江苏省无锡市锡山区天一实验学校2021-2022学年九年级下学期期中数学试题

学校:_____姓名：_____班级：_____考号：_____

一、单选题

1．4的算术平方根是（　　）

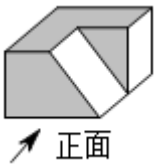
A．-2　　B．2　　C．±2　　D．$\sqrt{2}$

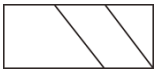
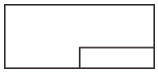
2．下列运算正确的是（　　）

A．$a^2+2a=3a^3$　　B．$(-2a^3)^2=4a^5$

C．$(a+2)(a-1)=a^2+a-2$　　D．$(a+b)^2=a^2+b^2$

3．如图所示的工件的主视图是【　】



A．　B．　C．　D．

4．点点同学对数据26，36，46，50，52进行统计分析，发现其中一个两位数的个位数字被黑水涂污看不到了，则计算结果与被涂污数字无关的（　）

A．平均数　　B．中位数　　C．方差　　D．众数

5．下列调查中，适宜采用普查方式的是（　　）

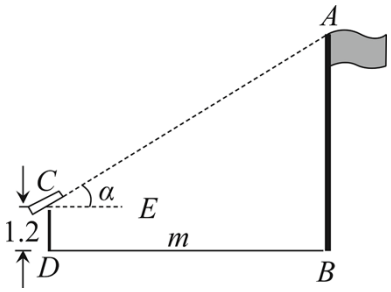
A．调查市场上冷冻食品的质量情况

B．调查乘坐飞机的旅客是否携带了危禁物品

C．调查某品牌冰箱的使用寿命

D．调查2021年春晚的收视率情况

6．如图，小明想要测量学校操场上旗杆AB的高度，他作了如下操作：（1）在点C处放置测角仪．测得旗杆顶的仰角$\angle ACE=\alpha$；（2）量得测角仪的高度$CD=1.2$米；（3）量得测角仪到旗杆的水平距离$DB=m$米．利用锐角三角函数解直角三角形的知识，旗杆的高度可表示为（　）

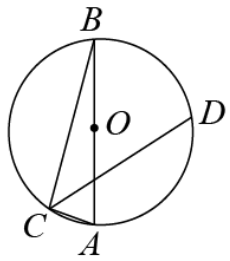


A．$\left(1.2+\dfrac{m}{\sin\alpha}\right)$米　B．$\left(1.2+\dfrac{m}{\tan\alpha}\right)$米　C．$(1.2+m\sin\alpha)$米　D．$(1.2+m\tan\alpha)$米

7．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△ABC 的两条边的边长，则△ABC 的周长为（　）

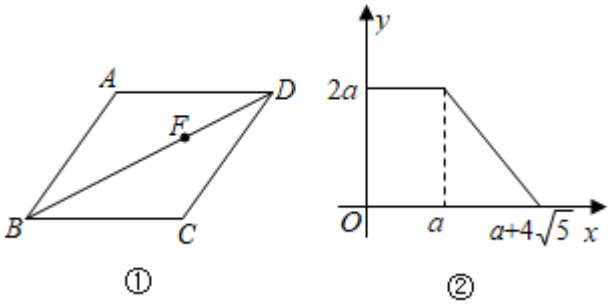
A．7　　B．10　　C．11　　D．10 或 11

8．如图，点 C，D 在以 AB 为直径的⊙O 上，且 CD 平分∠ACB，若 $CD=4\sqrt{3}$，∠$CAB=75°$，则 AB 的长是（　）



A．$8\sqrt{3}$　　B．$4\sqrt{3}$　　C．8　　D．4

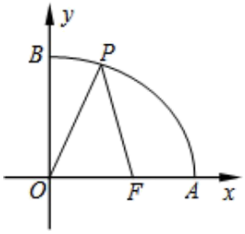
9．如图①，点 F 从菱形 $ABCD$ 的顶点 A 出发，沿 $A\to D\to B$ 以 1cm/s 的速度匀速运动到点 B，图点 F 运时，△FBC 的面积 y（cm^2）随时间 x（s）变化的关系图象，则 a 的值为（　　）



A．$2\sqrt{5}$　　B．4　　C．5　　D．$4\sqrt{5}$

10．如图所示，已知点 F 的坐标为（3，0），点 A、B 分别是某函数图象与 x 轴、y 轴的交点，点 P 是此图象上的一动点．设点 P 的横坐标为 x，PF 的长为 d，且 d 与 x 之间满足关系：$d=5-\dfrac{3}{5}x$（$0\le x\le 5$），则下列结论：①$AF=2$；②$S_{\triangle POF}$ 的最大值是 6；③$d=\dfrac{16}{5}$

时，$OP=\frac{12\sqrt{5}}{5}$；④设点 P 的纵坐标为 y，则 y 是 x 的二次函数，其中正确的有（　）



A．①②　　B．①③　　C．①③④　　D．①②④

二、填空题

11．因式分解：$a^3-4a=$_____.

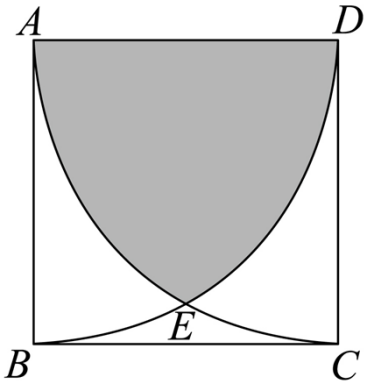
12．武汉火神山医院建筑面积 339000000 平方厘米，拥有 1000 张床位将 339000000 平方厘米用科学记数法表示应为_____平方厘米.

13．如图是一个圆锥形冰淇淋外壳（不计厚度），已知其母线长为 12cm，底面圆半径为 3cm，则这个冰淇淋外壳的侧面积等于_____cm^2.



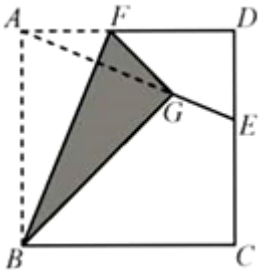
14．小明用公式 $S^2=\frac{1}{10}\left[(x_1-3)^2+(x_2-3)^2+\ldots+(x_{10}-3)^2\right]$ 计算一组数据 x_1，x_2，…xn 的方差，那么这组数据的和是_____.

15．如图，在正方形 $ABCD$ 中，边长 $AD=2$，分别以顶点 A、D 为圆心，线段 AD 的长为半径画弧交于点 E，则图中阴影部分的面积是_____.

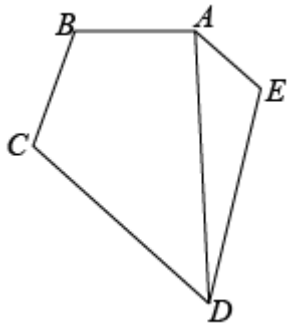


16．如图，正方形纸片 $ABCD$ 的边长为 12，E 是边 CD 上一点，连接 AE．折叠该纸片，使点 A 落在 AE 上的 G 点，并使折痕经过点 B，得到折痕 BF，点 F 在 AD 上．若

$DE=5$，则GE的长为_____.



17．如图，四边形$ABCD$（不考虑宽度）是某一山羊养殖基地的护栏俯视图，已知$\angle B=\angle C=120°$，$AB=BC=3$千米，$CD=6$千米，AD间的护栏的长度为_____；现在计划以AD为一边种植三角的草地$\triangle ADE$，为羊群提供鲜草，$\angle E=120°$，则所种植草坪的最大面积为_____



18．小亮在做题目时发现，已知a、b为正数，有下列命题：若$a+b=2$，则$\sqrt{ab}\le 1$；若$a+b=3$，则$\sqrt{ab}\le\frac{3}{2}$；若$a+b=6$，则$\sqrt{ab}\le 3$……于是他提出猜想：若a、b为正数，则$\sqrt{ab}\le\frac{a+b}{2}$，为了验证自己的猜想，小亮上网查找了资料，图1解释了他猜想的正确性，发现上述结论等号成立的条件为_____

探索应用：如图2，已知A为反比例函数$y=\frac{4}{x}$图象上一点，A点的横坐标为1，将一块三角板的直角顶点放在A处旋转，保持两直角边始终与x轴交于两点D、E，F（0，－3）为y轴上一点，连接DF、EF，则四边形$ADFE$面积的最小值为_____

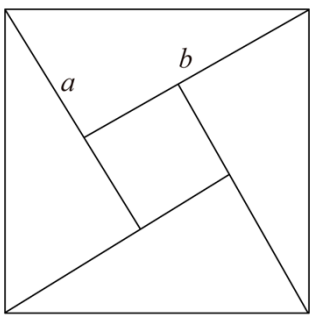
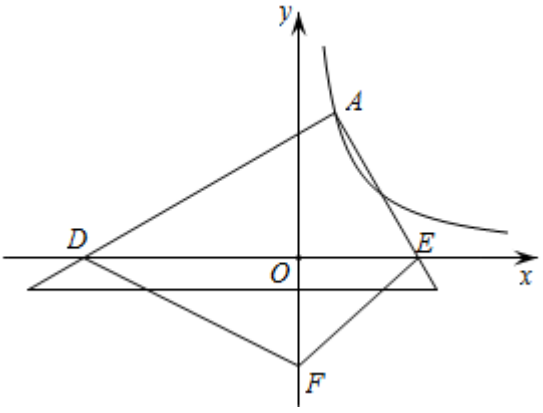


图1



三、解答题

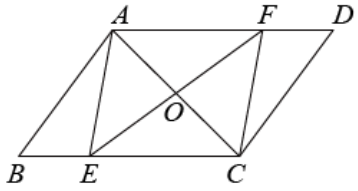
19．（1）计算：（1）$2^{-1}+\left|-5\right|-\sin 30^{\circ}+\left(\pi-1\right)^{0}$

（2）计算：$\left(a+1\right)^{2}+a\left(2-a\right)$

20．（1）解方程：$\dfrac{x}{x-2}-1=\dfrac{1}{x+2}$

（2）解不等式：$\begin{cases}3x+1<2x+3\\ 2x>\dfrac{3x-1}{2}\end{cases}$

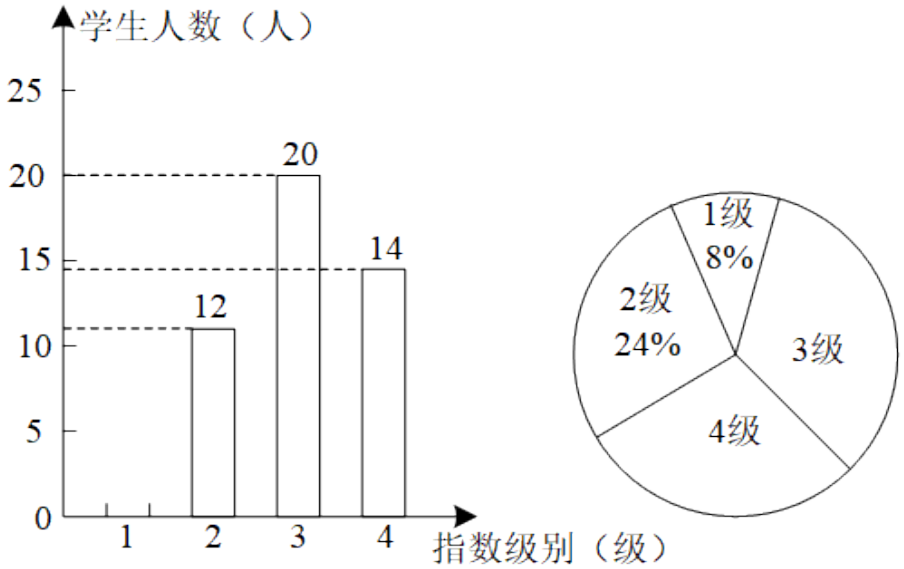
21．如图，在□*ABCD* 中点 *E*、*F* 分别在 *BC*、*AD* 上，*AC* 与 *EF* 相交于点 *O*，且 *AO*＝*CO*.



(1)求证：△*AOF*≌△*COE*.

(2)连接 *AE*、*CF*，判断四边形 *AECF* 的形状，并说明理由.

22．为了解九年级学生“居家学习”的自主学习能力，某校随机抽取该年级部分学生，对他们的自主学习能力进行了测评统计，（其中自主学习能力指数级别“1”级，代表自主学习能力很强；“2”级，代表自主学习能力较强；“3”级，代表自主学习能力一般；“4”级，代表自主学习能力较弱）请结合图中相关数据回答问题.

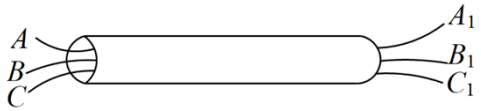


(1)本次抽查的学生人数_____人，并将条形统计图补充完整.

(2)本次抽查学生“居家学习”自主学习能力指数级别的众数为_____，中位数为_____级.

(3)根据上述统计结果，估计该校九年级 850 名学生自主学习能力较强及以上的学生有多少名?

23．某电视台的一档娱乐性节目中，在游戏 PK 环节，为了随机分选游戏双方的组员，主持人设计了以下游戏：用不透明的红布包住三根颜色长短相同的细绳 AA_1、BB_1、CC_1，只露出它们的头和尾（如图所示），由甲、乙两位嘉宾分别从红布两端各选两根细绳打个结，若拿开红布，三根细绳连成一条，则称两人一条心，分在同队；否则互为反方队员．



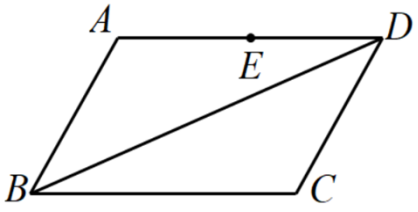
(1)若甲嘉宾随意打了个结，求他恰好将 AA_1 和 BB_1 连成一条的概率；

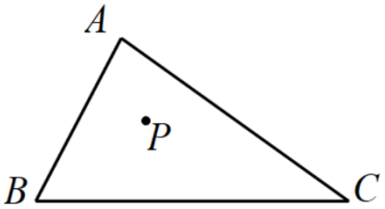
(2)请用画树状图法或列表法，求甲、乙两位嘉宾能分在同队的概率．

24．

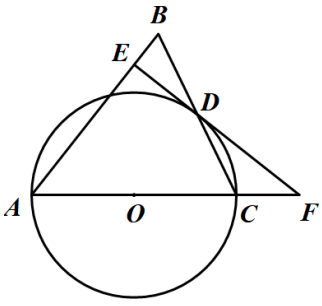
(1)如图 1，在□$ABCD$ 中，E 为 AD 的中点，在 BD 上找出一点 F，使得 DF：BF＝1：2，请仅用无刻度的直尺完成画图，不写画法，保留画图痕迹．

(2)如图 2，若点 P 在△ABC 内，请用直尺（不带刻度）和圆规、过点 P 作线段 MN，M 在 AB 边上，N 在 AC 边上，满足 PM：PN＝1：2．（不要求写作法，但要保留作图痕迹）





25．如图，在△ABC 中，AB=AC，以 AC 边为直径作⊙O 交 BC 于点 D，过点 D 作 $DE \perp AB$ 交 AB 于点 E，交 AC 的延长线于点 F．



(1)求证：DE 是⊙O 的切线；

(2)若 EB=1，且 $\sin\angle CFD=\frac{3}{5}$，求 DF 的长．

26．一大型商场经营某种品牌商品，该商品的进价为每件 30 元，根据市场调查发现，该商品每周的销售量 y（件）与售价 x（元件）（x

为正整数）之间满足一次函数关系，下表记录的是某三周的有关数据：

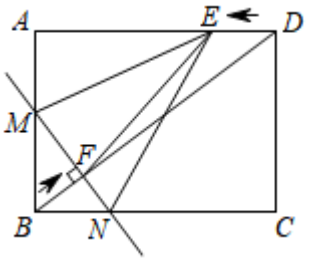
x（元/件）	40	50	60
y（件）	10000	9500	9000

（1）求 y 与 x 的函数关系式（不求自变量的取值范围）；

（2）在销售过程中要求销售单价不低于成本价，且不高于 150 元/件．若某一周该商品的销售量不少于 6000 件，求这一周该商场销售这种商品获得的最大利润和售价分别为多少元？

（3）抗疫期间，该商场这种商品售价不大于 150 元/件时，每销售一件商品便向某慈善机构捐赠 m 元$(10 \le m \le 60)$，捐赠后发现，该商场每周销售这种商品的利润仍随售价的增大而增大．请求出 m 的取值范围．

27．如图，在矩形 $ABCD$ 中，BD 是对角线，$AB=6$cm，$BC=8$cm 点 E 从点 D 出发，沿 DA 方向匀速运动，速度是 2cm/s；点 F 从点 B 出发，沿 BD 方向匀速运动，速度是 1cm/s，MN 是过点 F 的直线，分别交 AB、BC 于点 M、N，且在运动过程中始终保持 $MN\perp BD$．连接 EM、EN、EF，两点同时出发，设运动时间为 t（s）（$0<t<3.6$），请回答下列问题：



(1)求当 t 为何值时，$\triangle EFD\backsim\triangle ABD$?

(2)求当 t 为何值时，$\triangle EFD$ 为等腰三角形；

(3)将$\triangle EMN$ 沿直线 MN 进行翻折，形成的四边形能否是菱形?若存在，求出 t 的值；若不存在，请说明理由．

28．已知，抛物线 $y=ax^2-2ax+c$ 与 x 轴交于 A，B（3，0）两点，与 y 轴交于点 C（0，3），点 P 是抛物线上一点．

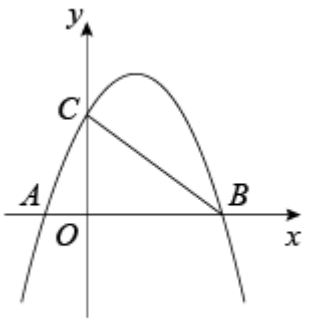


图1

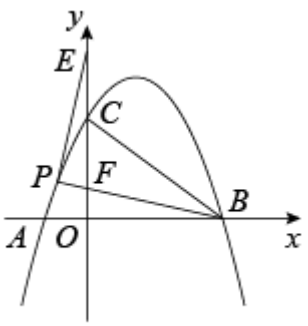


图2

(1)求抛物线的解析式.

(2)接 AC，BC，PC，若$\angle PCB=\angle ACO$，求直线 PC 的解析式

(3)如图 2，当点 P 位于第二象限时，过 P 点作直线 AP、BP 分别交 y 轴于 E、F 两点，请问 $\dfrac{CE}{CF}$ 的值是否为定值?若是，请求出此定值；若不是，请说明理由.

参考答案：

1．B

【详解】4 的算术平方根是 2.

故选 B.

【点睛】本题考查求一个数的算术平方根．掌握算术平方根的定义是解题关键.

2．C

【分析】利用合并同类项、幂的乘方、积的乘方、单项式乘单项式以及完全平方式的计算法则进行计算即可.

【详解】解：a^2 与 $2a$ 不是同类项，不能合并，因此选项 A 不符合题意；

$(-2a^3)^2=4a^6$，因此选项 B 不符合题意；

$(a+2)(a-1)=a^2+a-2$，因此选项 C 符合题意；

$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$，因此选项 D 不符合题意；

故选：C.

【点睛】本题考查了合并同类项、幂的乘方、积的乘方、单项式乘单项式以完全平方式的计算法则，掌握计算法则是正确计算的前提.

3．B

【分析】找到从正面看所得到的图形即可.

【详解】从物体正面看，看到的是一个横放的矩形，且一条斜线将其分成一个直角梯形和一个直角三角形.

故选 B.

【点睛】本题考查了三视图的知识，主视图是从物体的正面看得到的视图，解答时学生易将三种视图混淆而错选其它选项，难度适中.

4．B

【分析】利用平均数、中位数、方差和标准差的定义对各选项进行判断.

【详解】解: 这组数据的平均数、方差和标准差都与第 4 个数有关，而这组数据的中位数为 46，与第 4 个数无关.

故选：B.

【点睛】本题考查了标准差: 样本方差的算术平方根表示样本的标准差，它也描述了数据对平均数的离散程度．也考查了中位数、平均数.

5．B

【分析】根据全面调查和抽样调查的概念，结合实际解答即可.

【详解】*A*、调查市场上冷冻食品的质量情况，适宜采用抽样调查方式，故本选项不合题意；

B、调查乘坐飞机的旅客是否携带了危禁物品，适宜采用普查方式，故本选项符合题意；

C、调查某品牌冰箱的使用寿命，适宜采用抽样调查方式，故本选项不合题意；

D、调查 2021 年春晚的收视率情况，适宜采用抽样调查方式，故本选项不合题意；

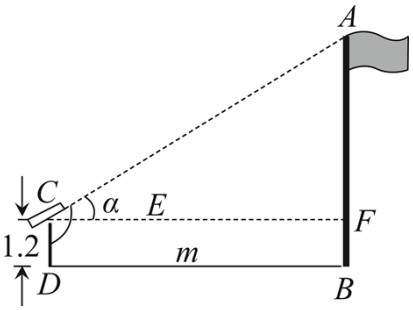
故选：B.

【点睛】本题考查的是抽样调查和全面调查，选择普查还是抽样调查要根据所要考查的对象的特征灵活选用，一般来说，对于具有破坏性的调查、无法进行普查、普查的意义或价值不大，应选择抽样调查，对于精确度要求高的调查，事关重大的调查往往选用普查.

6．D

【分析】过 *C* 作 *CF*⊥*AB* 于 *F*，则四边形 *BFCD* 是矩形，根据三角函数的定义即可得出结论.

【详解】解：如图，过 *C* 作 *CF*⊥*AB* 于 *F*



则四边形 *BFCD* 是矩形，

∴ *BF*=*CD*=1.2 米，*CF*=*BD*=*m* 米，

Q ∠*ACF*=*α*，

$\therefore \tan\alpha=\dfrac{AF}{CF}=\dfrac{AF}{m}$，

$\therefore AF=m\cdot\tan\alpha$，

$\therefore AB=BF+AF=\left(1.2+m\cdot\tan\alpha\right)$米，

即旗杆高度为$\left(1.2+m\cdot\tan\alpha\right)$米，

故答案选 *D*.

【点睛】本题主要考查解直角三角形的应用中的仰角俯角问题，根据仰角俯角一定以，并根据题中图形构造合适的直角三角形是解题关键.

7．D

【分析】把 x=3 代入已知方程求得 m 的值；然后通过解方程求得该方程的两根，即等腰△ABC 的两条边长，由三角形三边关系和三角形的周长公式进行解答即可．

【详解】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△ABC 的两条边长，

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

②当△ABC 的腰为 3，底边为 4 时，则△ABC 的周长为 3+3+4=10．

综上所述，该△ABC 的周长为 10 或 11．

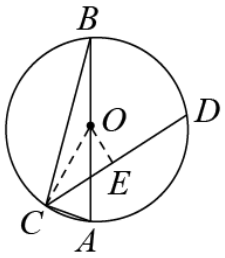
故选：D．

【点睛】本题考查了一元二次方程的解：能使一元二次方程左右两边相等的未知数的值是一元二次方程的解．又因为只含有一个未知数的方程的解也叫做这个方程的根，所以，一元二次方程的解也称为一元二次方程的根．也考查了三角形三边的关系．

8．C

【分析】过点 O 作 $OE \perp CD$ 交于点 E，连接 OC，则 $CE = DE = \frac{1}{2}CD = 2\sqrt{3}$，由题意得 $\angle OCB = \angle CBA = 15°$，根据圆周角的推论得 $\angle ACB = 90°$，根据角平分线得 $\angle BCD = \frac{1}{2}\angle ACB = 45°$，则 $\angle OCE = 30°$，设 OE=x，则 OC=2x，在 $Rt\triangle OCE$ 中，由勾股定理得，$(2x)^2 = x^2 + \left(2\sqrt{3}\right)^2$，解得 $x_1 = 2$，则 OC=4，即 $AB = 8$．

【详解】解：过点 O 作 $OE \perp CD$ 交于点 E，连接 OC，



则 $CE = DE = \frac{1}{2}CD = 2\sqrt{3}$，

∵AB 为直径，

∴∠ACB=90°，

∵∠CAB＝75°，

∴∠*CBA*=90°-∠*CAB*=15°，

∵$OC=OB$，

$\therefore \angle OCB=\angle CBA=15°$，

∵*CD* 平分 $\angle ACB$，

$\therefore \text{Đ}BCD=\frac{1}{2}\text{Đ}ACB=45°$，

$\therefore \angle OCE=\angle BCD-\angle OCB=45°-15°=30°$，

设 *OE*=*x*，则 *OC*=2*x*，

在 *Rt*V*OCE* 中，由勾股定理得，

$OC^2=OE^2+CE^2$，

$(2x)^2=x^2+\left(2\sqrt{3}\right)^2$

解得 $x_1=2$，$x_2=-2$（舍），

∴*OC*=4，

$\therefore AB=2OC=2\times 4=8$，

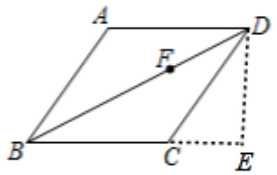
故选 C.

【点睛】本题考查了角平分线定义，垂径定理，圆周角的推论，等腰三角形性质，30°直角三角形性质，勾股定理，直接开平方法解方程，解题的关键是掌握这些知识点.

9．C

【分析】通过分析图象，点 *F* 从点 *A* 到 *D* 用 *as*，此时，△*FBC* 的面积为 2*a*，依此可求菱形的高 *DE*，再由图象可知，*BD*＝$4\sqrt{5}$，应用两次勾股定理分别求 *BE* 和 *a*.

【详解】解：过点 *D* 作 *DE*⊥*BC* 于点 *E*，



由图象可知，点 *F* 由点 *A* 到点 *D* 用时为 *as*，△*FBC* 的面积为 2*a*（cm²）.

∴*AD*＝*BC*＝*a*，

$\therefore \frac{1}{2}DE\text{g}BC=2a$

∴*DE*＝4，

当点 *F* 从 *D* 到 *B* 时，

∴$BD=4\sqrt{5}$

Rt△DBE 中，

$BE=\sqrt{BD^2-DE^2}=\sqrt{(4\sqrt{5})^2-4^2}=8$，

∵$ABCD$ 是菱形，

∴$EC=BE-BC=8-a$，$DC=AD=a$，

Rt△DEC 中，

$a^2=4^2+(8-a)^2$，

解得：$a=5$.

故选：C.

【点睛】本题综合考查了菱形性质和一次函数图象性质，解答过程中要注意函数图象变化与动点位置之间的关系.

10．A

【分析】由 x=5 可得 AF；当 x=0 时由勾股定理可得 OB，进而可得△POF 面积最大值；将 $d=\frac{16}{5}$ 代入函数关系式求得 x，根据坐标特征和勾股定理可得 OP；利用两点距离公式可得关于 y、x 的关系式，再根据 $d=5-\frac{3}{5}x$（$0\le x\le 5$），化简即可判断结论④；

【详解】解：当 x=5 时，d=2，即 AF=2，故①正确；

当 x=0 时，d=5，此时点 P、B 重合，

OF=3，则 OB=$\sqrt{BF^2-OF^2}=4$，

且此时△POF 的高最大，

∴△POF 面积最大值为 $\frac{1}{2}OF\cdot OB$=6，故②正确；

$d=\frac{16}{5}$ 代入函数关系可得 x=3，即 P（3，$\frac{16}{5}$），

∵F（3，0），∴$PF\perp x$ 轴，

∴OP=$\sqrt{OF^2+PF^2}=\sqrt{9+\frac{256}{25}}=\frac{\sqrt{481}}{5}$，

∵$\frac{12\sqrt{5}}{5}=\frac{\sqrt{720}}{5}$，故③错误；

由两点距离公式可得 PF=$\sqrt{(y-0)^2+(x-3)^2}=5-\frac{3}{5}x$，

化简得：$y^2+(x-3)^2=\left(5-\frac{3}{5}x\right)^2$，

$y^2=-\frac{16}{25}x^2+16(0\le x\le 5)$，

∵y 的次数不是 1，

∴y 不是 x 的二次函数，故④错误；

综上所述①②正确，

故选： A.

【点睛】本题考查了动点的函数图象，勾股定理，二次函数的识别，数形结合是解题关键.

11．$a(a+2)(a-2)$

【分析】先提公因式，再用平方差公式分解.

【详解】解：$a^3-4a=a\left(a^2-4\right)=a(a+2)(a-2)$

【点睛】本题考查因式分解，掌握因式分解方法是关键.

12．3.39×10^8

【分析】根据科学记数法的定义即可得到答案.

【详解】解：339000000 平方厘米=3.39×10^8 平方厘米，

故答案为：3.39×10^8.

【点睛】本题考查了科学记数法：把一个绝对值大于 1 的数表示成 $a\times10n$ 的形式（$1\le|a|<10$，n 是正整数）；n 的值为小数点向左移动的位数.

13．36π

【分析】利用圆锥的侧面展开图为一扇形，这个扇形的弧长等于圆锥底面的周长，扇形的半径等于圆锥的母线长和扇形的面积公式计算.

【详解】解：底面圆的周长为：2π×3=6πcm，

∴冰淇淋外壳的侧面积为：$\frac{1}{2}$×6π×12=36πcm².

故答案为：36π.

【点睛】本题考查了圆锥的侧面展开图，为一扇形，这个扇形的弧长等于圆锥底面的周长，扇形的半径等于圆锥的母线长.

14．30

【分析】根据方差的计算公式，即可得出这组数据的平均数为 3，即可求出答案.

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

https://d.book118.com/617022151040006115