东城区 2017-2018 学年度第一次模拟检测

初三数学

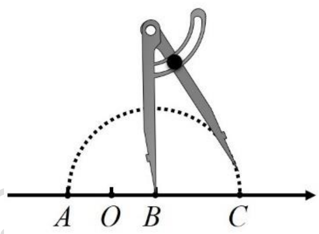
学校______________班级______________姓名_____________考号____________

考生须知	1．本试卷共 8 页，共三道大题，28 道小题，满分 100 分.考试时间 120 分钟. 2．在试卷和答题卡上准确填写学校名称、姓名和准考证号. 3．试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效. 4．在答题卡上，选择题、作图题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答. 5．考试结束，将本试卷、答题卡和草稿纸一并交回.

一、选择题(本题共 16 分，每小题 2 分)

下面各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意的

1．如图，若数轴上的点 A，B 分别与实数-1，1 对应，用圆规在数轴上画点 C，则与点 C 对应的实数是



A．2　　　B．3

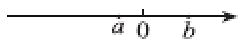
C．4　　　D．5

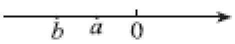
2．当函数 $y=(x-1)^2-2$ 的函数值 y 随着 x 的增大而减小时，x 的取值范围是

A．$x>0$　　B．$x<1$　　C．$x>1$　　D．x 为任意实数

3．若实数 a，b 满足 $|a|>|b|$，则与实数 a，b 对应的点在数轴上的位置可以是

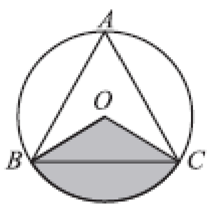
A.


B.


C.


D.


4．如图，$\odot O$ 是等边△ABC 的外接圆，其半径为 3．图中阴影部分的面积是



A．π　　B．$\frac{3\pi}{2}$　　C．2π　　D．3π

5．点 A（4，3）经过某种图形变化后得到点 B（-3，4），这种图形变化可以是

A．关于 x 轴对称　　B．关于 y 轴对称

C．绕原点逆时针旋转 90°　　D．绕原点顺时针旋转 90°

6．甲、乙两位同学做中国结，已知甲每小时比乙少做 6 个，甲做 30 个所用的时间与乙做 45 个所用的时间相同，求甲每小时做中国结的个数．如果设甲每小时做 x 个，那么可列方程为

A．$\frac{30}{x}=\frac{45}{x+6}$　　B．$\frac{30}{x}=\frac{45}{x-6}$　　C．$\frac{30}{x-6}=\frac{45}{x}$　　D．$\frac{30}{x+6}=\frac{45}{x}$

7．第 24 届冬奥会将于 2022 年在北京和张家口举行.冬奥会的项目有滑雪（如跳台滑雪、高山滑雪、单板滑雪等）、滑冰（如短道速滑、速度滑冰、花样滑冰等）、冰球、冰壶等.

如图，有 5 张形状、大小、质地均相同的卡片，正面分别印有跳台滑雪、速度滑冰、冰球、单板滑雪、冰壶五种不同的项目图案，背面完全相同．现将这 5 张卡片洗匀后正面向下放在桌子上，从中随机抽取一张，抽出的卡片正面恰好是滑雪图案的概率是

A．$\frac{1}{5}$　　B．$\frac{2}{5}$　　C．$\frac{1}{2}$　　D．$\frac{3}{5}$

8．如图 1 是一座立交桥的示意图（道路宽度忽略不计），A 为入口，F，G 为出口，其中直行道为 AB，CG，EF，且 $AB=CG=EF$；弯道为以点 O 为圆心的一段弧，且 $\overset{\frown}{BC}$，$\overset{\frown}{CD}$，$\overset{\frown}{DE}$ 所对的圆心角均为 90°．甲、乙两车由 A 口同时驶入立交桥，均以 10m/s 的速度行驶，从不同出口驶出．其间两车到点 O 的距离 y（m）与时间 x(s)的对应关系如图 2 所示．结合题目信息，下列说法错误的是

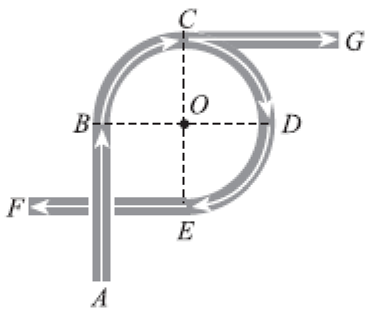


图 1

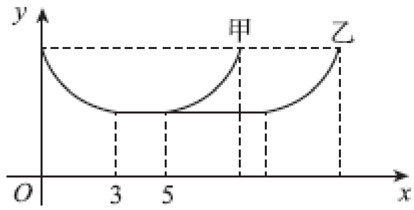


图 2

A．甲车在立交桥上共行驶 8s　　B．从 F 口出比从 G 口出多行驶 40m

C．甲车从 F 口出，乙车从 G 口出　　D．立交桥总长为 150m

二、填空题(本题共 16 分，每小题 2 分)

9．若根式 $\sqrt{x-1}$ 有意义，则实数 x 的取值范围是________________.

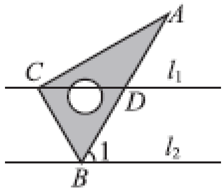
10．分解因式：$m^2n-4n=$________________.

11．若多边形的内角和为其外角和的 3 倍，则该多边形的边数为________________.

12. 化简代数式 $\left(x+1+\dfrac{1}{x-1}\right)\div\dfrac{x}{2x-2}$，正确的结果为________.

13. 含 30° 角的直角三角板与直线 l_1，l_2 的位置关系如图所示，已知 $l_1//l_2$，∠1=60°．以下三个结论中正确的是________（只填序号）．

① $AC=2BC$；② $\triangle BCD$ 为正三角形；③ $AD=BD$



14. 将直线 $y=x$ 的图象沿 y 轴向上平移 2 个单位长度后，所得直线的函数表达式为________，这两条直线间的距离为________.

15. 举重比赛的总成绩是选手的挺举与抓举两项成绩之和，若其中一项三次挑战失败，则该项成绩为 0. 甲、乙是同一重量级别的举重选手，他们近三年六次重要比赛的成绩如下（单位：公斤）：

年份 / 选手	2015 上半年	2015 下半年	2016 上半年	2016 下半年	2017 上半年	2017 下半年
甲	290（冠军）	170（没获奖）	292（季军）	135（没获奖）	298（冠军）	300（冠军）
乙	285（亚军）	287（亚军）	293（亚军）	292（亚军）	294（亚军）	296（亚军）

如果你是教练，要选派一名选手参加国际比赛，那么你会选派________（填“甲”或“乙”），理由是________________.

16. 已知正方形 $ABCD$.

求作：正方形 $ABCD$ 的外接圆.

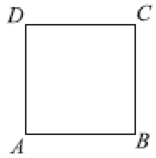
作法：如图，

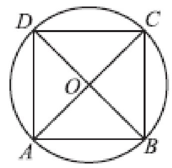
（1）分别连接 AC，BD，交于点 O；

(2) 以点 O 为圆心，OA 长为半径作⊙O.

⊙O 即为所求作的圆.

请回答：该作图的依据是________________.



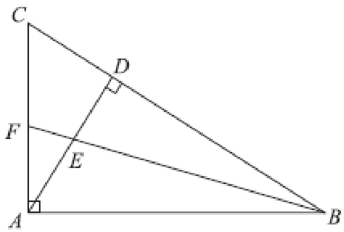


三、解答题(本题共 68 分，第 17-24 题，每小题 5 分，第 25 题 6 分，第 26-27，每小题 7 分，第 28 题 8 分)

17. 计算：$2\sin 60°-(\pi-2)^0+\left(\dfrac{1}{3}\right)^{-2}+\left|1-\sqrt{3}\right|$.

18. 解不等式组$\begin{cases}4x+6>x,\\ \dfrac{x+2}{3}\geqslant x,\end{cases}$并写出它的所有整数解.

19. 如图，在△*ABC* 中，∠*BAC*=90°，*AD*⊥*BC* 于点 *D*. *BF* 平分∠*ABC* 交 *AD* 于点 *E*，交 *AC* 于点 *F*. 求证：*AE*=*AF*.



20. 已知关于 x 的一元二次方程 $x^2-(m+3)x+m+2=0$.

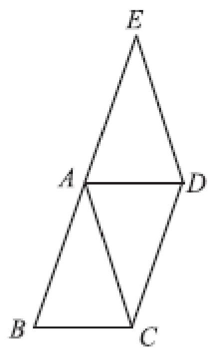
(1) 求证：无论实数 *m* 取何值，方程总有两个实数根；

(2) 若方程有一个根的平方等于 4，求 m 的值.

21．如图，已知四边形 *ABCD* 是平行四边形，延长 *BA* 至点 *E*，使 *AE*= *AB*，连接 *DE*，*AC*.

（1）求证：四边形 *ACDE* 为平行四边形;

（2）连接 *CE* 交 *AD* 于点 *O*. 若 *AC*=*AB*=3，$\cos B=\dfrac{1}{3}$，求线段 *CE* 的长.



22. 已知函数 $y=\dfrac{3}{x}(x>0)$ 的图象与一次函数 $y=ax-2(a\neq 0)$ 的图象交于点 $A(3,n)$.

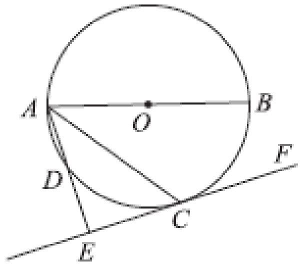
（1）求实数 a 的值;

(2) 设一次函数 $y=ax-2(a\neq 0)$ 的图象与 *y* 轴交于点 *B*.若点 *C* 在 *y* 轴上，且 $S_{\triangle ABC}=2S_{\triangle AOB}$，求点 *C* 的坐标.

23. 如图，AB 为e O 的直径，点 C，D 在e O 上，且点 C 是 $\overset{\frown}{BD}$ 的中点.过点 C 作 AD 的垂线 EF 交直线 AD 于点 E.

（1）求证：EF 是e O 的切线；

（2）连接 BC. 若 AB=5，BC=3，求线段 AE 的长.



24．随着高铁的建设，春运期间动车组发送旅客量越来越大. 相关部门为了进一步了解春运期间动车组发送旅客量的变化情况，针对 2014 年至 2018 年春运期间铁路发送旅客量情况进行了调查，具体过程如下.

(I)收集、整理数据

请将表格补充完整：

年份	2014	2015	2016	2017	2018
动车组发送旅客量 a 亿人次	0.87	1.14	1.46	1.80	2.17
铁路发送旅客总量 b 亿人次	2.52	2.76	3.07	3.42	3.82
动车组发送旅客量占比 $\frac{a}{b}\times100\%$	34.5%	41.3%	47.6%	52.6%	

（II）描述数据

为了更直观地显示春运期间动车组发送旅客量占比的变化趋势，需要用___________(填“折线图”或“扇形图”)进行描述；

（III）分析数据、做出推测

预计 2019 年春运期间动车组发送旅客量占比约为___________，你的预估理由是____ .

25. 如图，在等腰△ABC 中，AB=AC,点 D, E 分别为 BC，AB 的中点，连接 AD.在线段 AD 上任取一点 P,连接 PB ,PE.若 BC =4,AD=6，设 PD=x（当点 P 与点 D 重合时，x 的值为 0），PB+PE=y.

小明根据学习函数的经验，对函数 y 随自变量 x 的变换而变化的规律进行了探究.

下面是小明的探究过程，请补充完整：

（1）通过取点、画图、计算，得到了 x 与 y 的几组值，如下表：

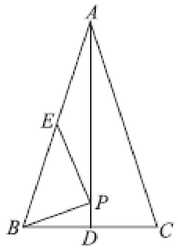


图 1

x	0	1	2	3	4	5	6
y	5.2		4.2	4.6	5.9	7.6	9.5

（说明：补全表格时，相关数值保留一位小数）.

（参考数据：$\sqrt{2}\approx 1.414$，$\sqrt{3}\approx 1.732$，$\sqrt{5}\approx 2.236$）

(2) 建立平面直角坐标系，描出以补全后的表中各对对应值为坐标的点，画出该函数的图象；

（3）函数 y 的最小值为______________(保留一位小数)，此时点 P 在图 1 中的位置为________________________.

26．在平面直角坐标系 xOy 中，抛物线 $y=ax^2-4ax+3a-2(a\neq 0)$ 与 x 轴交于 A，B 两点（点 A 在点 B 左侧）.

（1）当抛物线过原点时，求实数 a 的值；

（2）①求抛物线的对称轴；

②求抛物线的顶点的纵坐标（用含 a 的代数式表示）；

（3）当 $AB\leqslant 4$ 时，求实数 a 的取值范围.

27. 已知△*ABC* 中，*AD* 是$\angle BAC$的平分线，且 *AD*=*AB*， 过点 *C* 作 *AD* 的垂线，交 *AD* 的延长线于点 *H*.

（1）如图 1，若$\angle BAC = 60°$

①直接写出$\angle B$和$\angle ACB$的度数；

②若 *AB*=2，求 *AC* 和 *AH* 的长；

（2）如图 2，用等式表示线段 *AH* 与 *AB*+*AC* 之间的数量关系，并证明.

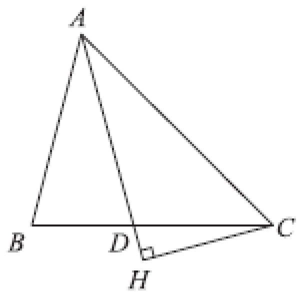


图 1

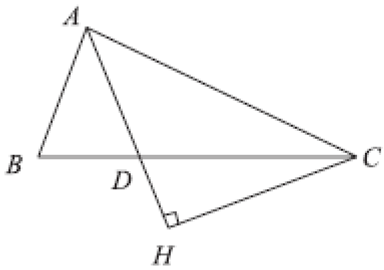


图 2

28．给出如下定义：对于⊙O 的弦 MN 和⊙O 外一点 P（M，O，N 三点不共线，且 P，O 在直线 MN 的异侧），当∠MPN＋∠MON=180°时，则称点 P 是线段 MN 关于点 O 的关联点．图 1 是点 P 为线段 MN 关于点 O 的关联点的示意图.

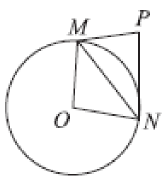


图 1

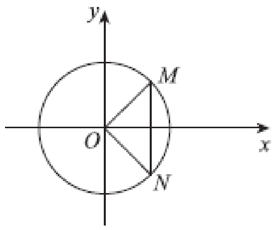


图 2

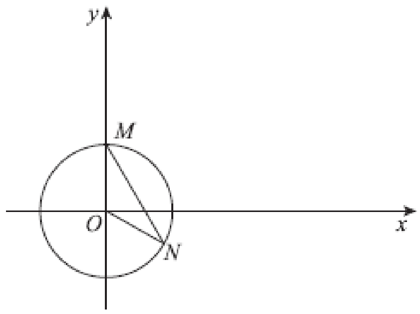


图 3

在平面直角坐标系 xOy 中，⊙O 的半径为 1.

（1）如图 2， $M\left(\frac{\sqrt{2}}{2},\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$，$N\left(\frac{\sqrt{2}}{2},-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$.在 A（1，0），B（1，1），$C\left(\sqrt{2},0\right)$ 三点中，是线段 MN 关于点 O 的关联点的是________________；

（2）如图 3， M（0，1），$N\left(\frac{\sqrt{3}}{2},-\frac{1}{2}\right)$，点 D 是线段 MN 关于点 O 的关联点.

①∠MDN 的大小为________°；

②在第一象限内有一点 $E\left(\sqrt{3}m,m\right)$，点 E 是线段 MN 关于点 O 的关联点，判断△MNE 的形状，并直接写出点 E 的坐标；

③点 F 在直线 $y=-\frac{\sqrt{3}}{3}x+2$ 上，当∠MFN≥∠MDN 时，求点 F 的横坐标 x_F 的取值范围.

东城区 2017-2018 学年度第一次模拟检测

初三数学试题参考答案及评分标准　2018.5

一、选择题（本题共 16 分，每小题 2 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	B	B	D	D	C	A	B	C

二、填空题（本题共 16 分，每小题 2 分）

9. $x \geqslant 1$　**10.** $n(m+2)(m-2)$　**11.** 8　**12.** $2x$　**13.** ②③

14. $y=x+2$，$\sqrt{2}$　**15.** 答案不唯一，理由须支撑推断结论　**16.** 正方形的对角线相等且互相平分，圆的定义

三、解答题（本题共 68 分，17-24 题，每题 5 分，第 25 题 6 分，26-27 题，每小题 7 分，第 28 题 8 分）

17. 解：原式$=2\times\frac{\sqrt{3}}{2}-1+9+\sqrt{3}-1$----------4分

$=2\sqrt{3}+7$------------------------5分

18. 解：$\begin{cases} 4x+6>x, & ① \\ \frac{x+2}{3}\geqslant x, & ② \end{cases}$

由①得，$x>-2$，-----------------1 分

由②得，$x\leqslant 1$，-----------------2 分

∴不等式组的解集为$-2<x\leqslant 1$.

所有整数解为-1, 0, 1.　--------------------5 分

19.证明：∵$\angle BAC=90°$，

∴$\angle FBA+\angle AFB=90°$. --------------------1 分

∵$AD\perp BC$，

∴$\angle DBE+\angle DEB=90°$. ----------------　2 分

∵BE 平分$\angle ABC$,

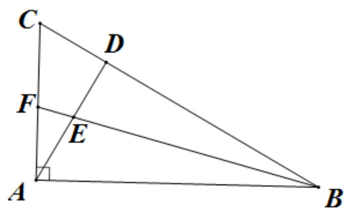
∴$\angle DBE=\angle FBA$. ------------------3 分

∴$\angle AFB=\angle DEB$. --------------------4 分

∵$\angle DEB=\angle FEA$,

∴$\angle AFB=\angle FEA$.

∴$AE=AF$. --------------------5 分



20. （1）证明：$\Delta=(m+3)^2-4(m+2)=(m+1)^2$

$\because (m+1)^2\geqslant 0$，

$\therefore$无论实数 m 取何值，方程总有两个实根. -------------------2 分

（2）解：由求根公式，得 $x_{1,2}=\dfrac{(m+3)\pm(m+1)}{2}$，

$\therefore x_1=1$，$x_2=m+2$.

$\because$方程有一个根的平方等于 4，

$\therefore (m+2)^2=4$.

解得 $m=-4$，或 $m=0$. -------------------5 分

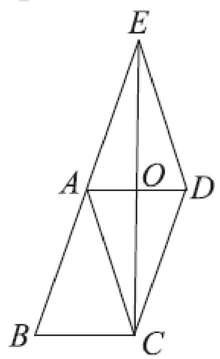
21.(1) 证明：$\because$平行四边形 $ABCD$，

$\therefore AB=DC$，$AB/\!/DC$.

$\because AB=AE$，

$\therefore AE=DC$，$AE/\!/DC$.

$\therefore$四边形 $ACDE$ 为平行四边形. --------------------2 分



(2) $\because AB=AC$，

$\therefore AE=AC$.

$\therefore$平行四边形 $ACDE$ 为菱形.

$\therefore AD\perp CE$.

$\because AD/\!/BC$，

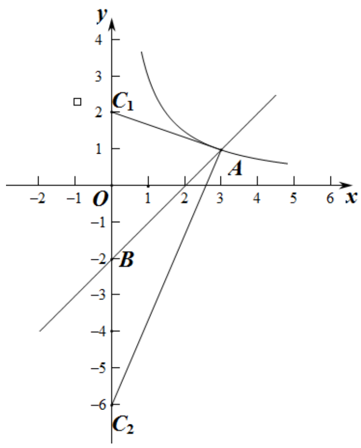
$\therefore BC\perp CE$.

在 Rt$\triangle EBC$ 中，$BE=6$，$\cos B=\dfrac{BC}{BE}=\dfrac{1}{3}$，

$\therefore BC=2$.

根据勾股定理，求得 $BC=4\sqrt{2}$.---------------------5 分

22.解：（1）$\because$点 $A(3,n)$ 在函数 $y=\dfrac{3}{x}(x>0)$ 的图象上，



$\therefore n=1$，点 $A(3,1)$.

$\because$直线 $y=ax-2(a\neq 0)$ 过点 $A(3,1)$，

$\therefore\ 3a-2=1$.

解得 $a=1$.　　　---------------------2 分

(2)易求得 $B(0,-2)$.

如图，$S_{\triangle AOB}=\dfrac{1}{2}OB\cdot|x_A|$，$S_{\triangle ABC}=\dfrac{1}{2}BC\cdot|x_A|$

$\because S_{\triangle ABC}=2S_{\triangle AOB}$，

∴ $BC=2OB=4$.

∴ $C_1(0,2)$,或 $C_2(0,-6)$. ----------------------5 分

23. （1）证明：连接 OC.

∵ $\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{CB}$

∴ $\angle 1=\angle 3$.

∵ $OA=OC$，

∴ $\angle 1=\angle 2$.

∴ $\angle 3=\angle 2$.

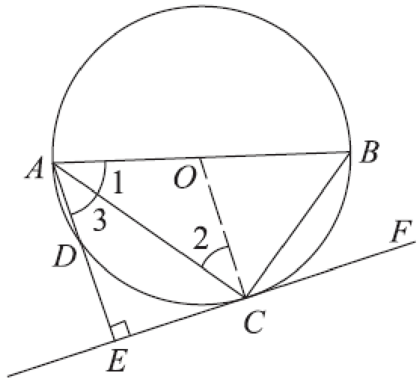
∴ $AE // OC$.

∵ $AE \perp EF$，

∴ $OC \perp EF$.

∵ OC 是 $\odot O$ 的半径，

∴EF 是 $\odot O$ 的切线. ----------------------2 分



（2）∵AB 为 $\odot O$ 的直径，

∴ $\angle ACB=90°$.

根据勾股定理，由 $AB=5$, $BC=3$, 可求得 $AC=4$.

∵ $AE \perp EF$，

∴ $\angle AEC=90°$.

∴ $\triangle AEC \backsim \triangle ACB$.

∴ $\dfrac{AE}{AC}=\dfrac{AC}{AB}$.

∴ $\dfrac{AE}{4}=\dfrac{4}{5}$.

∴ $AE=\dfrac{16}{5}$. ----------------------5 分

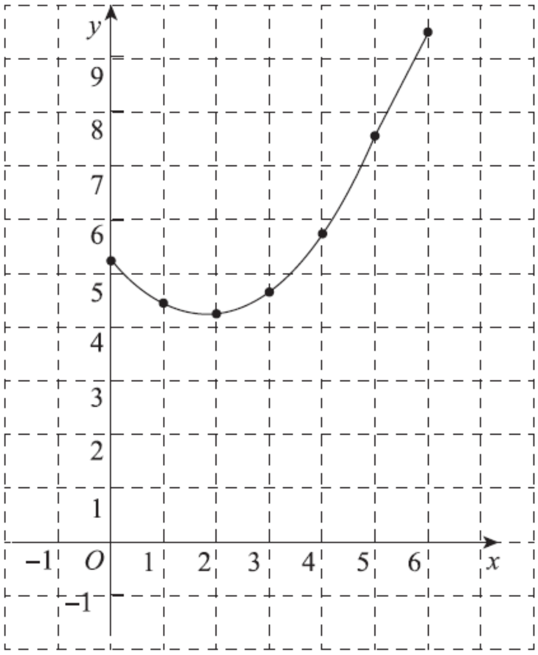
24. 解：(I)：56.8%；----------------------1 分

(II)折线图；　　　　　----------------------3 分

(III)答案不唯一，预估的理由须支撑预估的数据，参考数据 61%左右.--------5 分

25.解：（1）4.5 . -------------------2 分

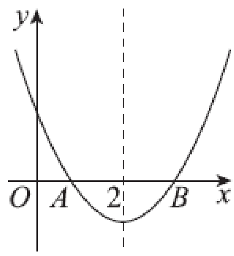
（2）



--------------------4 分

(3)　4.2，点 P 是 AD 与 CE 的交点. --------------------6 分

26.解：(1) ∵点 $O(0,0)$ 在抛物线上，∴ $3a-2=0$， $a=\dfrac{2}{3}$.--------------------2 分



(2)①对称轴为直线 $x=2$；

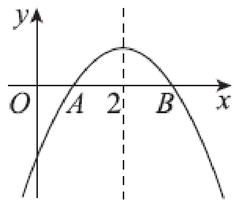
②顶点的纵坐标为 $-a-2$.--------------------4 分

(3)　（i）当 $a>0$时，

依题意，$\begin{cases} -a-2<0, \\ 3a-2\geqslant 0. \end{cases}$

解得 $a\geqslant\dfrac{2}{3}$.

（ii）当 $a<0$时，

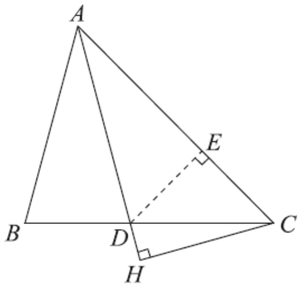


依题意，$\begin{cases} -a-2>0, \\ 3a-2\leqslant 0. \end{cases}$

解得 $a<-2$.

综上，$a<-2$，或 $a\geqslant\dfrac{2}{3}$.　　　--------------------7 分

27. （1）①$\angle B=75°$，$\angle ACB=45°$；--------------------2 分



②作 $DE\perp AC$ 交 AC 于点 E.

Rt△ADE 中，由 $\angle DAC=30°$，AD=2 可得 DE=1，$AE=\sqrt{3}$.

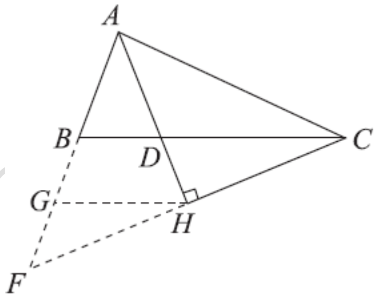
Rt△CDE 中，由 $\angle ACD=45°$，DE=1，可得 EC=1.

∴$AC=\sqrt{3}+1$.

Rt△ACH 中，由 $\angle DAC=30°$，可得 $AH=\dfrac{3+\sqrt{3}}{2}$；--------------4 分

（2）线段 AH 与 $AB+AC$ 之间的数量关系：$2AH=AB+AC$

证明：延长 AB 和 CH 交于点 F，取 BF 中点 G，连接 GH.



易证△ACH ≌△AFH.

∴ $AC=AF$，$HC=HF$.

∴ $GH/\!/BC$.

∵ $AB=AD$，

∴ $\angle ABD=\angle ADB$.

∴ $\angle AGH=\angle AHG$.

∴ $AG=AH$.

∴ $AB+AC=AB+AF=2AB+BF=2(AB+BG)=2AG=2AH$. --------------7 分

28. 解：（1）C；　　　　　　　　　　　　　　　--------------2 分

（2）①　60°；

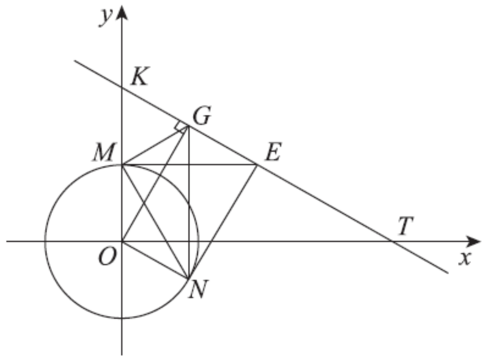
②　△MNE 是等边三角形，点 E 的坐标为 $\left(\sqrt{3},1\right)$；--------------5 分

③　直线 $y=-\frac{\sqrt{3}}{3}x+2$ 交 y 轴于点 K（0，2），交 x 轴于点 $T\left(2\sqrt{3},\ 0\right)$.

∴ $OK=2$，$OT=2\sqrt{3}$.

∴ $\angle OKT=60°$.

作 $OG\perp KT$ 于点 G，连接 MG.



∵ $M(0,\ 1)$，

∴ $OM=1$.

∴ M 为 OK 中点．

∴ $MG=MK=OM=1$.

∴ $\angle MGO=\angle MOG=30°$，$OG=\sqrt{3}$.

∴ $G\left(\frac{\sqrt{3}}{2},\frac{3}{2}\right)$.

∵ $\angle MON=120°$，

∴ $\angle GON=90°$.

又 $OG=\sqrt{3}$，$ON=1$，

∴ $\angle OGN=30°$.

∴ $\angle MGN=60°$.

∴ G 是线段 MN 关于点 O 的关联点.

经验证，点 $E\left(\sqrt{3},1\right)$ 在直线 $y=-\frac{\sqrt{3}}{3}x+2$ 上.

结合图象可知，　当点 F 在线段 GE 上时，符合题意.

∵ $x_G\leqslant x_F\leqslant x_E$，

∴ $\frac{\sqrt{3}}{2}\leqslant x_F\leqslant\sqrt{3}$.--------------8 分

.