

2024年陕西省中考数学试题

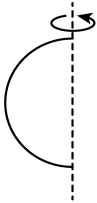
学校:_____姓名:_____班级:_____考号:_____

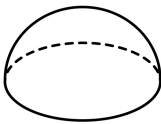
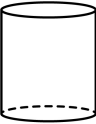
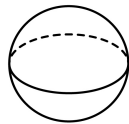
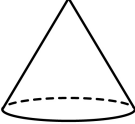
一、单选题

1. -3 的倒数是()

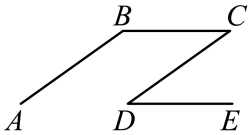
- A. 3 B. $\frac{1}{3}$ C. $-\frac{1}{3}$ D. -3

2. 如图, 将半圆绕直径所在的虚线旋转一周, 得到的立体图形是()



- A.  B.  C.  D. 

3. 如图, $AB \parallel DC$, $BC \parallel DE$, $\angle B = 145^\circ$, 则 $\angle D$ 的度数为()

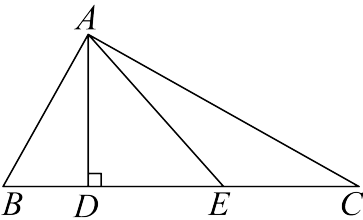


- A. 25° B. 35° C. 45° D. 55°

4. 不等式 $2^{(x-1)} \geq 6$ 的解集是()

- A. $x \leq 2$ B. $x \geq 2$ C. $x \leq 4$ D. $x \geq 4$

5. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle BAC = 90^\circ$, AD 是 BC 边上的高, E 是 DC 的中点, 连接 AE , 则图中的直角三角形有()

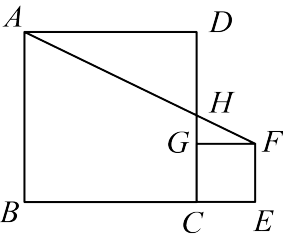


- A. 2个 B. 3个 C. 4个 D. 5个

6. 一个正比例函数的图象经过点 $A(2, m)$ 和点 $B(n, -6)$, 若点 A 与点 B 关于原点对称, 则这个正比例函数的表达式为()

- A. $y = 3x$ B. $y = -3x$ C. $y = \frac{1}{3}x$ D. $y = -\frac{1}{3}x$

7. 如图, 正方形 $CEFG$ 的顶点 G 在正方形 $ABCD$ 的边 CD 上, AF 与 DC 交于点 H , 若 $AB = 6$, $CE = 2$, 则 DH 的长为()



- A. 2 B. 3 C. $\frac{5}{2}$ D. $\frac{8}{3}$

8. 已知一个二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的自变量 x 与函数 y 的几组对应值如下表,

x	...	-4	-2	0	3	5	...
y	...	-24	-8	0	-3	-15	...

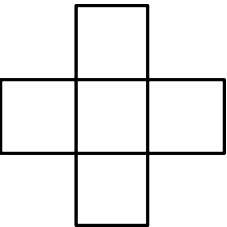
则下列关于这个二次函数的结论正确的是()

- A. 图象的开口向上 B. 当 $x > 0$ 时, y 的值随 x 的值增大而增大
C. 图象经过第二、三、四象限 D. 图象的对称轴是直线 $x = 1$

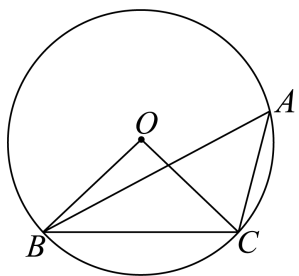
二、填空题

9. 分解因式: $a^2 - ab =$ _____.

10. 小华探究“幻方”时, 提出了一个问题: 如图, 将 0, -2, -1, 1, 2 这五个数分别填在五个小正方形内, 使横向三个数之和与纵向三个数之和相等, 则填入中间位置的小正方形内的数可以是_____. (写出一个符合题意的数即可)

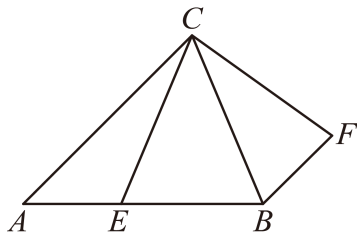


11. 如图, BC 是 $\odot O$ 的弦, 连接 OB , OC , $\angle A$ 是 $\overset{\frown}{BC}$ 所对的圆周角, 则 $\angle A$ 与 $\angle OBC$ 的和的度数是_____.



12. 已知点 $A(-2, y_1)$ 和点 $B(m, y_2)$ 均在反比例函数 $y = -\frac{5}{x}$ 的图象上, 若 $0 < m < 1$, 则 $y_1 + y_2$ _____ 0.

13. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB = AC$, E 是边 AB 上一点, 连接 CE , 在 BC 右侧作 $BF \parallel AC$, 且 $BF = AE$, 连接 CF . 若 $AC = 13$, $BC = 10$, 则四边形 $EBFC$ 的面积为_____.



三、解答题

14. 计算: $\sqrt{25} - (-7)^0 + (-2) \times 3$.

15. 先化简, 再求值: $(x+y)^2 + x(x-2y)$, 其中 $x=1$, $y=-2$.

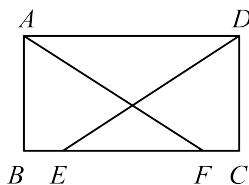
16. 解方程: $\frac{2}{x^2-1} + \frac{x}{x-1} = 1$.

17. 如图, 已知直线 l 和 l 外一点 A , 请用尺规作图法, 求作一个等腰直角 $\triangle ABC$, 使得顶点 B 和顶点 C 都在直线 l 上. (作出符合题意的一个等腰直角三角形即可, 保留作图痕迹, 不写作法)

A



18. 如图, 四边形 $ABCD$ 是矩形, 点 E 和点 F 在边 BC 上, 且 $BE = CF$. 求证: $AF = DE$.



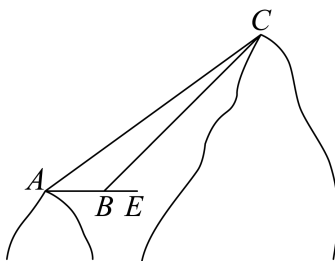
19. 一个不透明的袋子中共装有五个小球, 其中3个红球, 1个白球, 1个黄球, 这些小球除颜色外都相同. 将袋中小球摇匀, 从中随机摸出一个小球记下颜色后放回, 记作随机摸球一次.

(1)随机摸球10次, 其中摸出黄球3次, 则这10次摸球中, 摸出黄球的频率是_____.

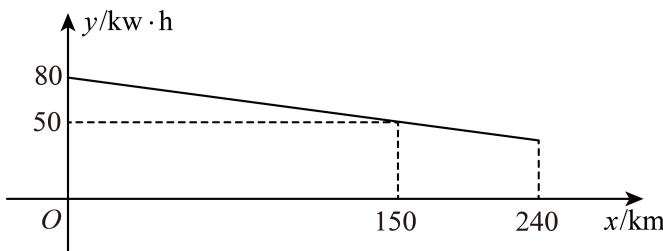
(2)随机摸球2次, 用画树状图或列表的方法, 求这两次摸出的小球都是红球的概率.

20. 星期天, 妈妈做饭, 小峰和爸爸进行一次家庭卫生大扫除. 根据这次大扫除的任务量, 若小峰单独完成, 需4h; 若爸爸单独完成, 需2h. 当天, 小峰先单独打扫了一段时间后, 去参加篮球训练, 接着由爸爸单独完成剩余的打扫任务. 小峰和爸爸这次一共打扫了3h, 求这次小峰打扫了多长时间.

21. 如图所示, 一座小山顶的水平观景台的海拔高度为1600m, 小明想利用这个观景台测量对面山顶 C 点处的海拔高度, 他在该观景台上选定了一点 A , 在点 A 处测得 C 点的仰角 $\angle CAE = 42^\circ$, 再在 AE 上选一点 B , 在点 B 处测得 C 点的仰角 $\alpha = 45^\circ$, $AB = 10\text{m}$. 求山顶 C 点处的海拔高度. (小明身高忽略不计, 参考数据: $\sin 42^\circ \approx 0.67$, $\cos 42^\circ \approx 0.74$, $\tan 42^\circ \approx 0.90$)



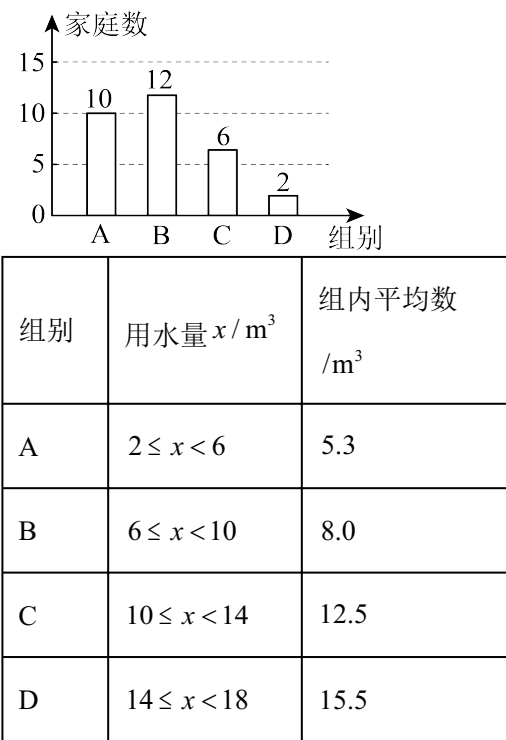
22. 我国新能源汽车快速健康发展, 续航里程不断提升, 王师傅驾驶一辆纯电动汽车从 A 市前往 B 市, 他驾车从 A 市一高速公路入口驶入时, 该车的剩余电量是 80kW , 行驶了 240km 后, 从 B 市一高速公路出口驶出, 已知该车在高速公路上行驶的过程中, 剩余电量 $y(\text{kW})$ 与行驶路程 $x(\text{km})$ 之间的关系如图所示.



(1)求 y 与 x 之间的关系式;

(2)已知这辆车的“满电量”为 100kW , 求王师傅驾车从 B 市这一高速公路出口驶出时, 该车的剩余电量占“满电量”的百分之多少.

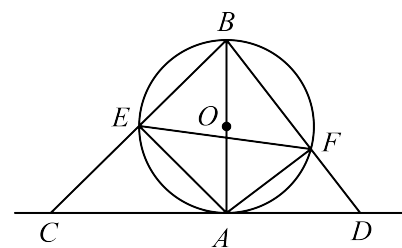
23. 水资源问题是全球关注的热点, 节约用水已成为全民共识. 某校课外兴趣小组想了解居民家庭用水情况, 他们从一小区随机抽取了30户家庭, 收集了这30户家庭去年7月份的用水量, 并对这30个数据进行整理, 绘制了如下统计图表:



根据以上信息，解答下列问：

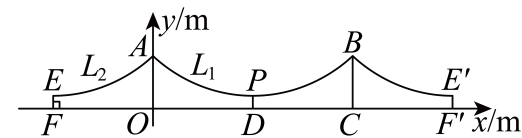
- (1)这30个数据的中位数落在_____组（填组别）；
- (2)求这30户家庭去年7月份的总用水量；
- (3)该小区有1000户家庭，若每户家庭今年7月份的用水量都比去年7月份各自家庭的用水量节约10%，请估计这1000户家庭今年7月份的总用水量比去年7月份的总用水量节约多少 m^3 ？

24. 如图，直线 l 与 $\odot O$ 相切于点 A ， AB 是 $\odot O$ 的直径，点 C, D 在 l 上，且位于点 A 两侧，连接 BC, BD ，分别与 $\odot O$ 交于点 E, F ，连接 EF, AF 。



- (1)求证： $\angle BAF = \angle CDB$ ；
- (2)若 $\odot O$ 的半径 $r = 6$ ， $AD = 9$ ， $AC = 12$ ，求 EF 的长。

25. 一条河上横跨着一座宏伟壮观的悬索桥。桥梁的缆索 L_1 与缆索 L_2 均呈抛物线型，桥塔 AO 与桥塔 BC 均垂直于桥面，如图所示，以 O 为原点，以直线 FF' 为 x 轴，以桥塔 AO 所在直线为 y 轴，建立平面直角坐标系。



已知：缆索 L_1 所在抛物线与缆索 L_2 所在抛物线关于 y 轴对称，桥塔 AO 与桥塔 BC 之间的距离 $OC = 100\text{m}$ ，

$AO = BC = 17\text{m}$ ，缆索 L_1 的最低点 P 到 FF' 的距离 $PD = 2\text{m}$ （桥塔的粗细忽略不计）

(1)求缆索 L_1 所在抛物线的函数表达式；

(2)点 E 在缆索 L_2 上， $EF \perp FF'$ ，且 $EF = 2.6\text{m}$ ， $FO < OD$ ，求 FO 的长。

26. 问题提出

(1)如图1，在 $\triangle ABC$ 中， $AB = 15$ ， $\angle C = 30^\circ$ ，作 $\triangle ABC$ 的外接圆 $\odot O$ 。则 $\widehat{ACB}$ 的长为_____；（结果保留 π ）

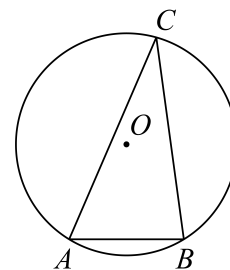
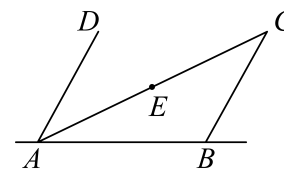


图1 问题解决

(2)如图2所示，道路 AB 的一侧是湿地。某生态研究所在湿地上建有观测点 D, E, C ，线段 AD, AC 和 BC 为观测步道，其中点 A 和点 B 为观测步道出入口，已知点 E 在 AC 上，且 $AE = EC$ ， $\angle DAB = 60^\circ$ ，

$\angle ABC = 120^\circ$ ， $AB = 1200\text{m}$ ， $AD = BC = 900\text{m}$ ，现要在湿地上修建一个新观测点 P ，使 $\angle DPC = 60^\circ$ 。再在

线段 AB 上选一个新的步道出入口点 F ，并修通三条新步道 PF, PD, PC ，使新步道 PF 经过观测点 E ，并将五边形 $ABCPD$ 的面积平分。



请问：是否存在满足要求的点 P 和点 F ？若存在，求此时 PF 的长；若不存在，请说明理由。（点 A, B, C, P, D 在同一平面内，道路 AB 与观测步道的宽、观测点及出入口的大小均忽略不计，结果保留根号）

《2024年陕西省中考数学试题》参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8		
答案	C	C	B	D	C	A	B	D		

1. C

【分析】由互为倒数的两数之积为1，即可求解.

【详解】解：∵ $-3 \times \left(-\frac{1}{3}\right) = 1$,

∴ -3 的倒数是 $-\frac{1}{3}$.

故选C

2. C

【分析】本题主要考查了点、线、面、体问题. 根据旋转体的特征判断即可.

【详解】解：将一个半圆绕它的直径所在的直线旋转一周得到的几何体是球，

故选：C.

3. B

【分析】本题考查了平行线的性质，熟练掌握平行线的性质是解题的关键. 先根据“两直线平行，同旁内角互补”，得到 $\angle C = 35^\circ$ ，再根据“两直线平行，内错角相等”，即可得到答案.

【详解】∵ $AB \parallel DC$,

∴ $\angle B + \angle C = 180^\circ$,

∵ $\angle B = 145^\circ$,

∴ $\angle C = 180^\circ - \angle B = 35^\circ$,

∵ $BC \parallel DE$,

∴ $\angle D = \angle C = 35^\circ$.

故选B.

4. D

【分析】本题主要考查解一元一次不等式. 通过去括号，移项，合并同类项，未知数系数化为1，即可求解.

【详解】解： $2(x-1) \geq 6$,

去括号得： $2x - 2 \geq 6$,

移项合并得： $2x \geq 8$,

解得： $x \geq 4$,

故选：D.

5. C

【分析】本题主要考查直角三角形的概念. 根据直角三角形的概念可以直接判断.

【详解】解：由图得 $\triangle ABD$, $\triangle ABC$,

$\triangle ADC$, $\triangle ADE$ 为直角三角形，

共有4个直角三角形.

故选：C.

6. A

【分析】本题考查正比例函数的图象，坐标与中心对称，根据关于原点对称的两个点的横纵坐标均互为相反数，求出 A, B 的坐标，进而利用待定系数法求出函数表达式即可.

【详解】解：∵ 点A与点B关于原点对称，

∴ $m = 6, n = -2$,

∴ $A(2, 6)$, $B(-2, -6)$,

设正比例函数的解析式为： $y = kx (k \neq 0)$

, 把 $A(2,6)$ 代入, 得: $k=3$,

$$\therefore y=3x;$$

故选A.

7. B

【分析】本题考查了相似三角形的判定和性质, 正方形的性质. 证明

$\triangle ADH \sim FGH$, 利用相似三角形的性质列式计算即可求解.

【详解】解: $\because$ 正方形 $ABCD$, $AB=6$,

$$\therefore AB=AD=CD=6,$$

$$\because \text{正方形 } CEFG, CE=2,$$

$$\therefore CE=GF=CG=2,$$

$$\therefore DG=CD-CG=4,$$

由题意得 $AD \parallel GF$,

$$\therefore \triangle ADH \sim FGH,$$

$$\therefore \frac{AD}{GF} = \frac{DH}{GH}, \text{ 即 } \frac{6}{2} = \frac{DH}{4-DH},$$

$$\text{解得 } DH=3,$$

故选: B.

8. D

【分析】本题考查了待定系数法求二次函数解析式, 二次函数的性质. 先利用待定系数法求得二次函数解析式, 再根据二次函数的性质逐一判断即可.

$$\begin{cases} 4a-2b+c=-8 \\ c=0 \\ 9a+3b+c=-3 \end{cases}$$

【详解】解: 由题意得

$$\begin{cases} a=-1 \\ c=0 \\ b=2 \end{cases},$$

解得

$\therefore$ 二次函数的解析式为

$$y=-x^2+2x=-(x-1)^2+1,$$

$$\therefore a=-1<0,$$

$\therefore$ 图象的开口向下, 故选项A不符合题意;

图象的对称轴是直线 $x=1$, 故选项D符合题意;

当 $0 < x < 1$ 时, y 的值随 x 的值增大而增大,

当 $x > 1$ 时, y 的值随 x 的值增大而减小, 故选项B不符合题意;

$\therefore$ 顶点坐标为 $(1,1)$ 且经过原点, 图象的开口向下,

$\therefore$ 图象经过第一、三、四象限, 故选项C不符合题意;

故选: D.

$$9. a(a-b).$$

$$\text{【详解】解: } a^2-ab=a(a-b).$$

故答案为 $a(a-b)$.

【点睛】本题考查因式分解-提公因式法.

10. 0

【分析】本题考查有理数的运算, 根据横向三个数之和与纵向三个数之和相等, 进行填写即可得出结果.

【详解】解: 由题意, 填写如下:

	1	
2	0	-2
	-1	

$$1+0+(-1)=0 \quad 2+0+(-2)=0$$

，满足题意；

故答案为：0.

11. $90^\circ/90$ 度

【分析】本题考查了圆周角定理，等腰三角形的性质，三角形内角和定理，熟练掌握圆周角定理是解题的关键. 根据圆周角定理可得 $\angle BOC = 2\angle A$ ，结合三角形内角和定理，可证明 $2\angle A + \angle OBC + \angle OCB = 180^\circ$ ，再根据等腰三角形的性质可知 $\angle OBC = \angle OCB$ ，由此即得答案.

【详解】 $\odot \angle A$ 是 $\widehat{BC}$ 所对的圆周角，

$\angle BOC$ 是 $\widehat{BC}$ 所对的圆心角，

$$\therefore \angle BOC = 2\angle A,$$

$$\odot \angle BOC + \angle OBC + \angle OCB = 180^\circ,$$

$$\therefore 2\angle A + \angle OBC + \angle OCB = 180^\circ,$$

$$\odot OB = OC,$$

$$\therefore \angle OBC = \angle OCB,$$

$$\therefore 2\angle A + \angle OBC + \angle OCB = 180^\circ,$$

$$\therefore 2\angle A + 2\angle OBC = 180^\circ,$$

$$\therefore \angle A + \angle OBC = 90^\circ.$$

故答案为： 90° .

12. $</$ 小于

【分析】本题主要考查了反比例函数的性质，先求出 $y_1 = \frac{5}{2}$ ， $y_2 = -\frac{5}{m}$ ，再根据

$0 < m < 1$ ，得出 $y_2 < -5$ ，最后求出

$y_1 + y_2 < 0$ 即可.

【详解】解： $\because$ 点 $A(-2, y_1)$ 和点 $B(m, y_2)$ 均

在反比例函数 $y = -\frac{5}{x}$ 的图象上，

$$\therefore y_1 = \frac{5}{2}, \quad y_2 = -\frac{5}{m},$$

$$\therefore 0 < m < 1,$$

$$\therefore y_2 < -5,$$

$$\therefore y_1 + y_2 < 0.$$

故答案为： $<$.

13. 60

【分析】本题考查等边对等角，平行线的性质，角平分线的性质，勾股定理：过点 C 作 $CM \perp AB$ ， $CN \perp BF$ ，根据等边对等角结合平行线的性质，推出 $\angle ABC = \angle CBF$

，进而得到 $CM = CN$ ，得到 $S_{\triangle CBF} = S_{\triangle ACE}$

，进而得到四边形 $EBFC$ 的面积等于 $S_{\triangle ABC}$

，设 $AM = x$ ，勾股定理求出 CM 的长，再利用面积公式求出 $S_{\triangle ABC}$ 的面积即可.

【详解】解： $\because AB = AC$ ，

$$\therefore \angle ABC = \angle ACB,$$

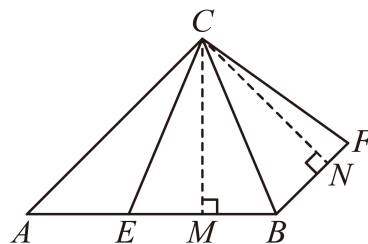
$$\therefore BF \parallel AC,$$

$$\therefore \angle ACB = \angle CBF,$$

$$\therefore \angle ABC = \angle CBF,$$

$$\therefore BC \text{ 平分 } \angle ABF,$$

过点 C 作 $CM \perp AB$ ， $CN \perp BF$ ，



则: $CM = CN$,

$\therefore S_{\triangle ACE} = \frac{1}{2} AE \cdot CM, S_{\triangle CBF} = \frac{1}{2} BF \cdot CN$, 且 $BF = AE$,

$\therefore S_{\triangle CBF} = S_{\triangle ACE}$,

$\therefore$ 四边形 $EBFC$ 的面积

$$= S_{\triangle CBF} + S_{\triangle CBE} = S_{\triangle ACE} + S_{\triangle CBE} = S_{\triangle CBA},$$

$\therefore AC = 13$,

$\therefore AB = 13$,

设 $AM = x$, 则: $BM = 13 - x$,

由勾股定理, 得:

$$CM^2 = AC^2 - AM^2 = BC^2 - BM^2,$$

$$\therefore 13^2 - x^2 = 10^2 - (13 - x)^2,$$

$$\text{解: } x = \frac{119}{13},$$

$$\therefore CM = \sqrt{13^2 - \left(\frac{119}{13}\right)^2} = \frac{120}{13},$$

$$\therefore S_{\triangle CBA} = \frac{1}{2} AB \cdot CM = 60,$$

$\therefore$ 四边形 $EBFC$ 的面积为 60.

故答案为: 60.

14. -2

【分析】本题考查了实数的运算. 根据算术平方根、零次幂、有理数的乘法运算法则计算即可求解.

$$\begin{aligned} \text{【详解】解: } & \sqrt{25} - (-7)^0 + (-2) \times 3 \\ &= 5 - 1 - 6 \\ &= -2. \end{aligned}$$

15. $2x^2 + y^2$, 6

【分析】本题考查了整式的混合运算以及求值. 根据完全平方公式和单项式乘以多项式法则进行运算, 再合并同类项, 最后代入即可求解.

【详解】解: $(x+y)^2 + x(x-2y)$

$$= x^2 + 2xy + y^2 + x^2 - 2xy$$

$$= 2x^2 + y^2;$$

当 $x=1$, $y=-2$ 时,

$$\text{原式} = 2 \times 1^2 + (-2)^2 = 2 + 4 = 6.$$

16. $x=-3$

【分析】本题主要考查了解分式方程, 先去分母变分式方程为整式方程, 然后再解整式方程, 最后对方程的解进行检验即可.

$$\text{【详解】解: } \frac{2}{x^2-1} + \frac{x}{x-1} = 1,$$

$$\text{去分母得: } 2 + x(x+1) = x^2 - 1,$$

$$\text{去括号得: } 2 + x^2 + x = x^2 - 1,$$

$$\text{移项, 合并同类项得: } x = -3,$$

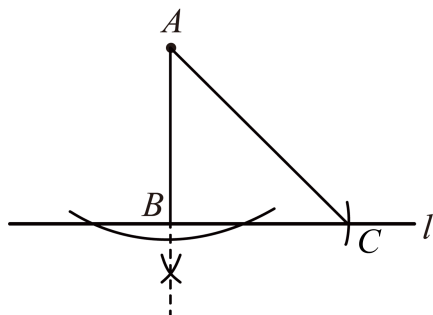
检验: 把 $x=-3$ 代入 $(x+1)(x-1)$ 得:

$$(-3+1)(-3-1) = 8 \neq 0,$$

$\therefore x=-3$ 是原方程的解.

17.

等腰直角 $\triangle ABC$ 如图所示:



【分析】本题考查了等腰直角三角形的定义，尺规作图．过点A作 $AB \perp l$ ，垂足为B，再在直线l上截取点C，使 $BC = AB$ ，连接AC，则 $\triangle ABC$ 是所求作的等腰直角三角形．

【详解】略

18.

证明：∵四边形ABCD是矩形，

∴ $AB = DC$ ， $\angle B = \angle C = 90^\circ$ ，

∴ $BE = CF$ ，

∴ $BE + EF = CF + EF$ ，即 $BF = CE$ ，

∴ $\triangle ABF \cong \triangle DCE (SAS)$ ，

∴ $AF = DE$ ．

【分析】本题考查了矩形的性质，全等三角形的判定和性质．根据矩形的性质得到 $AB = CD$ ， $\angle B = \angle C = 90^\circ$ ，再推出

$BF = CE$ ，利用SAS证明 $\triangle ABF \cong \triangle DCE$

，即可得到 $AF = DE$ ．

【详解】略

19. (1)0.3

(2) $\frac{9}{25}$

【分析】本题考查求频率、画树状图或列表法求概率、概率公式，熟练掌握画树状图或列表法求概率的方法是解题的关键．

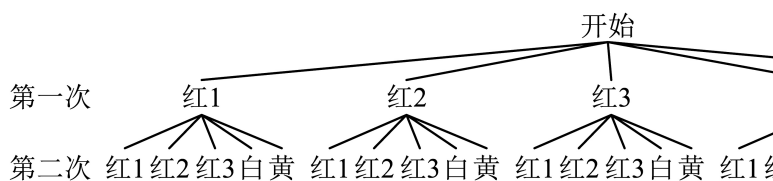
(1) 根据“频数除以总数等于频率”求解即可；

(2) 画出树状图可得，共有25种等可能的结果，其中两次摸出的小球都是红球有9种结果，再利用概率公式求解即可．

【详解】(1) 解：由题意得，摸出黄球的频率是 $3 \div 10 = 0.3$ ，

故答案为：0.3；

(2) 解：画树状图得，



共有25种等可能的结果，其中两次摸出的小球都是红球有9种结果，

∴两次摸出的小球都是红球的概率为 $\frac{9}{25}$ ．

20. 小峰打扫了2h．

【分析】本题是一道工程问题的应用题．设小峰打扫了 xh ，爸爸打扫了 $(3-x)h$ ，根据总工作量=各部分的工作量之和列出一元一次方程，然后求解即可．

【详解】解：设总工作量为1，小峰打扫了 xh ，爸爸打扫了 $(3-x)h$ ，则小峰打扫任务的工作效率为 $\frac{1}{4}$ ，爸爸打扫任务的工作效率为 $\frac{1}{2}$ ，

由题意，得： $\frac{1}{4}x + \frac{1}{2}(3-x) = 1$ ，

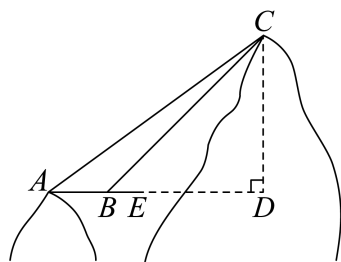
解得： $x = 2$ ，

答：小峰打扫了2h.

21. 山顶C点处的海拔高度为1690m.

【分析】本题考查了解直角三角形的应用. 过点C作 $CD \perp AE$ 交AE的延长线于点D，在 $Rt\triangle CBD$ 和 $Rt\triangle CAD$ 中，利用三角函数的定义列式计算即可求解.

【详解】解：过点C作 $CD \perp AE$ 交AE的延长线于点D，设 $CD = xm$ ，



在 $Rt\triangle CBD$ 中， $\angle CBD = 45^\circ = \angle BCD$ ，

$\therefore BD = CD = xm$ ，

在 $Rt\triangle CAD$ 中， $\angle CAD = 42^\circ$ ，

$$\therefore AD = \frac{x}{\tan 42^\circ} = \frac{x}{0.9}，$$

$$\therefore AB = 10m，$$

$$\therefore \frac{x}{0.9} - x = 10，$$

解得 $x = 90$ ，

$\therefore$ 山顶C点处的海拔高度为

$$1600 + 90 = 1690(m)。$$

22. (1) y 与 x 之间的关系式为 $y = -0.2x + 80$

；

(2)该车的剩余电量占“满电量”的32%.

【分析】本题考查了一次函数的应用，正确理解题意、求出函数关系式是解题的关键.

(1) 利用待定系数法求解即可；

(2) 先求得当 $x = 240$ 时， y 的值，再计算即可求解.

【详解】(1) 解：设 y 与 x 之间的关系式为 $y = kx + b$ ，

$$\text{将}(0, 80), (150, 50) \text{代入得} \begin{cases} 80 = b \\ 50 = 150k + b \end{cases}，$$

$$\text{解得} \begin{cases} b = 80 \\ k = -0.2 \end{cases}，$$

$\therefore y$ 与 x 之间的关系式为 $y = -0.2x + 80$ ；

(2) 解：当 $x = 240$ 时，

$$y = -0.2 \times 240 + 80 = 32，$$

$$\frac{32}{100} \times 100\% = 32\%，$$

答：该车的剩余电量占“满电量”的32%.

23. (1)B

$$(2) 255m^3$$

$$(3) 850m^3$$

【分析】本题主要考查了求一组数据的中位数，求一组数据的平均数，条形统计图，根据统计图信息得出相应的量，是解题的关键.

(1) 根据中位数的定义进行求解即可；

(2) 根据组内平均用水量和组内户数求出这30户家庭去年7月份的总用水量即可；

(3) 用样本估计总体即可.

【详解】(1) 解: 根据条形统计图可知:

A 组有10户, B 组有12户, C 组有6户, D 组有2户,

$\therefore$ 将30个数据从小到大进行排序, 排在第15和16的两个数据一定落在 B 组,

$\therefore$ 这30个数据的中位数落在 B 组;

(2) 解: 这30户家庭去年7月份的总用水量为:

$$5.3 \times 10 + 8.0 \times 12 + 12.5 \times 6 + 15.5 \times 2 = 255(\text{m}^3)$$

;

(3) 解: 去年每户家庭7月份的用水量约为: $255 \div 30 = 8.5(\text{m}^3)$,

$\therefore$ 每户家庭今年7月份的用水量都比去年7月份各自家庭的用水量节约10%,

$\therefore$ 今年每户家庭7月份的节约用水量约为:

$$8.5 \times 10\% = 0.85(\text{m}^3),$$

$\therefore$ 估计这1000户家庭今年7月份的总用水量比去年7月份的总用水量节约:

$$1000 \times 0.85 = 850(\text{m}^3).$$

24. (1)

证明: $\because$ 直线 l 与 $\odot O$ 相切于点 A ,

$$\therefore \angle BAD = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle BDA + \angle ABD = 90^\circ,$$

$\because AB$ 是 $\odot O$ 的直径,

$$\therefore \angle BFA = 90^\circ,$$

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

$$\therefore \angle BAF = \angle CDB;$$

$$(2) \quad EF = \frac{42\sqrt{2}}{5}.$$

【分析】(1) 利用切线和直径的性质求得 $\angle BAD = \angle BFA = 90^\circ$, 再利用等角的余角相等即可证明 $\angle BAF = \angle CDB$;

(2) 先求得 $AB = 12 = AC$, $BD = 15$, 证明 $\triangle ABC$ 和 $\triangle ABE$ 是等腰直角三角形, 求得 AE 的长, 再证明 $\triangle BEF \sim \triangle BDC$, 据此求解即可.

【详解】(1) 略

(2) 解: $\because r = 6$,

$$\therefore AB = 2r = 12 = AC,$$

$$BD = \sqrt{AB^2 + AD^2} = \sqrt{12^2 + 9^2} = 15,$$

$\because$ 直线 l 与 $\odot O$ 相切于点 A ,

$$\therefore \angle BAC = 90^\circ,$$

$\therefore \triangle ABC$ 是等腰直角三角形,

$$\therefore \angle ABC = \angle ACB = 45^\circ,$$

$\because AB$ 是 $\odot O$ 的直径,

$$\therefore \angle BEA = 90^\circ,$$

$\therefore \triangle ABE$ 也是等腰直角三角形,

$$\therefore AE = BE = AB \cdot \cos 45^\circ = 6\sqrt{2},$$

$$\therefore \angle BFE = \angle BFC,$$

$$\therefore \angle BEF = \angle BAF,$$

$$\therefore \angle BAF = \angle CDB,$$

$$\therefore \angle BEF = \angle BDC,$$

$$\therefore \triangle BEF \sim \triangle BDC,$$

$$\therefore \frac{BE}{BD} = \frac{EF}{CD}, \text{ 即 } \frac{6\sqrt{2}}{15} = \frac{EF}{12+9},$$

$$\therefore EF = \frac{42\sqrt{2}}{5}.$$

【点睛】本题考查的是等腰三角形的性质和判定，相似三角形的性质和判定，切线的性质，勾股定理等知识点的应用，掌握切线的性质定理、相似三角形的判定定理和性质定理是解题的关键.

$$25. (1) y = \frac{3}{500}(x-50)^2 + 2;$$

(2) FO 的长为 40m.

【分析】本题考查了二次函数的应用，待定系数法求二次函数解析式，根据题意求得函数解析式是解题的关键.

(1) 根据题意设缆索 L_1 所在抛物线的函数表达式为 $y = a(x-50)^2 + 2$ ，把 $(0, 17)$ 代入求解即可；

(2) 根据轴对称的性质得到缆索 L_2 所在抛物线的函数表达式为 $y = \frac{3}{500}(x+50)^2 + 2$ ，由 $EF = 2.6\text{m}$ ，把 $y = 2.6$ 代入求得 $x_1 = -40$ ， $x_2 = -60$ ，据此求解即可.

【详解】(1) 解：由题意得顶点 P 的坐标为 $(50, 2)$ ，点 A 的坐标为 $(0, 17)$ ，

设缆索 L_1 所在抛物线的函数表达式为

$$y = a(x-50)^2 + 2,$$

把 $(0, 17)$ 代入得 $17 = a(0-50)^2 + 2$,

$$\text{解得 } a = \frac{3}{500},$$

$\therefore$ 缆索 L_1 所在抛物线的函数表达式为

$$y = \frac{3}{500}(x-50)^2 + 2;$$

(2) 解： $\because$ 缆索 L_1 所在抛物线与缆索 L_2 所在抛物线关于 y 轴对称，

$\therefore$ 缆索 L_2 所在抛物线的函数表达式为

$$y = \frac{3}{500}(x+50)^2 + 2,$$

$$\therefore EF = 2.6,$$

$$\therefore \text{把 } y = 2.6 \text{ 代入得, } 2.6 = \frac{3}{500}(x+50)^2 + 2,$$

$$\text{解得 } x_1 = -40, x_2 = -60,$$

$$\therefore FO = 40\text{m 或 } FO = 60\text{m},$$

$$\therefore FO < OD,$$

$$\therefore FO \text{ 的长为 } 40\text{m}.$$

26. (1) 25π ; (2) 存在满足要求的点 P

和点 F ，此时 PF 的长为 $(300\sqrt{5} + 1200)\text{m}$

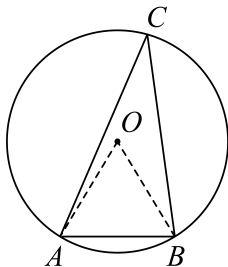
.

【分析】(1) 连接 OA 、 OB ，证明 $\triangle OAB$ 等边三角形，再利用弧长公式计算即可求解；

(2) 点 P 在以 O 为圆心，圆心角为 120° 的圆上，如图，由题意知直线 PF 必经过 CD 的中点 M ，得到四边形 $AFMD$ 是平行四边形，求得 $FM = AD = 900\text{m}$ ，作 $CN \perp PF$ 于点 N ，解直角三角形求得 CN 和 MN 的长，再证明 $\triangle PMC \sim \triangle DPC$ ，利用相似三

角形的性质求得 $PC^2 = 720000$ ，据此求解即可。

【详解】解：（1）连接 OA 、 OB ，



$$\therefore \angle C = 30^\circ,$$

$$\therefore \angle AOB = 60^\circ,$$

$$\therefore OA = OB,$$

$\therefore \triangle OAB$ 等边三角形，

$$\therefore AB = 15,$$

$$\therefore OA = OB = 15,$$

$$\therefore \text{弧 } ACB \text{ 的长为 } \frac{300\pi \cdot 15}{180} = 25\pi;$$

故答案为： 25π ；

（2）存在满足要求的点 P 和点 F ，此时 PF 的长为 $(300\sqrt{5} + 1200)\text{m}$ 。理由如下，

$$\text{解：} \because \angle DAB = 60^\circ, \angle ABC = 120^\circ,$$

$$\therefore \angle DAB + \angle ABC = 180^\circ,$$

$$\therefore AD \parallel BC,$$

$$\therefore AD = BC = 900\text{m},$$

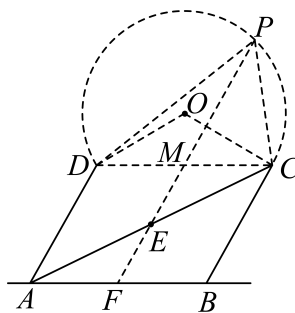
$\therefore$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

$\therefore$ 要在湿地上修建一个新观测点 P ，使

$$\angle DPC = 60^\circ,$$

$\therefore$ 点 P 在以 O 为圆心， CD 为弦，圆心角为

120° 的圆上，如图，



$$\therefore AE = EC,$$

$\therefore$ 经过点 E 的直线都平分四边形 $ABCD$ 的面积，

$\therefore$ 新步道 PF 经过观测点 E ，并将五边形 $ABCPD$ 的面积平分，

$\therefore$ 直线 PF 必经过 CD 的中点 M ，

$\therefore ME$ 是 $\triangle CAD$ 的中位线，

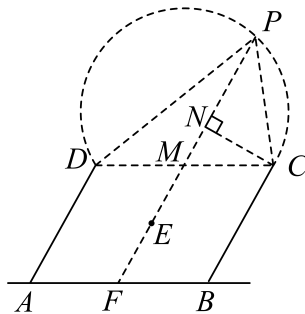
$$\therefore ME \parallel AD,$$

$$\therefore MF \parallel AD, DM \parallel AF,$$

$\therefore$ 四边形 $AFMD$ 是平行四边形，

$$\therefore FM = AD = 900\text{m},$$

作 $CN \perp PF$ 于点 N ，



$\therefore$ 四边形 $AFMD$ 是平行四边形，

$$\angle DAB = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle PMC = \angle DMF = \angle DAB = 60^\circ,$$

$$\therefore CM = \frac{1}{2}CD = \frac{1}{2}AB = 600(\text{m}),$$

$$\therefore MN = CM \cdot \cos 60^\circ = 300(\text{m}),$$

$$CN = CM \cdot \sin 60^\circ = 300\sqrt{3} \text{ (m)},$$

$$\therefore \angle PMC = \angle DPC = 60^\circ,$$

$$\therefore \triangle PMC \sim \triangle DPC,$$

$$\frac{PC}{CD} = \frac{CM}{PC}, \text{ 即 } \frac{PC}{1200} = \frac{600}{PC},$$

$$\therefore PC^2 = 720000,$$

在 $\text{Rt}\triangle PCN$ 中,

$$PN = \sqrt{PC^2 - CN^2} = \sqrt{720000 - 270000} = 300\sqrt{5} \text{ (m)}$$

,

$$\therefore PF = 300\sqrt{5} + 300 + 900 = (300\sqrt{5} + 1200) \text{ m}$$

.

答: 存在满足要求的点 P 和点 F , 此时 PF

的长为 $(300\sqrt{5} + 1200) \text{ m}$.

【点睛】 本题考查了圆周角定理, 解直角三角形, 平行四边形的判定和性质, 勾股定理, 相似三角形的判定和性质, 正确引出辅助线解决问题是解题的关键.