triangle GEC,$$

$$\therefore \frac{AB}{CG} = \frac{BE}{EC} = \frac{2}{3}, \text{ 即 } AB = \frac{2}{3} CG,$$

$$\because AB \parallel CF,$$

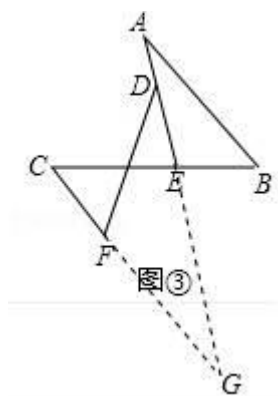
$$\therefore \angle A = \angle G,$$

$$\because \angle EDF = \angle BAE,$$

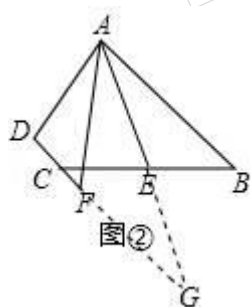
$$\therefore \angle FDG = \angle G,$$

$$\therefore FD = FG,$$

$$\therefore AB = \frac{2}{3} CG = \frac{2}{3} (CF + DF).$$



图③



图②



牛家长  
niujiazhong.com



### 《2020郑州中考宝典》

六个章节 超300页内容

郑州中考家长人手一份

识别下方二维码 ↓



立即抢购 领取宝典

每个牛孩身后都有一个牛家长

## 加群步骤

- ① 长按下方二维码+小牛好友
- ② 备注 “孩子年级”  
加入【牛家长微信群】
- ③ 第一时间了解最新升学动态

小牛助手



每个牛孩身后都有一个牛家长