2022年河南省普通高中招生考试数学预测卷(三)

快速对答案

1. D　**2.** C　**3.** D　**4.** B　**5.** A　**6.** A　**7.** C　**8.** D

9. C　**10.** A　**11.** -2　**12.** $-1<x\leqslant 3$　**13.** $t>3$

14. $\frac{25}{4}\pi$　**15.** 2 或 $2\sqrt{3}$　**16.** 见解析

17. (1)100　(2)20%　(3)见解析

18. $\sqrt{29}$ 千米　**19.** (1)$M(4,3)$　(2)$\left(\frac{17}{2},0\right)$

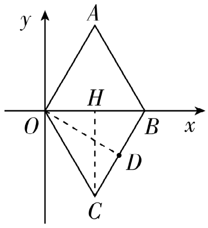
20. (1)见解析　(2)①菱形　理由见解析　②矩形　理由见解析

21. (1)销售苹果 1 800 箱,销售橙子 2 000 箱　(2)14.25 万元

22. (1)$y=(x+2)^2-4$　(2)$-\frac{10}{3}\leqslant b\leqslant\frac{4}{3}$　(3)见解析

重点题目解析

9. C　【解析】如图,连接 OD,过点 C 作 $CH\perp OB$ 于 H.



$\because$ 四边形 $OABC$ 是菱形,$\angle AOC=120°$,点 B 的坐标为$(6,0)$,$\therefore OB=6$,$OC=BC$,$\angle BOC=60°$,$\therefore \triangle BOC$是等边三角形,$\therefore OC=OB=BC=6$. $\because$ 点 D 是 BC 中点,$\therefore OD\perp BC$,$BD=3$,$\therefore OD=\sqrt{3}BD=3\sqrt{3}$. $\because CH\perp OB$,$\angle COB=60°$,$\therefore OH=BH=3$,$CH=\sqrt{3}OH=3\sqrt{3}$,$\therefore$ 点 C 的坐标为$(3,-3\sqrt{3})$.

$\because$ 点D 是 BC 中点,$\therefore$ 点 D 的坐标为$\left(\frac{9}{2},-\frac{3\sqrt{3}}{2}\right)$.

$\because$ 将菱形 $OABC$ 绕点 O 顺时针旋转,每秒旋转 $60°$,

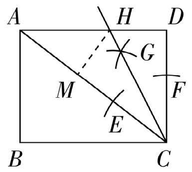
$\therefore$ 第 1 秒时,点 D_1 坐标为$(0,-3\sqrt{3})$,第 2 秒时,点 D_2坐标为$\left(-\frac{9}{2},-\frac{3\sqrt{3}}{2}\right)$,第 3 秒时,点 D_3坐标

为$\left(-\dfrac{9}{2},\dfrac{3\sqrt{3}}{2}\right)$，第 4 秒时，点 D_4坐标为$(0,3\sqrt{3})$，第 5 秒时，点 D_5坐标为$\left(\dfrac{9}{2},\dfrac{3\sqrt{3}}{2}\right)$，第 6 秒时，点 D_6坐标为$\left(\dfrac{9}{2},-\dfrac{3\sqrt{3}}{2}\right)$……

由上可知，每旋转 6 次为一组循环. $\because 2\,022\div 6=337$，

$\therefore$ 第 2 022 秒时，点 $D_{2\,022}$的坐标为$\left(\dfrac{9}{2},-\dfrac{3\sqrt{3}}{2}\right)$. 故选 C.

10. A 【解析】过点 H 作 $HM\perp AC$ 于 M，如图.



由题中作图方法得 CH 平分$\angle ACD$.

$\because HM\perp AC, HD\perp CD$，$\therefore HM=HD$.

$\because AB=3$，$BC=4$，$\therefore$ 在 Rt$\triangle ABC$ 中，$AC=\sqrt{AB^2+BC^2}=\sqrt{3^2+4^2}=5$.

在 Rt$\triangle CHD$ 和 Rt$\triangle CHM$ 中，$\begin{cases}CH=CH,\\ HD=HM,\end{cases}$

$\therefore$ Rt$\triangle CHD\cong$Rt$\triangle CHM$(HL)，$\therefore CD=CM=3$，

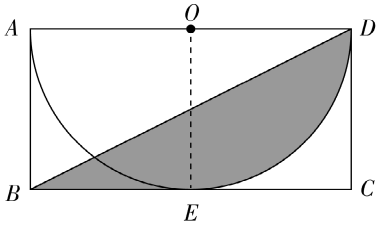
$\therefore AM=AC-CM=5-3=2$.

设 $DH=t$，则 $AH=4-t$，$HM=t$. 在 Rt$\triangle AHM$ 中，$t^2+2^2=(4-t)^2$，解得 $t=1.5$，$\therefore AH=2.5$，

$\therefore S_{\triangle ACH}=\dfrac{1}{2}\times 2.5\times 3=\dfrac{15}{4}$.

故选 A.

14. $\dfrac{25}{4}\pi$ 【解析】连接 OE，如图.



$\because$ 以 AD 为直径的半圆 O 与 BC 相切于点 E，

$\therefore OD=5$，$OE\perp BC$，

易得四边形 $OECD$ 为正方形，

$\therefore S_{阴影}=S_{\triangle BCD}-S_{正方形OECD}+S_{扇形EOD}=\dfrac{1}{2}\times 5\times$

$10-5^2+\frac{90\times\pi\times5^2}{360}=\frac{25}{4}\pi$. 故答案为$\frac{25}{4}\pi$.

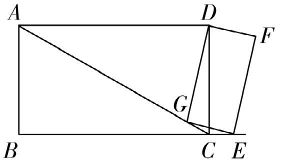
15. 2 或 $2\sqrt{3}$ 【解析】∵ 四边形 $ABCD$ 为矩形，$AB=2$，$\angle BAC=60°$，∴ $\angle ACB=30°$，$AC=4$，$BC=AD=2\sqrt{3}$.

①当 E 在线段 CB 上，$\triangle GEC$ 是等腰三角形时，观察题图可知，只有 $EG=EC$，

∴ $\angle EGC=\angle ECG=30°$，∴ $\angle DCG=\angle DGC=60°$，∴ $\triangle DGC$ 是等边三角形，

∴ $DC=GC=2$，∴ $AG=AC-CG=4-2=2$.

②如图，当 E 在 BC 的延长线上，$\triangle GEC$ 是等腰三角形时，只有 $CG=CE$，∴ $\angle CGE=\angle CEG=\frac{1}{2}\angle ACB=15°$，∴ 易得 $\angle GDC=15°$，∴ $\angle AGD=\angle ADG=75°$，∴ $AG=AD=2\sqrt{3}$. 综上所述，满足要求的 AG 的长度为 2 或 $2\sqrt{3}$.



16.【解】$\left(1-\frac{1}{x+3}\right)\div\frac{x^2+4x+4}{x^2-9}$

$=\frac{x+2}{x+3}\cdot\frac{(x+3)(x-3)}{(x+2)^2}$ (4 分)

$=\frac{x-3}{x+2}$. (6 分)

∵ $x^2-9\neq0$，$x+3\neq0$，$x^2+4x+4\neq0$，

∴ $x\neq3$ 且 $x\neq-2$ 且 $x\neq-3$，∴ 只能取 $x=1$ 代入，∴ 原式 $=-\frac{2}{3}$. (10 分)

17. (1)100 (3 分)

【解析】本次调查的学生共 $30\div30\%=100$(人). 故答案为 100.

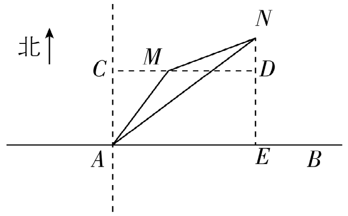
【解】(2) 选择 B 社团的人数为 $100-30-10-40=20$，

∴ 扇形统计图中 B 所占百分比为 $20\div100\times100\%=20\%$. (6 分)

(3)汉服社. 理由：∵ 在接受调查的 100 名学生中，选择魔方社的有 30 人，选择英语学习社的有 20 人，选择书法绘画社的有 10 人，选择汉服社

的有 40 人，$40>30>20>10$，∴ 就目前的调查结果而言，该校汉服社最受学生欢迎.（答案合理即可）（9 分）

18.【解】过点 N 作 $NE\perp AB$，过点 M 作 $CD\parallel AB$ 交 NE 于点 D，易知四边形 $ACDE$ 为矩形，如图.



∵ 在 Rt△ACM 中，$\angle CAM=37°$，$AM=5$，

∴ $\sin 37°=\dfrac{CM}{5}\approx 0.6$，

∴ $CM=3$，∴ $AC=\sqrt{AM^2-CM^2}=4$.（4 分）

∵ 在 Rt△ANE 中，$\angle NAE=90°-53°=37°$，$AN=10$，

∴ $\sin 37°=\dfrac{NE}{10}\approx 0.6$，

∴ $NE=6$，则 $AE=\sqrt{AN^2-NE^2}=8$，

∴ $MD=CD-CM=AE-CM=5$，$ND=NE-DE=NE-AC=2$，（7 分）

∴ 在 Rt△MND 中，$MN=\sqrt{MD^2+ND^2}=\sqrt{29}$千米.

∴ 学校 M 与火车站 N 之间的距离约为$\sqrt{29}$千米.

（9 分）

19.【解】(1) 将 $A(0,-3)$，$B(2,0)$ 代入 $y=kx+b$ 得

$$\begin{cases}b=-3,\\2k+b=0,\end{cases}\text{解得}\begin{cases}k=\dfrac{3}{2},\\b=-3,\end{cases}$$

∴ 直线 AB 解析式为 $y=\dfrac{3}{2}x-3$.

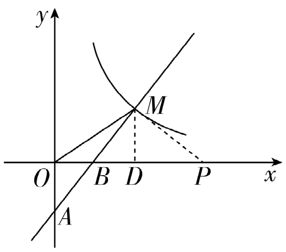
设 $M(x_0,y_0)$. ∵ $S_{\triangle OBM}=3$，

∴ $\dfrac{1}{2}\times 2\times y_0=3$，∴ $y_0=3$.

将 $M(x_0,3)$ 代入 $y=\dfrac{3}{2}x-3$，得$x_0=4$，

∴ $M(4,3)$.（4 分）

(2) 如图，过点 M 作 $MP\perp AM$ 交 x 轴于点 P，$MD\perp x$ 轴于 D.



$\because \angle PMD + \angle BMD = \angle MBD + \angle BMD = 90°$,

$\therefore \angle PMD = \angle MBD = \angle ABO$,

$\therefore \tan\angle PMD = \tan\angle MBD = \tan\angle ABO = \dfrac{OA}{OB} = \dfrac{3}{2}$,

$\therefore \tan\angle PMD = \dfrac{PD}{MD} = \dfrac{3}{2}$,

$\therefore PD = \dfrac{3}{2}MD = \dfrac{3}{2}\times 3 = \dfrac{9}{2}$,

$\therefore OP = OD + PD = 4 + \dfrac{9}{2} = \dfrac{17}{2}$.

$\therefore \triangle PAM$ 是直角三角形且 M 为直角顶点时,点 P 的坐标为 $\left(\dfrac{17}{2},0\right)$. (9 分)

20. (1)【证明】如图 1,连接 OA.

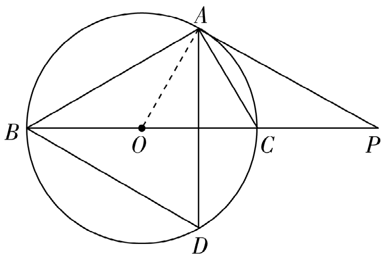


图 1

$\because OB = OA$,$\therefore \angle OBA = \angle OAB = 30°$,

$\therefore \angle AOP = \angle OAB + \angle OBA = 60°$.

$\because AB = AP$,$\therefore \angle ABP = \angle P = 30°$,

$\therefore \angle OAP = 180° - 30° - 60° = 90°$,$\therefore OA \perp PA$. 又 $\because OA$ 是 $\odot O$ 的半径,$\therefore PA$ 是 $\odot O$ 的切线. (3 分)

(2)【解】①菱形. 理由:如图 2.

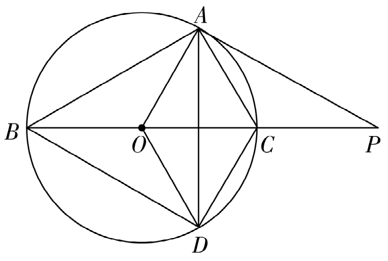


图 2

在 $\odot O$ 中,$\angle BAC = 90°$. $\because \angle ABC = 30°$,$\therefore \angle AOC = 60°$,$\angle ACB = 60°$,$\therefore \angle ADB = 60°$. 又 $\because BC = 4$,$\therefore AB = 2\sqrt{3} = AD$,$\therefore \triangle ABD$ 是等边三角形,$\therefore \angle BAD = 60° = \angle BCD$.

$\because OA = OC = OD$,$\therefore \triangle AOC$,$\triangle OCD$ 都是等边三角形,

$\therefore AO = OD = DC = AC$,$\therefore$ 四边形 $AODC$ 是菱形.

(6 分)

②矩形. 理由:如图 3,

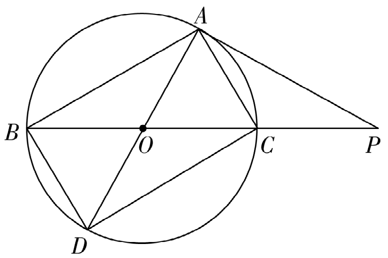


图 3

$\because CD=2\sqrt{3}=AB$, $\angle ABC=\angle BAD=\angle BCD=30°$, $\therefore \angle CAD=ACB=60°$, $\therefore \angle ACD=90°$,

$\therefore AD$ 是$\odot O$ 的直径. $\because OB=OC$, $OA=OD$, $\therefore$ 四边形 $ABDC$ 是平行四边形.

$\because AD=BC$, $\therefore$ 四边形 $ABDC$ 是矩形. (9 分)

21.【解】(1) 设去年 10 月到 12 月小华在该平台上销售苹果 x 箱, 销售橙子 y 箱. 依题意,

得 $\begin{cases}10x+15y=48\ 000,\\(80-45)x+(100-80)y=103\ 000,\end{cases}$

解得 $\begin{cases}x=1\ 800,\\y=2\ 000.\end{cases}$

答:这三个月小华在该平台上销售苹果 1 800 箱,销售橙子 2 000 箱. (4 分)

(2) 设今年 1 月到 3 月在该平台上销售苹果 m 箱,获得总利润为 w 元,则销售橙子 $(4\ 500-m)$ 箱.

依题意,得 $w=(80-45)m+(100-80)(4\ 500-m)=15m+90\ 000$.

$\because 15>0$,

$\therefore w$ 随 m 的增大而增大.

由题意可知 $m \geqslant 3\ 500$, (7 分)

$\therefore$ 当 $m=3\ 500$ 时, w 取得最小值,最小值为 $15\times 3\ 500+90\ 000=142\ 500$,

142 500 元 = 14.25 万元.

答:这三个月销售这种规格的苹果和橙子至少获得总利润 14.25 万元. (9 分)

22. (1)【解】把原点(0,0)代入 $y=(x-m)^2-4$,得 $m^2=4$,则 $m=\pm 2$. $\because$ 点 B 在原点左边,

$\therefore$ 易得 $m=-2$, $\therefore$ 抛物线解析式为 $y=(x+2)^2-4$. (3 分)

(2)【解】由(1)知抛物线的解析式为 $y=(x+2)^2-4=x^2+4x$, $\therefore A(-2,-4)$.

令 $y=0$,即 $x^2+4x=0$,解得 $x=-4$ 或 $x=0$,

$\therefore B(-4,0)$.

把 $A(-2,-4)$ 代入 $y=\frac{1}{3}x+b$,得 $-2\times\frac{1}{3}+b=$

-4，解得 $b=-\frac{10}{3}$.

把 $B(-4,0)$ 代入 $y=\frac{1}{3}x+b$，得 $-4\times\frac{1}{3}+b=0$，解得 $b=\frac{4}{3}$.

$\therefore$ b 的取值范围为 $-\frac{10}{3}\leqslant b\leqslant\frac{4}{3}$. （7 分）

(3)【证明】由(2)知 $B(-4,0)$，

$\therefore OB=4$. 过点 A 作 $AE\perp x$ 轴于 E.

$\because$ 抛物线的顶点为 $A(-2,-4)$，

$\therefore AE=4$，$OE=2$，

$\therefore BE=OB-OE=2$.

在 $\mathrm{Rt}\triangle ABE$ 中，$\tan\angle ABE=\frac{AE}{BE}=2$.

$\because$ 点 P(不与点 A 重合)在第三象限内，且为抛物线上一点，

$\therefore$ 设点 $P(m,m^2+4m)$，$-4<m<0$ 且 $m\neq-2$.

$\because PM\perp x$ 轴，

$\therefore OM=-m$.

设直线 AP 的解析式为 $y=kx+n$，则 $\begin{cases}-2k+n=-4,\\ km+n=m^2+4m,\end{cases}$ 解得 $\begin{cases}k=m+2,\\ n=2m,\end{cases}$

$\therefore$ 直线 AP 的解析式为 $y=(m+2)x+2m$.

令 $x=0$，则 $y=2m$，

$\therefore N(0,2m)$，$\therefore ON=-2m$.

在 $\mathrm{Rt}\triangle OMN$ 中，$\tan\angle NMO=\frac{ON}{OM}=\frac{-2m}{-m}=2$.

$\therefore \tan\angle ABE=\tan\angle NMO$，

$\therefore \angle ABE=\angle NMO$，

$\therefore AB/\!/MN$. （10 分）

23.【解】(1) $\because \angle ABC=90°$，$\angle ACB=30°$，且 $AB=2$，

$\therefore BC=2\sqrt{3}$.

由折叠的性质得 $BC'=BC=2\sqrt{3}$.

$\because BC/\!/AC'$，

$\therefore \angle BAC'=90°$.

在 $\mathrm{Rt}\triangle ABC'$ 中，$AC'=\sqrt{C'B^2-AB^2}=\sqrt{(2\sqrt{3})^2-2^2}=2\sqrt{2}$. （3 分）

(2)由(1)知在 $\mathrm{Rt}\triangle ABC$ 中，$BC=2\sqrt{3}$，$AB=2$，

$\therefore AC=\sqrt{BA^2+CB^2}=4$.

$\because Q$ 是 AC 的中点，

$\therefore AQ = CQ = 2, BQ = \frac{1}{2}AC = 2$,

$\therefore BA = BQ = AQ$,

$\therefore \triangle BAQ$ 是等边三角形,

$\therefore \angle ABQ = \angle BAQ = \angle BQA = 60°$,

$\therefore \angle BQC = 180° - \angle BQA = 120°$.

由折叠的性质得 $\angle BQC' = \angle BQC = 120°, QC' = QC = 2$,

$\therefore \angle ABQ + \angle BQC' = 180°$,

$\therefore AB /\!/ QC'$.

又 $\because AB = QC' = 2$,

$\therefore$ 四边形 $ABQC'$ 是平行四边形,

$\therefore AC' = BQ = 2$. (8 分)

(3) BQ 长度为 $3\sqrt{2} - \sqrt{6}$. (10 分)

分两种情况: ① 如图 1, 设 $C'Q$ 交 AB 于 N. $\because \angle CQC' = 150°$, $\therefore \angle AQC' = 30°$, 由折叠得 $BC' = BC = 2\sqrt{3}$, $\angle BQC = \angle BQC' = 75°$. $\because \angle A = 90° - \angle ACB = 60°$, $\therefore \angle ANQ = \angle CQC' - \angle A = 90°$. $\because \angle C' = \angle C = 30°$, $\therefore BN = \sqrt{3}$, $\therefore AN = 2 - \sqrt{3}$, $\therefore NQ = 2\sqrt{3} - 3$, $\therefore BQ = \sqrt{NQ^2 + BN^2} = \sqrt{(2\sqrt{3} - 3)^2 + (\sqrt{3})^2} = 3\sqrt{2} - \sqrt{6}$.

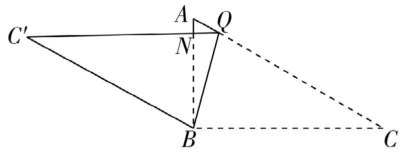


图 1

②如图 2, 过点 Q 作 $QM \perp BC'$ 于 M, $\therefore \angle C'MQ = \angle BMQ = 90°$.

由折叠可知 $\angle BQC = \angle BQC' = (360° - \angle CQC') \div 2 = 105°$.

$\because \angle C = 30°$, $\therefore \angle CBQ = \angle C'BQ = 45°$, $\therefore B, M, A, C'$ 共线.

$\because \angle C'QA = 180° - \angle CQC' = 30° = \angle C'$, $\angle C'MQ = 90°$, $\therefore AC' = AQ$, $\angle C'QM = 60°$, $\therefore \angle AQM = 30°$.

设 $AC' = AQ = x$, 则 $AM = \frac{1}{2}x$, $MQ = \frac{\sqrt{3}}{2}x$.

$\because \angle C'BQ = 45°$, $\therefore BM = MQ = \frac{\sqrt{3}}{2}x$, $BQ = \frac{\sqrt{6}}{2}x$.

$\because BC' = BC = 2\sqrt{3}$, $BC' = AC' + AM + BM$, $\therefore x +$

$\frac{1}{2}x+\frac{\sqrt{3}}{2}x=2\sqrt{3}$，∴ $x=2\sqrt{3}-2$，

则 $BQ=\frac{\sqrt{6}}{2}x=(2\sqrt{3}-2)\times\frac{\sqrt{6}}{2}=3\sqrt{2}-\sqrt{6}$.

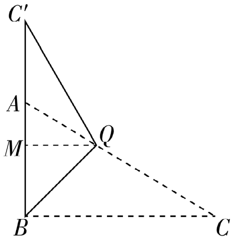


图 2

综上所述，当 $\angle CQC'=150°$时，BQ 长度为 $3\sqrt{2}-\sqrt{6}$.