

江西省 2021 年初中学业水平考试

数学试题卷

说明:1. 全卷满分 120 分,考试时间 120 分钟.

2. 请将答案写在答题卡上,否则不给分.

一、选择题(本大题共 6 小题,每小题 3 分,共 18 分. 每小题只有一个正确选项)

1. -2 的相反数是

A. 2

B. -2

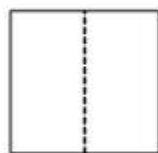
C. $\frac{1}{2}$

D. $-\frac{1}{2}$

2. 如图,几何体的主视图是



A



B



C



D



(第2题)

3. 计算 $\frac{a+1}{a} - \frac{1}{a}$ 的结果为

A. 1

B. -1

C. $\frac{a+2}{a}$

D. $\frac{a-2}{a}$

4. 如图是 2020 年中国新能源汽车购买用户地区分布图,

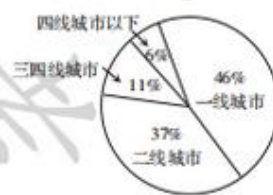
由图可知下列说法错误的是

A. 一线城市购买新能源汽车的用户最多

B. 二线城市购买新能源汽车用户达 37%

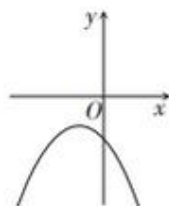
C. 三四线城市购买新能源汽车用户达到 11 万

D. 四线城市以下购买新能源汽车用户最少

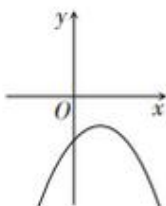


(第4题)

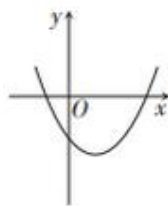
5. 在同一平面直角坐标系中,二次函数 $y=ax^2$ 与一次函数 $y=bx+c$ 的图象如图所示,则二次函数 $y=ax^2+bx+c$ 的图象可能是



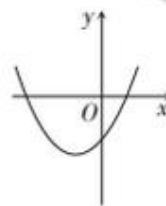
A



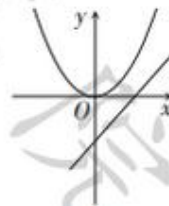
B



C



D

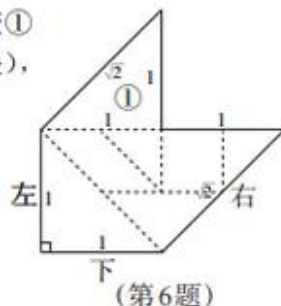


(第5题)

数学试题卷 第1页 (共6页)

6. 如图是用七巧板拼接成的一个轴对称图形(忽略拼接线),小亮改变①的位置,将①分别摆放在图中左,下,右的位置(摆放时无缝隙不重叠),还能拼接成不同轴对称图形的个数为

A. 2 B. 3
C. 4 D. 5



二、填空题(本大题共6小题,每小题3分,共18分)

7. 国务院第七次全国人口普查领导小组办公室5月11日发布,江西人口数约为45100000人,将45100000用科学记数法表示为_____.

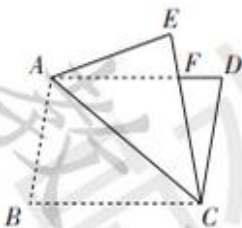
8. 因式分解: $x^2-4y^2=$ _____.

9. 已知 x_1, x_2 是一元二次方程 $x^2-4x+3=0$ 的两根,则 $x_1+x_2-x_1x_2=$ _____.

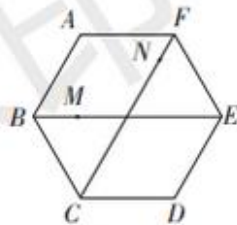
10. 下表在我国宋朝数学家杨辉1261年的著作《详解九章算法》中提到过,因而人们把这个表叫做杨辉三角,请你根据杨辉三角的规律补全下表第四行空缺的数字是_____.

		1		
		1	1	
	1	2	1	
1	—	3	1	
1	4	6	4	1
		...		

(第10题)



(第11题)



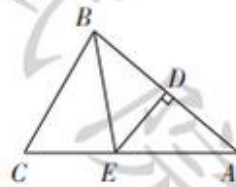
(第12题)

11. 如图,将 $\square ABCD$ 沿对角线 AC 翻折,点 B 落在点 E 处, CE 交 AD 于点 F ,若 $\angle B=80^\circ$, $\angle ACE=2\angle ECD$, $FC=a$, $FD=b$,则 $\square ABCD$ 的周长为_____.
12. 如图,在边长为 $6\sqrt{3}$ 的正六边形 $ABCDEF$ 中,连接 BE, CF ,其中点 M, N 分别为 BE 和 CF 上的动点.若以 M, N, D 为顶点的三角形是等边三角形,且边长为整数,则该等边三角形的边长为_____.

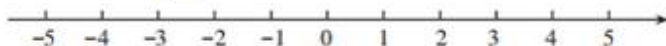
三、(本大题共5小题,每小题6分,共30分)

13. (1) 计算: $(-1)^2-(\pi-2021)^0+\left|-\frac{1}{2}\right|$;

- (2) 如图,在 $\triangle ABC$ 中, $\angle A=40^\circ$, $\angle ABC=80^\circ$, BE 平分 $\angle ABC$ 交 AC 于点 E , $ED \perp AB$ 于点 D ,求证: $AD=BD$.



14. 解不等式组: $\begin{cases} 2x-3 \leq 1, \\ \frac{x+1}{3} > -1. \end{cases}$ 并将解集在数轴上表示出来.



15. 为庆祝建党100周年,某大学组织志愿者周末到社区进行党史学习宣讲,决定从A,B,C,D四名志愿者中通过抽签的方式确定两名志愿者参加.抽签规则:将四名志愿者的名字分别写在四张完全相同不透明卡片的正面,把四张卡片背面朝上,洗匀后放在桌面上,先从中随机抽取一张卡片,记下名字,再从剩余的三张卡片中随机抽取第二张,记下名字.

(1)“A志愿者被选中”是_____事件(填“随机”或“不可能”或“必然”);

(2)请你用列表法或画树状图法表示出这次抽签所有可能的结果,并求出A,B两名志愿者被选中的概率.

16. 已知正方形ABCD的边长为4个单位长度,点E是CD的中点,请仅用无刻度直尺按下列要求作图(保留作图痕迹).

(1)在图1中,将直线AC绕着正方形ABCD的中心顺时针旋转45°;

(2)在图2中,将直线AC向上平移1个单位长度.

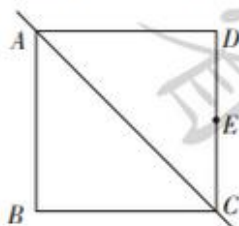


图1

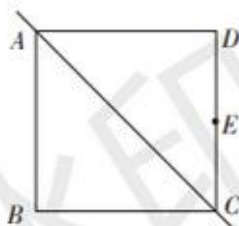
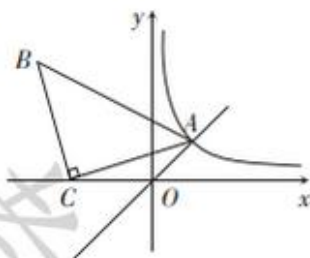


图2

17. 如图,正比例函数 $y=x$ 的图象与反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ ($x>0$) 的图象交于点 $A(1,a)$,在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$, $CA=CB$,点C坐标为 $(-2,0)$.

(1)求k的值;

(2)求AB所在直线的解析式.



四、(本大题共3小题,每小题8分,共24分)

18. 甲、乙两人去市场采购相同价格的同一种商品,甲用2400元购买的商品数量比乙用3000元购买的商品数量少10件.

(1)求这种商品的单价;

(2)甲、乙两人第二次再去采购该商品时,单价比上次少了20元/件,甲购买商品的总价与上次相同,乙购买商品的数量与上次相同,则甲两次购买这种商品的平均单价是_____元/件,乙两次购买这种商品的平均单价是_____元/件.

(3)生活中,无论油价如何变化,有人总按相同金额加油,有人总按相同油量加油,结合(2)的计算结果,建议按相同_____加油更合算(填“金额”或“油量”).

19. 为了提高农副产品的国际竞争力,我国一些行业协会对农副产品的规格进行了划分.某外贸公司要出口一批规格为75g的鸡腿,现有两个厂家提供货源,它们的价格相同,鸡腿的品质相近.质检员分别从两厂的产品中抽样调查了20只鸡腿,它们的质量(单位:g)如下:

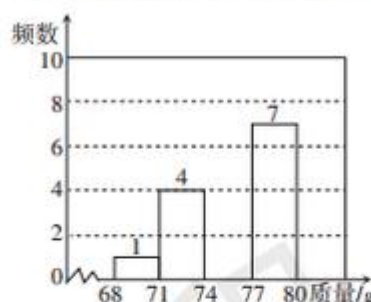
甲厂: 76, 74, 74, 76, 73, 76, 76, 77, 78, 74,
76, 70, 76, 76, 73, 70, 77, 79, 78, 71;

乙厂: 75, 76, 77, 77, 78, 77, 76, 71, 74, 75,
79, 71, 72, 74, 73, 74, 70, 79, 75, 77;

甲厂鸡腿质量频数统计表

质量 x (g)	频数	频率
$68 \leq x < 71$	2	0.1
$71 \leq x < 74$	3	0.15
$74 \leq x < 77$	10	a
$77 \leq x < 80$	5	0.25
合计	20	1

乙厂鸡腿质量频数分布直方图



分析上述数据,得到下表:

厂家	统计量	平均数	中位数	众数	方差
甲厂		75	76	b	6.3
乙厂		75	75	77	6.6

请你根据图表中的信息完成下列问题:

- (1) $a =$ _____, $b =$ _____;
- (2) 补全频数分布直方图;
- (3) 如果只考虑出口鸡腿规格,请结合表中的某个统计量,为外贸公司选购鸡腿提供参考建议;
- (4) 某外贸公司从甲厂采购了20000只鸡腿,并将质量(单位:g)在 $71 \leq x < 77$ 的鸡腿加工成优等品,请估计可以加工成优等品的鸡腿有多少只?

20. 图1是疫情期间测温员用“额温枪”对小红测温时的实景图,图2是其侧面示意图,其中枪柄BC与手臂MC始终在同一直线上,枪身BA与额头保持垂直.量得胳膊 $MN=28$ cm, $MB=42$ cm,肘关节M与枪身端点A之间的水平宽度为25.3cm(即MP的长度),枪身 $BA=8.5$ cm.

- (1) 求 $\angle ABC$ 的度数;
 - (2) 测温时规定枪身端点A与额头距离范围为3~5cm.在图2中,若测得 $\angle BMN=68.6^\circ$,小红与测温员之间距离为50cm.问此时枪身端点A与小红额头的距离是否在规定范围内?并说明理由.(结果保留小数点后一位)
- (参考数据: $\sin 66.4^\circ \approx 0.92$, $\cos 66.4^\circ \approx 0.40$, $\sin 23.6^\circ \approx 0.40$, $\sqrt{2} \approx 1.414$)



图1

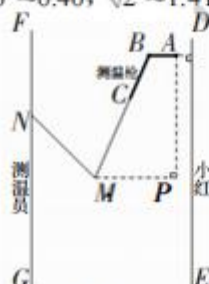


图2



五、(本大题共2小题,每小题9分,共18分)

21. 如图1, 四边形 $ABCD$ 内接于 $\odot O$, AD 为直径, 过点 C 作 $CE \perp AB$ 于点 E , 连接 AC .

(1) 求证: $\angle CAD = \angle ECB$;

(2) 若 CE 是 $\odot O$ 的切线, $\angle CAD = 30^\circ$, 连接 OC , 如图2.

① 请判断四边形 $ABCO$ 的形状, 并说明理由;

② 当 $AB = 2$ 时, 求 AD, AC 与 $\overline{CD}$ 围成阴影部分的面积.

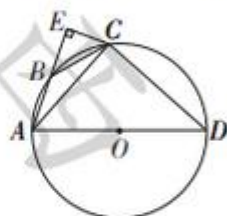


图1

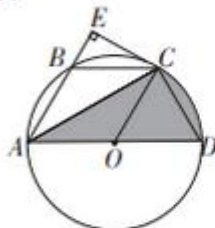


图2

22. 二次函数 $y = x^2 - 2mx$ 的图象交 x 轴于原点 O 及点 A .

感知特例

(1) 当 $m = 1$ 时, 如图1, 抛物线 $L: y = x^2 - 2x$ 上的点 B, O, C, A, D 分别关于点 A 中心对称的点为 B', O', C', A', D' , 如下表:

...	$B(-1, 3)$	$O(0, 0)$	$C(1, -1)$	$A(\underline{\quad}, \underline{\quad})$	$D(3, 3)$	...
...	$B'(\underline{\quad}, \underline{\quad})$	$O'(\underline{\quad}, \underline{\quad})$	$C'(\underline{\quad}, \underline{\quad})$	$A'(\underline{\quad}, \underline{\quad})$	$D'(\underline{\quad}, \underline{\quad})$	...

① 补全表格;

② 在图1中描出表中对称后的点, 再用平滑的曲线依次连接各点, 得到的图象记为 L' .

形成概念

我们发现形如(1)中的图象 L' 上的点和抛物线 L 上的点关于点 A 中心对称, 则称 L' 是 L 的“孔像抛物线”. 例如, 当 $m = -2$ 时, 图2中的抛物线 L' 是抛物线 L 的“孔像抛物线”.

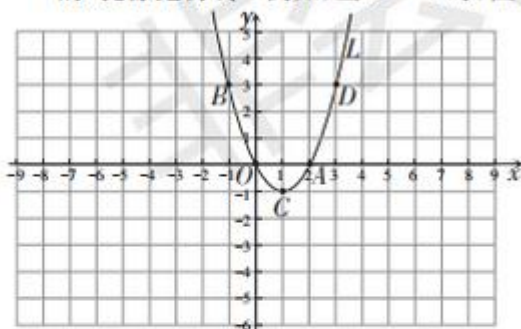


图1

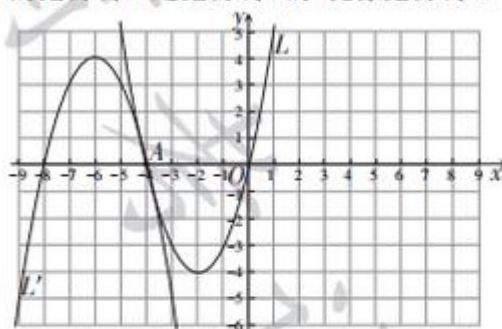


图2

探究问题

(2) ① 当 $m = -1$ 时, 若抛物线 L 与它的“孔像抛物线” L' 的函数值都随着 x 的增大而减小, 则 x 的取值范围为_____;

② 在同一平面直角坐标系中, 当 m 取不同值时, 通过画图发现存在一条抛物线与二次函数 $y = x^2 - 2mx$ 的所有“孔像抛物线” L' 都有唯一交点, 这条抛物线的解析式可能是_____ (填“ $y = ax^2 + bx + c$ ”或“ $y = ax^2 + bx$ ”或“ $y = ax^2 + c$ ”或“ $y = ax^2$ ”, 其中 $abc \neq 0$);

③ 若二次函数 $y = x^2 - 2mx$ 及它的“孔像抛物线”与直线 $y = m$ 有且只有三个交点, 求 m 的值.

六、(本大题共12分)

23. 课本再现

- (1)在证明“三角形内角和定理”时,小明只撕下三角形纸片的一个角拼成图1即可证明,其中与 $\angle A$ 相等的角是_____;

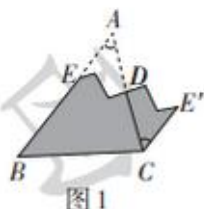


图1

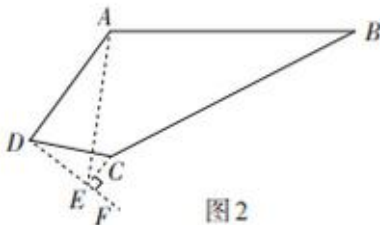


图2

类比迁移

- (2)如图2,在四边形 $ABCD$ 中, $\angle ABC$ 与 $\angle ADC$ 互余,小明发现四边形 $ABCD$ 中这对互余的角可类比(1)中思路进行拼合:先作 $\angle CDF=\angle ABC$,再过点 C 作 $CE\perp DF$ 于点 E ,连接 AE ,发现 AD , DE , AE 之间的数量关系是_____;

方法运用

- (3)如图3,在四边形 $ABCD$ 中,连接 AC , $\angle BAC=90^\circ$,点 O 是 $\triangle ACD$ 两边垂直平分线的交点,连接 OA , $\angle OAC=\angle ABC$.

①求证: $\angle ABC+\angle ADC=90^\circ$;

②连接 BD ,如图4,已知 $AD=m$, $DC=n$, $\frac{AB}{AC}=2$,求 BD 的长(用含 m , n 的式子表示).

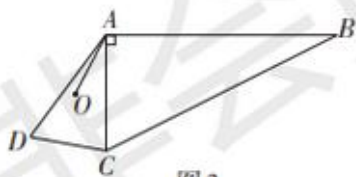


图3

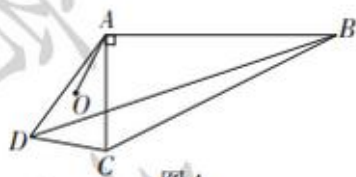


图4

江西省 2021 年初中学业水平考试

数学试题参考答案

一、选择题(本大题共 6 小题,每小题 3 分,共 18 分.每小题只有一个正确选项)

1. A 2. C 3. A 4. C 5. D 6. B

二、填空题(本大题共 6 小题,每小题 3 分,共 18 分)

7. 4.51×10^7 8. $(x+2y)(x-2y)$ 9. 1 10. 3 11. $4a+2b$ 12. 9 或 10 或 18

三、(本大题共 5 小题,每小题 6 分,共 30 分)

13. (1)解:原式 $= 1 - 1 + \frac{1}{2}$,
 $= \frac{1}{2}$.

(2)证明:方法一:

$$\because BE \text{ 平分 } \angle ABC, \angle ABC = 80^\circ,$$

$$\therefore \angle EBA = \frac{1}{2} \angle ABC = 40^\circ,$$

$$\because \angle A = 40^\circ,$$

$$\therefore \angle EBA = \angle A,$$

$$\therefore BE = EA,$$

$$\because ED \perp AB,$$

$$\therefore AD = BD.$$

方法二:

$$\because BE \text{ 平分 } \angle ABC, \angle ABC = 80^\circ,$$

$$\therefore \angle EBA = \frac{1}{2} \angle ABC = 40^\circ,$$

$$\because \angle A = 40^\circ,$$

$$\therefore \angle EBA = \angle A,$$

$$\because ED \perp AB,$$

$$\therefore \angle BDE = \angle ADE = 90^\circ,$$

$$\because ED = ED,$$

$$\therefore \triangle BED \cong \triangle AED,$$

$$\therefore AD = BD.$$

14. 解:解不等式①,得

$$x \leq 2.$$

解不等式②,得

$$x > -4.$$

所以原不等式组的解集为 $-4 < x \leq 2$.

在数轴上表示不等式组的解集,如图所示.



15. 解: (1) 随机

(2) 方法一:

根据题意, 列表如下:

第一张 \ 第二张	A	B	C	D
A		(B, A)	(C, A)	(D, A)
B	(A, B)		(C, B)	(D, B)
C	(A, C)	(B, C)		(D, C)
D	(A, D)	(B, D)	(C, D)	

由上可知: 所有可能出现的结果共有 12 种, 这些结果出现的可能性相等, 其中抽到 A, B 两名志愿者的情况只有 2 种,

$$\text{所以 } P(\text{A, B 两名志愿者被选中}) = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}.$$

方法二:

根据题意, 画树状图如下:



由上可知: 所有可能出现的结果共有 12 种, 这些结果出现的可能性相等, 其中抽到 A, B 两名志愿者的情况只有 2 种,

$$\text{所以 } P(\text{A, B 两名志愿者被选中}) = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}.$$

16. 解: (1) 如下图:

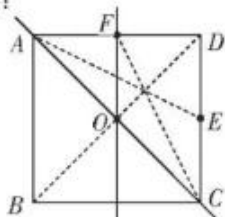


图 1

直线 OF 即为所求;

(2) 如下图:

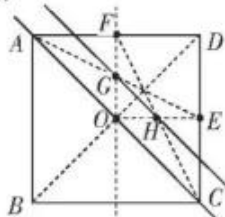


图 2

直线 GH 即为所求.



17. 解: (1) $\because$ 点 A 在 $y=x$ 的图象上,

$$\therefore a=1.$$

$$\therefore A(1, 1).$$

$$\therefore k=1 \times 1=1.$$

(2) 过点 A 作 $AE \perp x$ 轴于点 E , 过点 B 作 $BD \perp x$ 轴于点 D ,

$$\therefore \angle AEC = \angle BDC = 90^\circ.$$

$$\therefore \angle BCD + \angle CBD = 90^\circ.$$

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

$$\therefore \angle BCD + \angle ACE = 90^\circ.$$

$$\therefore \angle ACE = \angle CBD.$$

$$\because CA = CB,$$

$$\therefore \triangle BDC \cong \triangle CEA.$$

$$\therefore BD = CE, CD = AE.$$

$$\because C(-2, 0), A(1, 1),$$

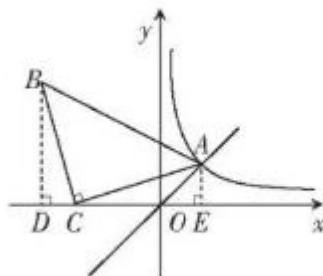
$$\therefore OD = 3, BD = 3.$$

$$\therefore B(-3, 3).$$

设 AB 所在直线解析式为 $y = kx + b$, 得

$$\begin{cases} 1 = k + b, \\ 3 = -3k + b, \end{cases} \text{ 解方程组得 } \begin{cases} k = -\frac{1}{2}, \\ b = \frac{3}{2}. \end{cases}$$

$$\therefore AB \text{ 所在直线解析式为 } y = -\frac{1}{2}x + \frac{3}{2}.$$



四、(本大题共3小题, 每小题8分, 共24分)

18. 解: (1) 设商品的单价是 x 元/件, 根据题意得

$$\frac{2400}{x} = \frac{3000}{x} - 10,$$

$$\text{解得 } x = 60.$$

经检验, $x = 60$ 是原方程的解.

答: 这种商品的单价是 60 元/件.

(2) 48

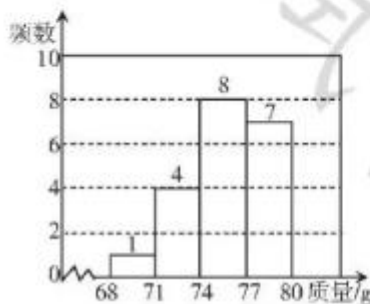
50

(3) 金额

19. 解: (1) $a=0.5$

$$b=76$$

(2) 补全频数分布直方图, 如图所示:



(2)解:①四边形 $ABCO$ 是菱形,理由如下:

$\because CE$ 是 $\odot O$ 的切线,

$$\therefore OC \perp EC.$$
 $\therefore AB \perp EC,$
$$\therefore \angle OCE = \angle E = 90^\circ.$$
$$\therefore \angle OCE + \angle E = 180^\circ.$$
$$\therefore OC \parallel AE.$$
$$\therefore \angle ACO = \angle BAC.$$
 $\therefore OA = OC,$
$$\therefore \angle ACO = \angle CAD.$$
$$\therefore \angle BAC = \angle CAD.$$
$$\therefore \angle CAD = \angle ECB, \angle CAD = 30^\circ,$$
$$\therefore \angle EBC = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ.$$
$$\therefore \angle BAO = \angle EBC = 60^\circ.$$
$$\therefore BC \parallel AO.$$

∴ 四边形 $ABCO$ 是平行四边形.

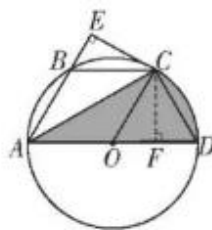
 $\because OA=OC,$

∴ 四边形 $ABCO$ 是菱形.

② $\because$ 四边形 $ABCO$ 是菱形, $AB=2$,

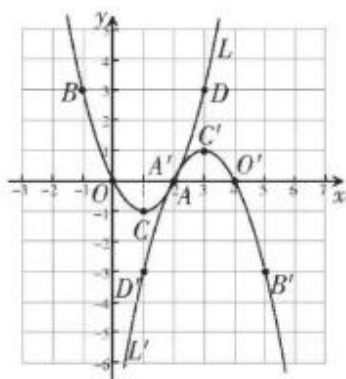
$$\therefore AO=AB=2, AD=4.$$
 $\therefore \angle CAD = 30^\circ,$
$$\therefore CD=2, AC=2\sqrt{3}.$$

过点 C 作 $CF \perp AD$ 于点 F .

$$\therefore CF = \sqrt{3}.$$
$$\therefore S_{\triangle AOC} = \frac{1}{2} \times 2 \times \sqrt{3} = \sqrt{3}.$$
 $\therefore OC \parallel AE.$
$$\therefore \angle DOC = \angle BAO = 60^\circ.$$
$$\therefore S_{\text{阴影OCD}} = \frac{60\pi \times 2^2}{360} = \frac{2}{3}\pi.$$
$$\therefore S_{\text{阴影}} = \sqrt{3} + \frac{2}{3}\pi.$$


22. (1) ①(2, 0)

②画图如下:





(2) ① $-3 \leq x \leq -1$

② $y = ax^2$

③ 解:

$L: y = x^2 - 2mx = (x-m)^2 - m^2$, 设顶点为 $P(m, -m^2)$, 过点 P 作 $PM \perp x$ 轴于点 M ,

“孔像抛物线” L' 的顶点为 P' , 过点 P' 作 $P'M' \perp x$ 轴于点 M' ,

由题意可知 $\triangle PMA \cong \triangle P'M'A$. 得 $M'(3m, 0)$, 所以 $P'(3m, m^2)$.

$\therefore$ 抛物线 L 及“孔像抛物线” L' 与直线 $y=m$ 有且只有三个交点,

$\therefore -m^2 = m$ 或 $m^2 = m$.

解得 $m = \pm 1$ 或 0 .

当 $m=0$ 时, $y=x^2$ 与 $y=-x^2$ 只有一个交点, 不合题意, 舍去.

$\therefore m = \pm 1$.

六、(本大题共 12 分)

23. (1) $\angle DCE'$

(2) $AD^2 + DE^2 = AE^2$

(3) ① 证明: 连接 OD, OC .

$\because$ 点 O 是 $\triangle ACD$ 两边垂直平分线的交点,

$\therefore OA = OC = OD$.

$\therefore \angle OAC = \angle OCA, \angle ODC = \angle OCD, \angle OAD = \angle ODA$.

$\therefore 2\angle OAC + 2\angle ODC + 2\angle ODA = 180^\circ$,

即 $2\angle OAC + 2\angle ADC = 180^\circ$,

$\therefore \angle OAC + \angle ADC = 90^\circ$.

$\therefore \angle OAC = \angle ABC$,

$\therefore \angle ADC + \angle ABC = 90^\circ$.

② 解: 作 $\angle CDF = \angle ABC$, 过点 C 作 $CE \perp DF$ 于点 E , 连 AE .

$\therefore \angle ABC + \angle ADC = 90^\circ$,

$\therefore \angle ADC + \angle CDF = 90^\circ$.

$\therefore AD^2 + DE^2 = AE^2$, 即 $m^2 + DE^2 = AE^2$.

$\because \angle BAC = 90^\circ, \frac{AB}{AC} = 2$,

$\therefore AC:AB:BC = 1:2:\sqrt{5}$.

同理可得 $CE:DE:DC = 1:2:\sqrt{5}$.

$\therefore \frac{AC}{BC} = \frac{CE}{CD}$.

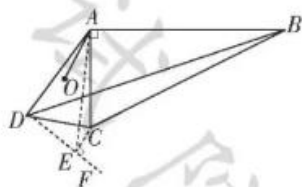
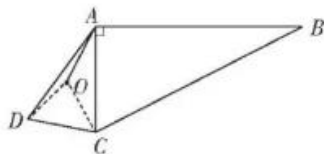
$\because \angle CDF = \angle ABC$,

$\therefore \angle ACB = \angle DCE$.

$\therefore \angle BCD = \angle ACE$.

$\therefore \triangle ACE \sim \triangle BCD$.

$\therefore \frac{AE}{BD} = \frac{AC}{BC} = \frac{1}{\sqrt{5}}$.





$$\therefore AE = \frac{BD}{\sqrt{5}}.$$

在 $\text{Rt}\triangle CDE$ 中, $\frac{DE}{DC} = \frac{2}{\sqrt{5}},$

$$\therefore DE = \frac{2}{\sqrt{5}}n.$$

$$\therefore m^2 + \left(\frac{2}{\sqrt{5}}n\right)^2 = \left(\frac{BD}{\sqrt{5}}\right)^2, \text{ 即 } m^2 + \frac{4}{5}n^2 = \frac{BD^2}{5}.$$

$$\therefore BD^2 = 5m^2 + 4n^2.$$

$$\therefore BD = \sqrt{5m^2 + 4n^2}.$$



关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于**中国拔尖人才培养**的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承 “专业、专注、有态度” 的创办公理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和全国数百所重点中学达成深度战略合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网 “年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的**新高考拔尖人才培养**服务平台。



微信搜一搜



自主选拔在线