2014年广州市初中毕业生学业考试

数 学

本试卷分选择题和非选择题两部分，共三大题 25 小题，共 4 页，满分 150 分，考试用时 120 分钟

注意事项：

1．答卷前，考生务必在答题卡**第 1 面、第 3 面、第 5 面**上用黑色字迹的钢笔或签字笔走宝自己的考生号、姓名；走宝考场室号、座位号，再用 2B 铅笔把对应这两个号码的标号涂黑。

2．选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号，不能答在试卷上。

3．非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，**涉及作图的题目，用 2B 铅笔画图**，答案必须写在答题卡各题目指定区域内的相应位置上，如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新的答案，改动的答案也不能超出指定的区域，不准使用铅笔，圆珠笔和涂改液，不按以上要求作答的答案无效。

4．考生必须保持答题卡的整洁，考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

第一部分　选择题（共 30 分）

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 3 分，满分 30 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

一、选择题（本大题共 10 小题，每小题 3 分，满分 30 分，在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的.）

1． $a(a\neq 0)$ 的相反数是（　）

A． $-a$　　　B． a^2　　　C． $|a|$　　　D． $\frac{1}{a}$

【答案】：A

【分析】：考察了相反数的定义，是一条信度很高的试题。但相较往年试题，这题的难度还是有点高，因为过去几年中考的第一题都是在实数基础上考察学生对有理数概念的理解，今年是首次出现在字母的基础上考察学生对有理数概念的理解。

2. 下列图形中，是中心对称图形的是（　）

A. 
B. 
C. 
D. 

【答案】：D

【分析】：考察了中心对称图形的定义，是一条信度很高的习题

3. 如图1，在边长为1的小正方形组成的网格中，ΔABC 的三个顶点均在格点上，则 $\tan A=$（　）

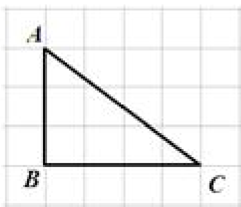


图 1

A. $\dfrac{3}{5}$　　B. $\dfrac{4}{5}$　　C. $\dfrac{3}{4}$　　D. $\dfrac{4}{3}$

【答案】：D
【分析】：考察了三角函数的定义，是一条信度很高的习题。

4. 下列运算正确的是(　　)

A. $5ab-ab=4$　　B. $\dfrac{1}{a}+\dfrac{1}{b}=\dfrac{2}{a+b}$　　C. $a^6 \div a^2 = a^4$　　D. $(a^2b)^3 = a^5b^3$

【答案】：C
【分析】：考察了整式计算，分式计算和幂运算的题目，属于多种基础概念并存的概念题。虽然说在过去几年的中考卷中肯定会出现一条计算概念的习题，但在一条小题里面考察多种概念，却是近年来首次出现的，此题的信度不高。

5. 已知 O_1 和 O_2 的半径分别为 2cm 和 3cm，若 $O_1O_2 = 7\text{cm}$，则 O_1 和 O_2 的位置关系是(　　)

A. 外离　　B. 外切　　C. 内切　　D. 相交

【答案】：A
【分析】：考察了两圆位置关系的计算判断，是一条信度很高的习题。

6. 计算 $\dfrac{x^2-4}{x-2}$，结果是（　　）

A. $x-2$　　B. $x+2$　　C. $\dfrac{x-4}{2}$　　D. $\dfrac{x+2}{x}$

【答案】：B
【分析】：考察了分式化简的运算，与第四题的 B 选项的考点重复了，是一条信度很高的习题。

7. 在一次科技作品制作比赛中，某小组八件作品的成绩（单位：分）分别是：7，10，9，8，7，9，9，8．对这组数据，下列说法正确的是（　　）

A. 中位数是 8　　B. 众数是 9　　C. 平均数是 8　　D. 极差是 7

【答案】：B
【分析】：考察了统计章节中中位数，众数，平均数和极差的概念，是一条信度很高的习题。

8. 将四根长度相等的细木条首尾相接，用钉子钉成四边形 $ABCD$，转动这个四边形，使它形状改变．当 $\angle B=90^{\circ}$ 时，如图 $2-①$，测得 $AC=2$．当 $\angle B=60^{\circ}$ 时，如图 $2-②$，$AC=($　　$)$

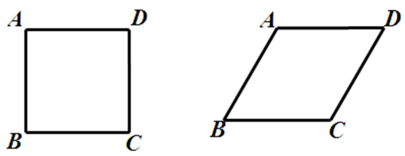


图 $2-①$　　　图 $2-②$

A. $\sqrt{2}$　　　　B. 2　　　　C. $\sqrt{6}$　　　　D. $2\sqrt{2}$

【答案】：A

【分析】：考察了正方形和菱形的性质运用。已知正方形的对角线，然后求出正方形的边长，利用边长不变的性质，配合 60° 菱形的特殊性质，求出最终答案。基础扎实的学生在完成此题时是几乎不费吹灰之力的，但基础薄弱的学生在完成此题时就要花费一番功夫了。本题具有一定的区分度，不具备信度。

9. 已知正比例函数 $y=kx(k<0)$ 的图象上两点 $A(x_1,y_1)$、$B(x_2,y_2)$，且 $x_1<x_2$，则下列不等式中恒成立的是 $($　　$)$

A. $y_1+y_2>0$　　　　B. $y_1+y_2<0$　　　　C. $y_1-y_2>0$　　　　D. $y_1-y_2<0$

【答案】：C

【分析】：本题是一条没有图的函数题。本题可以用画图后描点再判断代数式的值，或者用特值法处理。本题具有一定的区分度，不具备信度。

10. 如图3，四边形 $ABCD$、$CEFG$ 都是正方形，点 G 在线段 CD 上，连接 BG、DE，DE 和 FG 相交于点 O．设 $AB=a$，$CG=b(a>b)$．下列结论：① $\Delta BCG\cong\Delta DCE$；② $BG\perp DE$；③ $\dfrac{DG}{GC}=\dfrac{GO}{CE}$；④ $(a-b)^2\cdot S_{\Delta EFO}=b^2\cdot S_{\Delta DGO}$．其中结论正确的个数是　$($　　$)$

A. 4个　　　　B. 3 个　　　　C. 2个　　　　D. 1个

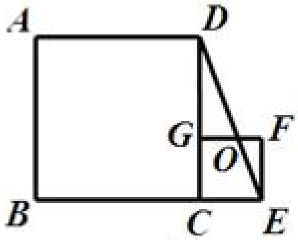


图 3

【答案】: B
【分析】: 本题包含了正方形，全等三角形，相似三角形等几何图形的概念，并以这些概念为载体，考察了全等三角形的证明，角度的等量代换，相似比的换算，面积比与相似比的平方关系等，是一条难度很高的选择题，因此本题既不具有区分度，也不具有信度。

第二部分 非选择题（共 120 分）

二、填空题（本大题共 6 小题，每小题 3 分，满分 18 分）

11. ΔABC 中，已知 $\angle A=60^\circ$，$\angle B=80^\circ$，则 $\angle C$ 的外角的度数是______ °.

【答案】: 140
【分析】: 考察了三角形内角和为 180 度及三角形的外角计算两个概念，比较往年的单一概念中考填空题，本题属于复合概念型的题目，加上本题是没有图的几何计算题，学生如果想完成本题，首先要会画出复合题意的图。所以本题的难度比往年同题号题目明显提高。

12. 已知 OC 是 $\angle AOB$ 的平分线，点 P 在 OC 上，$PD\perp OA$，$PE\perp OB$，垂足分别为点 D、E，$PD=10$，则 PE 的长度为______.

【答案】: 10
【分析】: 考察了角平分线定理的运用，本题属于单一概念中考填空题，但本题是没有图的几何计算题，学生如果想完成本题，首先要会画出复合题意的图。所以本题的难度比往年同题号题目明显提高。

13. 代数式 $\dfrac{1}{|x|-1}$ 有意义时，x 应满足的条件为______.

【答案】: $x\neq\pm1$
【分析】: 考察了分式是否有意义的概念，比较简单，属于有信度的一条题。

14. 一个几何体的三视图如图 4，根据图示的数据计算该几何体的全面积为______.

（结果保留 π）

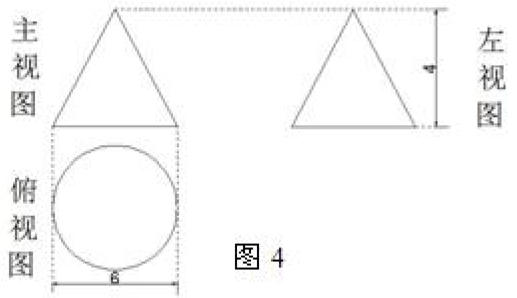


图 4

【答案】：$\underline{24\pi}$

【分析】：考察了空间立体几何图形的表面积计算和三视图判断，比较简单，属于有信度的一条题。

15. 已知命题：“如果两个三角形全等，那么这两个三角形的面积相等.”写出它的逆命题：__________________________，该逆命题是__________命题（填“真”或“假”）.

【答案】：<u>如果两个三角形的面积相等，那么这两个三角形全等</u> <u>假</u>

【分析】：考察了命题，逆命题，真命题和假命题的概念，比较简单，但这是学生复习的一个盲点，所以估计会有一部分学生已经忘记了相关的概念，从而导致失分。

16. 若关于 x 的方程 $x^2+2mx+m^2+3m-2=0$ 有两个实数根 x_1、x_2，则 $x_1(x_2+x_1)+x_2{}^2$ 的最小值为________.

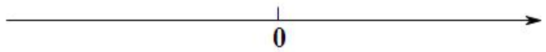
【答案】：$\dfrac{5}{4}$

【分析】：考察了利用韦达定理构造二次函数求最值的问题。本题的解题难点在一开始处理代数式的问题上，如果学生一开始就把韦达定理式代入题目的代数式，那么题目就永远都解不出来了，但如果学生一开始就把题目的代数式进行整式化简，把化简所得的结果再代入韦达定理，那题目才可以被解出来。本题是一条具有极强区分度的题目。

三、解答题（本大题共 9 小题，满分 102 分，解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤）

17.（本小题满分 9 分）

解不等式：$5x-2\le 3x$，并在数轴上表示解集.

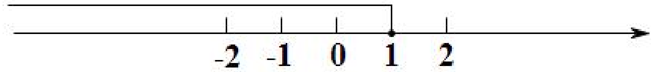


【答案】：解：$5x-2\le 3x$

$2x\le 2$

$x\le 1$

数轴如图：



【分析】：考察了解一元一次不等式和数轴两个考点，属于信度很高的简单计算大题

18.（本小题满分 9 分）

如图5， $ABCD$ 的对角线 AC 、BD 相交于点 O，EF 过点 O 且与 AB 、CD 分别交于点 E 、F，求证：$\Delta AOE \cong \Delta COF$.

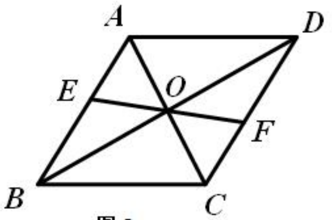


图 5

【答案】：证明：∵ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

$\therefore AB//DC, AO=OC$

$\therefore \angle EAO=\angle FCO$

$\therefore$ 在 ΔAOE 和 ΔCOF 中，

$$\begin{cases}\angle EAO=\angle FCO\\ AO=OC\\ \angle AOE=\angle COF\end{cases}$$

$\therefore \Delta AOE \cong \Delta COF\,(ASA)$

【分析】：考察了四边形性质和全等三角形证明两个考点，属于信度很高的简单几何证明题。

19.（本小题满分 10 分）

已知多项式 $A=(x+2)^2+(1-x)(2+x)-3$

（1）化简多项式 A；

（2）若 $(x+1)^2=6$，求 A 的值.

【答案】：

解：（1）原式 $A=x^2+4x+4+2+x-2x-x^2-3$

$=3x+3$

（2）$\because (x+1)^2=6$

$\therefore x+1=\pm\sqrt{6}$

$\therefore x_1=\sqrt{6}-1, x_2=-\sqrt{6}-1$

$\therefore$ 当 $x_1=\sqrt{6}-1$ 时，$A=3x+3=3(\sqrt{6}-1)+3=3\sqrt{6}$

当 $x_2=-\sqrt{6}-1$ 时，$A=3x+3=3(-\sqrt{6}-1)+3=-3\sqrt{6}$

【分析】：考察了整式化简和一元二次方程解方程两个考点，但本题存在分类讨论的解题思维，打破了近十年的“只在压轴题考分类讨论”的中考定律，因此会对学生的答题心态产生一定的影响。

20.（本小题满分 10 分）

某校初三（1）班 50 名学生需要参加体育“五选一”自选项目测试，班上学生所报自选项目的情况统计表如下：

自选项目	人数	频率
立定跳远	9	0.18
三级蛙跳	12	a
一分钟跳绳	8	0.16
投掷实心球	b	0.32
推铅球	5	0.10
合计	50	1

(1) 求 a，b 的值；

(2) 若将各自选项目的人数所占比例绘制成扇形统计图，求“一分钟跳绳”对应扇形的圆心角的度数；

(3) 在选报“推铅球”的学生中，有 3 名男生，2 名女生. 为了了解学生的训练效果，从这 5 名学生中随机抽取两名学生进行推铅球测试，求所抽取的两名学生中至多有一名女生的概率.

【答案】：

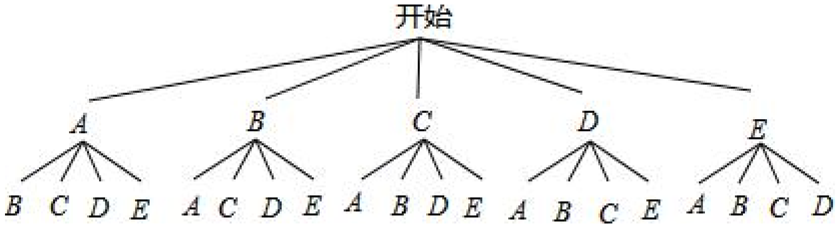
解：（1）$a=\frac{12}{50}=0.24$

$b=50\times 0.32=16$

（2）一分钟跳绳对应扇形的圆心角的度数为：$0.16\times 360°=57.6°$

（3）∵依题意设 3 名男生分别为 A、B、C； 2 名女生为 D、E

画树状图得：



∴从 5 名学生中随机选取 2 人共有 20 种可能，

其中至多有 1 名女生的情况有 18 种可能，

$\therefore P$(至多有一名女生的概率）$=\frac{18}{20}=\frac{9}{10}$

【分析】：第一问考察了频率与频数，属于简单题目，第二问考察了扇形统计图及其圆心角的计算，但今年题目的难度较往年提升不少，因为往年考察扇形图都是以填空方式出题，今年是让学生凭空画出扇形图。第三问则考察了概率树状图或列表法的知识点，题目难度与往年题目一致。

21.（本小题满分 12 分）

已知一次函数 $y=kx-6$ 的图象与反比例函数 $y=-\frac{2k}{x}$ 的图象交于 A、B 两点，点 A 的横坐标为 2.

(1) 求 k 的值和点 A 的坐标；

(2) 判断点 B 所在的象限，并说明理由.

【答案】：

解：（1）当 $x=2$ 时，代入反比例函数中，$y=-k$，所以点 A 坐标为 $(2,-k)$

把 A 的坐标代入一次函数 $y=kx-6$ 中，解得 $k=2$，所以点 A 的坐标为 $(2,-2)$

（2）一次函数为：$y=2x-6$，反比例函数 $y=-\frac{4}{x}$

联立两个函数：$\begin{cases} y=2x-6 \\ y=-\frac{4}{x} \end{cases}$ 得到 $2x^2-6x-4=0$

解方程 $2x^2-6x-4=0$

得 $\therefore x_1=2, x_2=1$

把 $x=1$ 代入一次函数中，$y=-4$，所以点 $B(1,-4)$,在第四象限。

【分析】：考察了一次函数和反比例函数的交点问题，但过去五年的同类型考题是遵循"用第一点求反比例函数解析式，再利用反比例函数解析式求另一交点，再利用两点求一次函数解析式，最后利用函数图像求不等式"这个解题模板，但今年的试卷则首次出现 21 题处把函数与方程结合，以"联立一次函数与反比例函数，构造一元二次方程后解方程求交点"这一思路出题，这是出题形式的突破，若学生对函数与方程之间的各种联系不是十分清晰时，将无法顺利解出此题。

22.（本小题满分 12 分）

从广州到某市，可乘坐普通列车或高铁，已知高铁的行驶路程是 400 千米，普通列车的行驶路程是高铁的行驶路程的 1.3 倍.

（1）求普通列车的行驶路程；

（2）若高铁的平均速度（千米/时）是普通列车平均速度（千米/时）的 2.5 倍，且乘坐高铁所需时间比乘

坐普通列车所需时间缩短3小时，求高铁的平均速度.

【答案】:

解（1） $400\times1.3=520$（千米）

答：普通列车的行驶路程为520千米。

（2）设普通列车平均速度为 x 千米/小时，则高铁的平均速度为 $2.5x$ 千米/小时，得：

$$\frac{520}{x}-\frac{400}{2.5x}=3$$

解方程可得： $x=120$

经检验 $x=120$ 是原分式方程的解

$\therefore 2.5x=300$

答：高铁的平均速度为300千米/小时。

【分析】: 第一问毫无难度，第二问属于基本的行程类分式方程应用题，但学生一般会在检验答案那里被扣格式分。

23.（本小题满分 12 分）

如图6， ΔABC 中， $AB=AC=4\sqrt{5}$， $\cos\ C=\frac{\sqrt{5}}{5}$.

（1）动手操作：利用尺规作以 AC 为直径的 $\odot O$，并标出 $\odot O$ 与 AB 的交点 D，与 BC 的交点 E（保留作图痕迹，不写作法）；

（2）综合应用：在你所作的图中，

①求证： $DE=CE$；

②求点 D 到 BC 的距离。

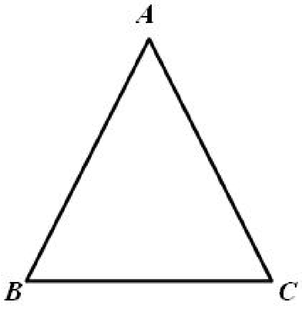
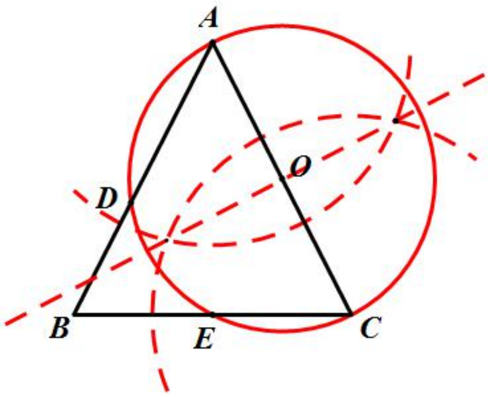


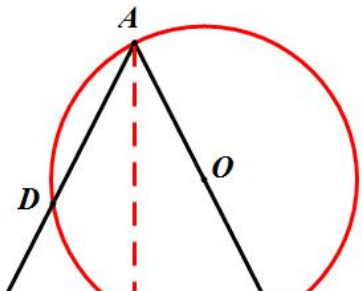
图 6

【答案】:

解：（1）如图所示，



上图即是所求作。



（2）如图所示，连接 AE，

$\because AE$ 是 $\quad O$ 的直径，

$\therefore \angle AEC = 90^\circ$，即 $AE \perp BC$，

又 $\because AB = AC$

$\therefore AE$ 平分 $\angle BAC$，

$\therefore \angle DAE = \angle EAC$

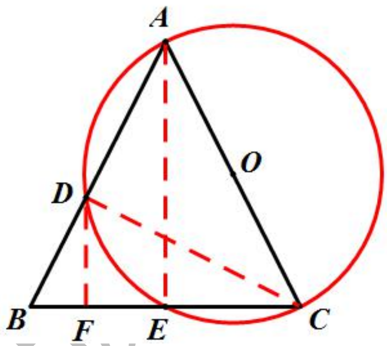
$\therefore DE = CE$

（3）如图所示，作 $DF \perp BC$ 于点 F，连接 CD，则 $\angle ADC = 90^\circ$

$\because AB = AC$，$\therefore \angle ABC = \angle ACB$

在 $Rt\Delta ABE$ 中，$\cos\angle ABC = \cos\angle ACB = \dfrac{BE}{AB}$

$\therefore BE = \cos\angle ABC \cdot AB = \dfrac{\sqrt{5}}{5} \times 4\sqrt{5} = 4$



$\therefore BC = 2BE = 8$

在 $Rt\Delta BCD$ 中，$\cos\angle DBC = \dfrac{BD}{BC}$

$\therefore BD = \cos\angle DBC \cdot BC = \dfrac{\sqrt{5}}{5} \times 8 = \dfrac{8\sqrt{5}}{5}$

$\because DF \perp BC, AE \perp BC$

$\therefore DF // AE$

$\therefore \Delta BDF \quad \Delta BAE$

$\therefore \dfrac{DF}{AE} = \dfrac{BD}{BA}$

$\therefore \dfrac{DF}{8} = \dfrac{\frac{8\sqrt{5}}{5}}{4\sqrt{5}}$

$\therefore DF = \dfrac{16}{5}$

【分析】：第（1）问考察尺规作圆，关键在于作出 AC 的中点，可作 AC 的垂直平分线；

第（2）问直径所对的圆周角与三线合一，巧妙结合，从而根据平分角，即圆周角等得出弧等；

第（3）问主要考察在直角三角形中，用三角函数、相似求线段长度，过程稍复杂。

24.（本小题满分 14 分）

已知平面直角坐标系中两定点 $A(-1,0)$、$B(4,0)$，抛物线 $y = ax^2 + bx - 2(a \neq 0)$ 过点 A、B，顶点为 C，

点 $P(m,n)(n<0)$ 为抛物线上一点.

（1）求抛物线的解析式和顶点 C 的坐标；

（2）当$\angle APB$为钝角时，求m的取值范围；

（3）若$m>\frac{3}{2}$，当$\angle APB$为直角时，将该抛物线向左或向右平移$t(0<t<\frac{5}{2})$个单位，点C、P平移后对应的点分别记为C'、P'，是否存在t，使得首尾依次连接A、B、P'、C'所构成的多边形的周长最短？若存在，求t的值并说明抛物线平移的方向；若不存在，请说明理由.

【答案】:

解:(1)代入$A(-1,0)$,$B(4,0)$二次函数:$y=ax^2+bx-2$得:

$\begin{cases}0=a-b-2\\0=16a+4b-2\end{cases}$，解得:$\begin{cases}a=\frac{1}{2}\\b=-\frac{3}{2}\end{cases}$

∴抛物线解析式为:$y=\frac{1}{2}x^2-\frac{3}{2}x-2$.

对称轴为直线$x=-\frac{b}{2a}=\frac{3}{2}$,代入$y=\frac{1}{2}x^2-\frac{3}{2}x-2$

则顶点$C\left(\frac{3}{2},-\frac{25}{8}\right)$.

(2)如图所示，设抛物线与y轴交点D，连接AD,BD

∵$A(-1,0),B(4,0),D(0,-2)$

由勾股定理得:$AD=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}$，$BD=\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}$，$AB=1+4=5$

∴$AD^2+BD^2=AB^2$,

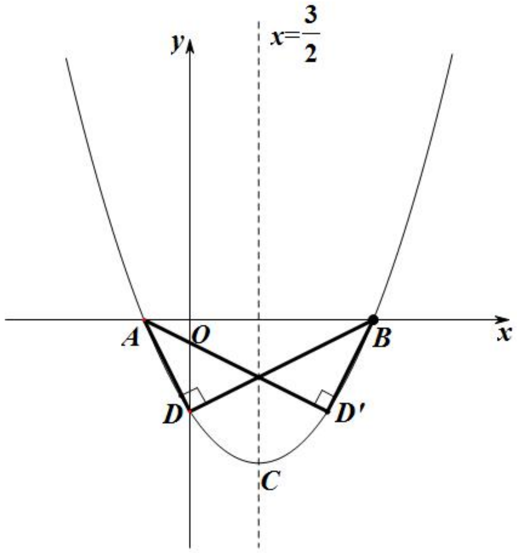
∴ΔABD为直角三角形,$\angle ADB=90°$.

由图可得：当$-1<m<0$时，$\angle APB$为钝角.

∵抛物线关于轴对称$x=\frac{3}{2}$对称，∴D的对称点D'的坐标为：$(3,-2)$

由图可得：当$3<m<4$时，$\angle APB$为钝角.

综上所述：当$-1<m<0$或$3<m<4$时，$\angle APB$为钝角.



（3）$\because$ 线段 AB 和 $C'P'$ 的长是定值，

$\therefore$ 要使四边形 $ABP'C'$ 的周长最短，只要 $AC'+BP'$ 最短。

如果将 $C'P'$ 向右平移，显然有 $AC'+BP'>AC+BP$，

$\therefore$ 不存在某个位置，使四边形 $ABP'C'$ 的周长最短，应将线段 $C'P'$ 向左平移。

由题知 $P(3,-2)$，

设线段 $C'P'$ 向左移了 t 个单位，则 P' 为 $(3-t,-2)$， C' 为 $(\frac{3}{2}-t,-\frac{25}{8})$，

作 C' 关于 x 轴的对称点 C'' $(\frac{3}{2}-t,\frac{25}{8})$，此时 $AC'=AC''$，再作平行四边形 $ABB'C''$。

$\because AB=5$， $\therefore B'$ 为 $(\frac{13}{2}-t,\frac{25}{8})$，此时 $AC''=BB'$，

连接 BP'， $B'P'$ 交 x 轴于 M。

$\therefore AC'+BP'=BB'+BP'\geq B'P'$，

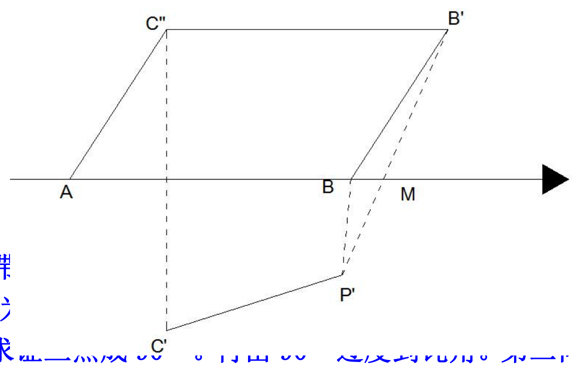
$\therefore$ $AC'+BP'$ 最小值 $B'P'$。

此时，B 在直线 $B'P'$ 上，设直线 $B'P'$ 的解析式 $y=kx+b(k\neq 0)$，代入 B'，P' 得 $\begin{cases}-2=k(3-t)+b & ① \\ \frac{15}{8}=k(\frac{13}{2}-t)+b & ②\end{cases}$

又 $\because B$ 在 $B'P'$ 上

$\therefore 0=4k+b$ ③，

联立①②③，得 $t=\frac{15}{41}$



【分析】：第一问考察了求二函解析式与求顶点，但由于带

度题目。第二问考察当点 P 坐标为何时，∠APB

圆找 90°，然后利用相似三角形或勾股逆定理求

思维跨度比较大，属于难题。第三问则考察了函数的平移，题型新型，难度很大。

25.（本小题满分 14 分）

如图 7，梯形 $ABCD$ 中， $AB \mathbin{/\mkern-6mu/} CD$ ， $\angle ABC = 90^{\circ}$, $AB = 3$, $BC = 4$, $CD = 5$, 点 E 为线段 CD 上一动点（不与点 C 重合），ΔBCE 关于 BE 的轴对称图形为 ΔBFE , 连接 CF , 设 $CE = x$，ΔBCF 的面积为 S_1 , ΔCEF 的面积为 S_2 .

（1）当点 F 落在梯形 $ABCD$ 的中位线上时，求 x 的值；

（2）试用 x 表示 $\frac{S_2}{S_1}$ ，并写出 x 的取值范围；

（3）当 ΔBFE 的外接圆与 AD 相切时，求 $\frac{S_2}{S_1}$ 的值.

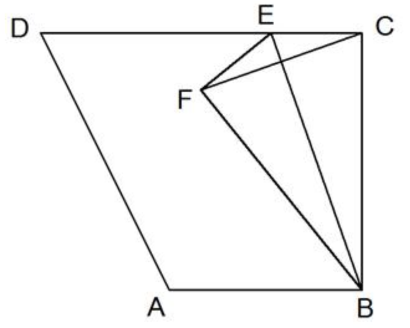


图 7

【答案】:

解：(1)如图所示:

（1）方法一：

MN 是梯形的中位线，

$\because CB = 4$，BCE 关于 BE 轴对称图形为 BFE

$\therefore BF = BC = 4$

$\because MN$ 是中位线，即 N 是 CB 的中点

$\therefore BN = CN = 2$

在直角三角形 FNB 中，

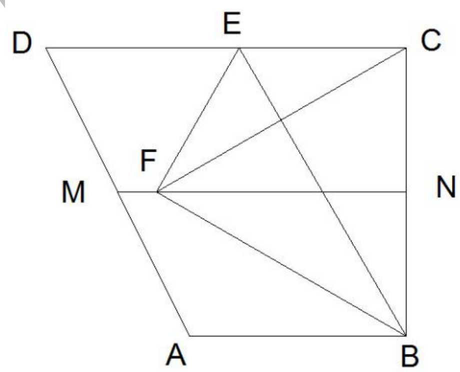
$$COS\angle NBF = \frac{NB}{BF} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

所以 $\angle NBF = 60°$，所以 $\angle CBE = \angle FBE = 30°$

在直角三角形 CBE 中，

$$\tan 30^{\circ} = \frac{CE}{CB} = \frac{x}{4} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$\therefore x = \frac{4}{3}\sqrt{3}$



方法二：

MN 是梯形的中位线，

$\because CB = 4$，BCE 关于 BE 轴对称图形为 BFE

$\therefore BF = BC = 4$

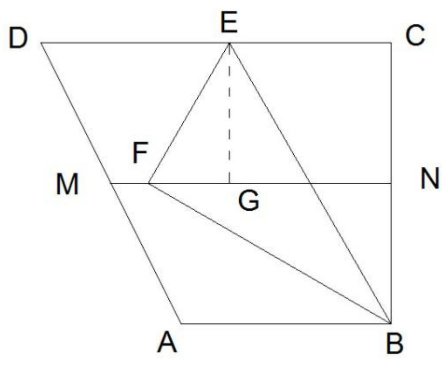
$\because MN$ 是中位线，即 N 是 CB 的中点

$\therefore BN = CN = 2$

在直角三角形 FNB 中，

$$NF = \sqrt{FB^2 - NB^2} = \sqrt{4^2 - 2^2} = 2\sqrt{3}$$

过 E 作 $EG \perp MN$，如图所示



$\therefore NG = EC = x$

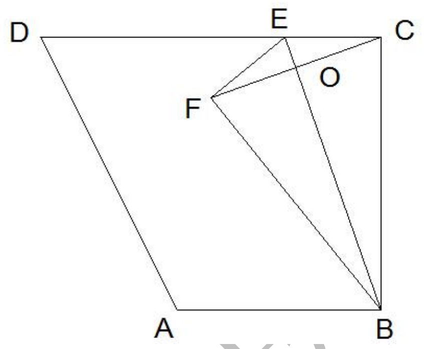
$GF = 2\sqrt{3} - x$，$GE = 2$

在直角三角形 EGF 中，

$EF^2 = EG^2 + FG^2$

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

解得 $x = \dfrac{4}{3}\sqrt{3}$



（2）如图，FC 与 EB 相交于点 O

$\because$ BCE 关于 BE 轴对称图形为 BFE

$\therefore$ $EOC \cong EOF$，$BOC \cong BOF$

$\because \angle ECO + \angle OCB = 90^\circ$

$\because \angle CBO + \angle OCB = 90^\circ$

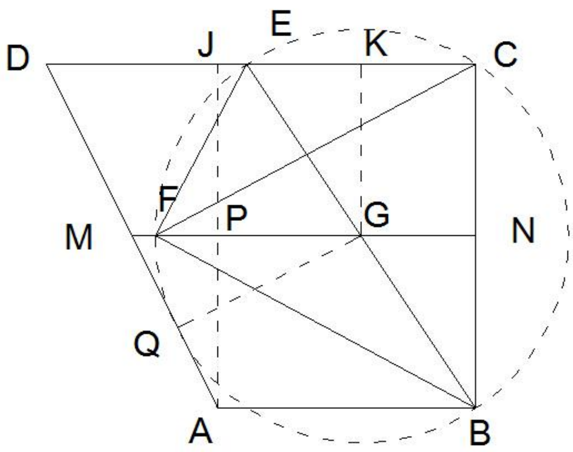
$\therefore \angle ECO = \angle CBO$

$\because \angle EOC = \angle BOC = 90^\circ$

$\therefore$ COE BOC

$\therefore \dfrac{s_2}{s_1} = \dfrac{s_{BCO}}{s_{ECO}} = \left(\dfrac{EC}{CB}\right)^2 = \dfrac{x^2}{16}\left(0 < x \le 5\right)$

（3）如图所示：



设 BFE 外接圆 G 的半径是 r，BE 为直径，切点为 Q，过 A 作 $AJ \perp CD$，与 MG 交于点 P，过 G 作 $GK \perp DC$

$\because$ MQG MPA

$\therefore \dfrac{MG}{MA} = \dfrac{QG}{PA}$

$\because$ MG 是四边形 $DABE$ 的中位线

$\therefore MG=\frac{1}{2}(DE+AB)$

$\therefore MG=4-\frac{x}{2}, MA=\frac{1}{2}AD=\frac{1}{2}\sqrt{4^2+2^2}=\sqrt{5}$

$PA=\frac{1}{2}AJ=\frac{1}{2}BC=\frac{1}{2}\times 4=2$

$\therefore \frac{4-\frac{x}{2}}{\sqrt{5}}=\frac{r}{2}$

$\therefore 8-x=\sqrt{5}r \ (1)$

$\because GE=GB, GC=GB$

$\therefore GE=GC,$

$\therefore EK=CK$

$\therefore EK=\frac{x}{2}$

在 $RT\quad EKG$ 中，

$EG^2=KG^2+EK^2$

$\therefore r^2=4+\left(\frac{x}{2}\right)^2 \ (2)$

由（1）（2）可得：$x^2+64x-176=0$

解得 $x_1=-32-20\sqrt{3}$（舍去）$, x_2=-32+20\sqrt{3},$

$\therefore \frac{s_2}{s_1}=\frac{\left(-32+20\sqrt{3}\right)^2}{16}=139-80\sqrt{3}$

【分析】：考察了直角梯形和相似结合的综合大题，并且考察　直线与圆相切时的隐含条件，第一问用梯形的中位线以及特殊角度的结合，或者用勾股定理解答，难点在于如何运用字母表示线段的长度；第二问考察相似比跟面积比的关系。而第三问考察内容是用相似得到一个关系式，再用勾股定理得到另外一个关系式，最后将两个关系式联立成方程组即可问题所求。