# 2018年四川省广元市利州区中考一模试卷数学

一、单选题(每小题3分，共30分)

1. $-\frac{1}{4}$的绝对值是(　　)

A. -4

B. $\frac{1}{4}$

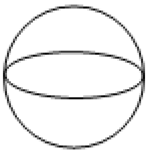
C. 4

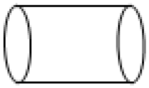
D. 0.4

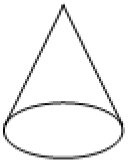
解析：$-\frac{1}{4}$的绝对值是$\frac{1}{4}$.

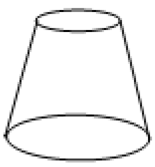
答案：B

2. 下列几何体中，正视图是矩形的是(　　)


A.


B.


C.


D.

解析：A、球的正视图是圆，故此选项错误；

B、圆柱的正视图是矩形，故此选项正确；

C、圆锥的正视图是等腰三角形，故此选项错误；

D、圆台的正视图是等腰梯形，故此选项错误.

答案：B

3. 下列运算正确的是(　　)

A. $a^3+a^4=a^7$

B. $(2a^4)^3=8a^7$

C. $2a^3 \cdot a^4=2a^7$

D. $a^8 \div a^2=a^4$

解析：A、不是同底数幂的乘法指数不能相减，故 A 错误；

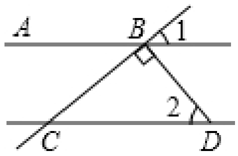
B、积的乘方等于乘方的积，故 B 错误；

C、单项式乘单项式系数乘系数同底数的幂相乘，故 C 正确；

D、同底数幂的除法底数不变指数相减，故 D 错误.

答案：C

4.如图，AB∥CD，DB⊥BC，∠1=40°，则∠2 的度数是(　　)




A. 40°

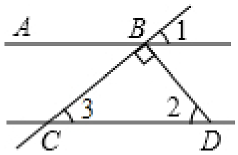
B. 50°

C. 60°

D. 140°

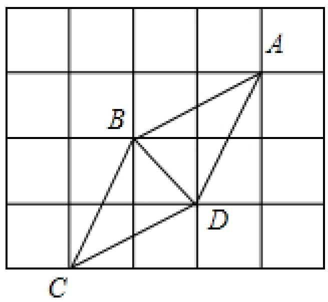
解析：∵AB∥CD，∠1=40°，∴∠3=∠1=40°，

∵DB⊥BC，∴∠2=90°-∠3=90°-40°=50°.




答案：B

5.如图，网格中的四个格点组成菱形 ABCD，则 tan∠DBC 的值为(　　)



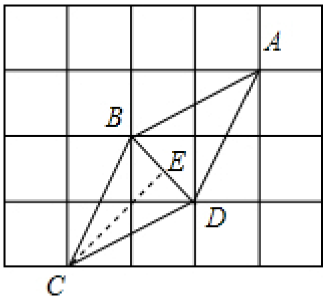

A. $\frac{1}{3}$

B. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

C. $\sqrt{2}$

D. $\sqrt{3}$

解析：过点 C 作 CE⊥BD 于点 E，

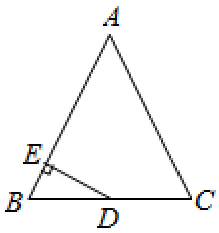



根据题意得：$BC=CD=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$，$BD=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}$，$\therefore BE=\frac{1}{2}BD=\frac{\sqrt{2}}{2}$，

$\therefore CE=\sqrt{BC^2-BE^2}=\frac{3\sqrt{2}}{2}$，$\therefore \tan\angle DBC=\frac{CE}{BE}=3.$

答案：D

6.如图，在△ABC 中，AB=AC=13，BC=10，点 D 为 BC 的中点，DE⊥AB，垂足为点 E，则 DE 等于(　　)



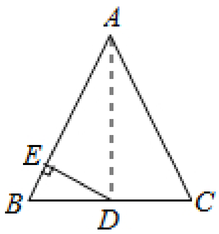

A. $\frac{10}{13}$

B. $\frac{15}{13}$

C. $\frac{60}{13}$

D. $\frac{75}{13}$

答案：连接 AD，




∵AB=AC，D 是 BC 的中点，∴AD⊥BC，BD=CD=$\frac{1}{2}$×10=5，∴AD=$\sqrt{13^2-5^2}$=12.

∵△ABC 的面积是△ABD 面积的 2 倍. ∴2・$\frac{1}{2}$AB・DE=$\frac{1}{2}$・BC・AD，DE=$\frac{10\times12}{2\times13}=\frac{60}{13}$.

答案：C

7.某服装厂准备加工 400 套运动装，在加工完 160 套后，采用了新技术，使得工作效率比原计划提高了 20%，结果共用了 18 天完成任务，问计划每天加工服装多少套？在这个问题中，设计划每天加工 x 套服装，则根据题意可得方程为(　　　)

A. $\frac{160}{x}+\frac{400-160}{(1+20\%)x}$=18

B. $\frac{160}{x}+\frac{400}{(1+20\%)x}$=18

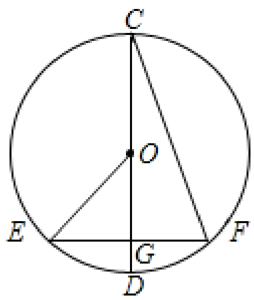
C. $\frac{160}{x}+\frac{400-160}{20\%x}$=18

D. $\frac{400}{x}+\frac{400-160}{(1+20\%)x}$=18

解析：设计划每天加工 x 套服装，那么采用新技术前所用时间为：$\frac{160}{x}$，采用新技术后所用时间为：$\frac{400-160}{(1+20\%)x}$，则所列方程为：$\frac{160}{x}+\frac{400-160}{(1+20\%)x}$=18.

答案：A

8.如图，⊙O 的直径 CD 过弦 EF 的中点 G，∠EOD=40°，则∠DCF 等于(　　)




A.80°
B.50°
C.40°
D.20°

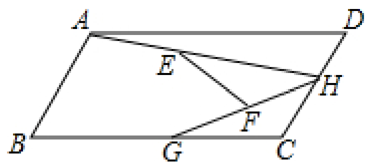
解析：∵⊙O 的直径 CD 过弦 EF 的中点 G，∴$\overset{\frown}{ED}=\overset{\frown}{DF}$ (垂径定理)，

∴∠DCF=$\frac{1}{2}$∠EOD(等弧所对的圆周角是圆心角的一半)，∴∠DCF=20°.

答案：D

9.如图，在平行四边形 ABCD 中，∠C=120°，AD=2AB=4，点 H、G 分别是边 AD、BC 上的动点.连接 AH、HG，点 E 为 AH 的中点，点 F 为 GH 的中点，连接 EF.则 EF 的最大值与最小值的差

为(　　)



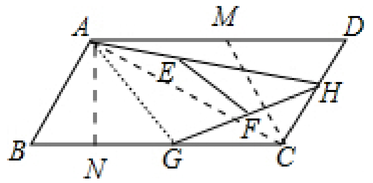

A. 1

B. $\sqrt{3}$ -1

C. $\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

D. 2-$\sqrt{3}$

解析：如图，取 AD 的中点 M，连接 CM、AG、AC，作 AN⊥BC 于 N.




∵四边形 ABCD 是平行四边形，∠BCD=120°，∴∠D=180°-∠BCD=60°，AB=CD=2，
∵AM=DM=DC=2，∴△CDM 是等边三角形，∴∠DMC=∠MCD=60°，AM=MC，

∴∠MAC=∠MCA=30°，∴∠ACD=90°，∴AC=2$\sqrt{3}$，

在 Rt△ACN 中，∵AC=2$\sqrt{3}$，∠ACN=∠DAC=30°，∴AN=$\frac{1}{2}AC=\sqrt{3}$，

∵AE=EH，GF=FH，∴EF=$\frac{1}{2}$AG，易知 AG 的最大值为 AC 的长，最小值为 AN 的长，

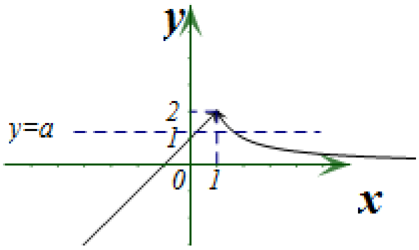
∴AG 的最大值为 2$\sqrt{3}$，最小值为$\sqrt{3}$，∴EF 的最大值为$\sqrt{3}$，最小值为$\dfrac{\sqrt{3}}{2}$，∴EF 的最大值与最小值的差为$\dfrac{\sqrt{3}}{2}$.

答案：C

10. 函数 $y=\begin{cases} x+1(x<1), \\ \dfrac{2}{x}(x\geq 1) \end{cases}$，当 y=a 时，对应的 x 有唯一确定的值，则 a 的取值范围为(　　)

A. a≤0
B. a<0
C. 0<a<2
D. a≤0 或 a=2

解析：由题意可知：y=a 时，对应的 x 有唯一确定的值，
即直线 y=a 与该函数图象只有一个交点，∴a≤0 或 a=2




答案：D

二、填空题(每小题 3 分，共 15 分)

11. 分解因式：$ax^2-2a^2x+a^3=$________.
解析：原式$=a(x^2-2ax+a^2)=a(x-a)^2$.
答案：$a(x-a)^2$

12. 计算：$\left(\sqrt{3}+1\right)\left(3-\sqrt{3}\right)=$________.

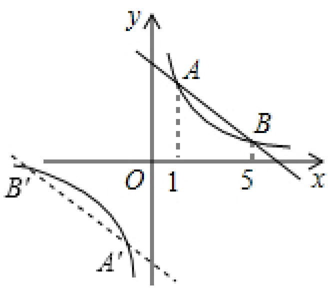
解析：原式$=\sqrt{3}\left(\sqrt{3}+1\right)\left(\sqrt{3}-1\right)=\sqrt{3}\times\left(\sqrt{3}-1\right)=2\sqrt{3}$.

答案：$2\sqrt{3}$

13. 如图，直线 $y=k_1x+b$ 与双曲线 $y=\dfrac{k_2}{x}$ 交于 A、B 两点，其横坐标分别为 1 和 5，则不等式 $k_1x<\dfrac{k_2}{x}+b$ 的解集是________.

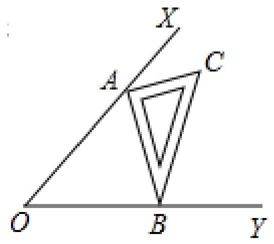
解析：由 $k_1x<\dfrac{k_2}{x}+b$，得，$k_1x-b<\dfrac{k_2}{x}$，所以，不等式的解集可由双曲线不动，直线向下平移 2b 个单位得到，直线向下平移 2b 个单位的图象如图所示，交点 A′ 的横坐标为-1，交点 B′ 的横坐标为-5，

当-5＜x＜-1 或 x＞0 时，双曲线图象在直线图象上方，所以，不等式 $k_1x<\dfrac{k_2}{x}+b$ 的解集是 -5＜x＜-1 或 x＞0.




答案：-5＜x＜-1 或 x＞0

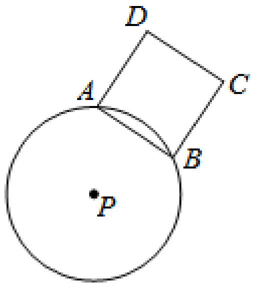
14.如图，∠XOY=45°，一把直角三角尺△ABC 的两个顶点 A、B 分别在 OX，OY 上移动，其中 AB=10，那么点 O 到顶点 A 的距离的最大值为___________.



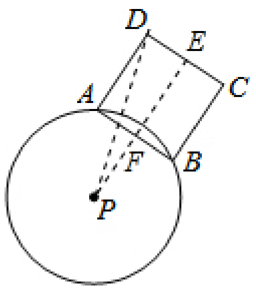

解析：$\because \frac{AB}{\sin 45°}=\frac{AO}{\sin\angle ABO}$，∴当∠ABO=90°时，点 O 到顶点 A 的距离的最大.则 OA=$\sqrt{2}AB=10\sqrt{2}$.

答案：$10\sqrt{2}$

15.如图，⊙P 的半径为 5，A、B 是圆上任意两点，且 AB=6，以 AB 为边作正方形 ABCD(点 D、P 在直线 AB 两侧).若 AB 边绕点 P 旋转一周，则 CD 边扫过的面积为___________.




解析：连接 PD，过点 P 作 PE⊥CD 与点 E，PE 交 AB 于点 F，则 CD 边扫过的面积为以 PD 为外圆半径、PE 为内圆半径的圆环面积，如图所示.




∵PE⊥CD，AB∥CD，∴PF⊥AB.

又∵AB 为⊙P 的弦，∴AF=BF，∴DE=CE=$\frac{1}{2}CD=\frac{1}{2}AB$=3，

∴CD 边扫过的面积为π($PD^2$-$PE^2$)=π·$DE^2$=9π.

答案：9π

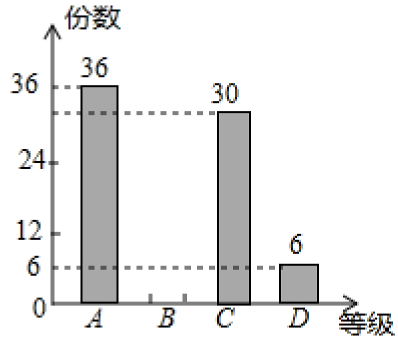
三、解答题(共 75 分，要求写出必要的解答步骤和证明过程)

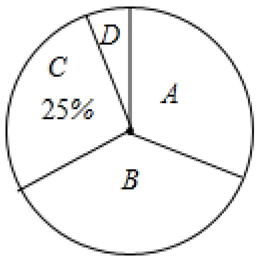
16. $\left(-\frac{1}{2}\right)^{-2}-(2018-\pi)^{0}-\left|\sqrt{3}-2\right|+2\sin60^{\circ}$ .

解析：本题涉及零指数幂、负指数幂、绝对值和特殊角的三角函数值 4 个考点.在计算时，需要针对每个考点分别进行计算，然后根据实数的运算法则求得计算结果.

答案：原式$=4-1-\left(2-\sqrt{3}\right)+2\times\frac{\sqrt{3}}{2}=4-1-2+\sqrt{3}+\sqrt{3}=1+2\sqrt{3}.$

17.四川省第十三届运动会将于 2018 年 8 月在我市举行，某校组织了主题“我是运动会志愿者”的电子小报作品征集活动，先从中随机抽取了部分作品，按 A，B，C，D 四个等级评分，然后根据统计结果绘制了如下两幅不完整的统计图，请根据图中的信息，解答下列问题：

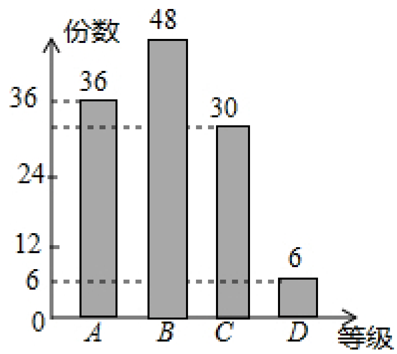


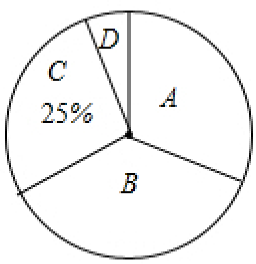




(1)求此次抽取的作品中等级为 B 的作品数，并补全条形统计图；
(2)求扇形统计图为 D 的扇形圆心角的度数；
(3)该校计划从抽取的这些作品中选取部分作品参加市区的作品展.已知其中所选的到市区参展的 A 作品比 B 作品少 4 份，且 A、B 两类作品数量和正好是本次抽取的四个等级作品数量的$\frac{1}{5}$，求选取到市区参展的 B 类作品有多少份.

解析：(1)根据 C 等级数量及其百分比求得总数量，用所得总数量减去其它等级的数量得出 B 的份数，据此可得；
(2)360° 乘以 D 等级数量占总数量的百分比可得；
(3)设 A 作品的份数为 x，则 B 作品有 x+4(份)，根据“A、B 两类作品数量和正好是本次抽取的四个等级作品数量的$\frac{1}{5}$”列方程求解可得.

答案：(1)∵被抽取的作品总数为 30÷25%=120 份，∴B 等级的数量为 120-(36+30+6)=48 份，补全图形如下.



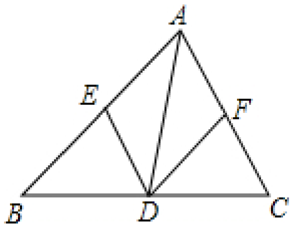
(2)扇形统计图为 D 的扇形圆心角的度数为 $360° \times \frac{6}{120}=18°$；

(3)设 A 作品的份数为 x，则 B 作品有 x+4(份)，

根据题意，可得：$x+x+4=\frac{1}{5}\times 120$，解得：x=10，则 x+4=14，

答：选取到市区参展的 B 类作品有 14 份.

18.如图，已知点 D 在△ABC 的 BC 边上，DE∥AC 交 AB 于 E，DF∥AB 交 AC 于 F.




(1)求证：AE=DF；

(2)若 AD 平分∠BAC，试判断四边形 AEDF 的形状，并说明理由.

解析：(1)利用 AAS 推出△ADE≌△DAF，再根据全等三角形的对应边相等得出 AE=DF；

(2)先根据已知中的两组平行线，可证四边形 DEFA 是平行四边形，再利用 AD 是角平分线，结合 AE∥DF，易证∠DAF=∠FDA，利用等角对等边，可得 AE=DF，从而可证平行四边形 AEDF 实菱形.

答案：(1)∵DE∥AC，∠ADE=∠DAF，同理∠DAE=∠FDA，

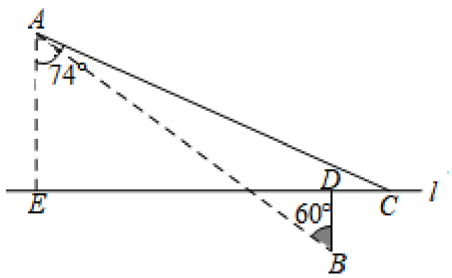
∵AD=DA，∴△ADE≌△DAF，∴AE=DF；

(2)若 AD 平分∠BAC，四边形 AEDF 是菱形，

∵DE∥AC，DF∥AB，∴四边形 AEDF 是平行四边形，∴∠DAF=∠FDA.

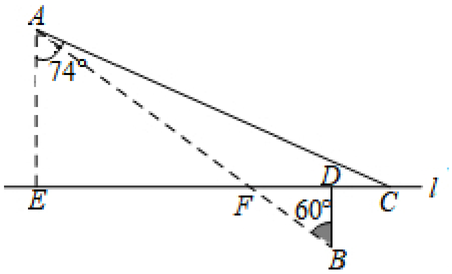
∴AF=DF.∴平行四边形 AEDF 为菱形.

19.如图，在航线 l 的两侧分别有观测点 A 和 B，点 B 到航线 l 的距离 BD 为 4km，点 A 位于点 B 北偏西 60° 方向且与 B 相距 20km 处.现有一艘轮船从位于点 A 南偏东 74° 方向的 C 处，沿该航线自东向西航行至观测点 A 的正南方向 E 处.求这艘轮船的航行路程 CE 的长度.(结果精确到 0.1km)(参考数据：$\sqrt{3}\approx 1.73$，sin74° ≈0.96，cos74° ≈0.28，tan74° ≈3.49)




解析：在 Rt△BDF 中，根据三角函数可求 BF，进一步求出 AF，再根据相似三角形的判定与性质可求 AE，在 Rt△AEF 中，根据三角函数可求这艘轮船的航行路程 CE 的长度.

答案：如图，




在 Rt△BDF 中，∵∠DBF=60°，BD=4km，∴BF=$\dfrac{BD}{\cos 60°}$=8km，

∵AB=20km，∴AF=12km，

∵∠AEB=∠BDF，∠AFE=∠BFD，∴△AEF∽△BDF，∴$\dfrac{AE}{AF}=\dfrac{BD}{BF}$，∴AE=6km，

在 Rt△AEF 中，CE=AE•tan74°≈20.9km.

故这艘轮船的航行路程 CE 的长度是 20.9km.

20.市园林处为了对一段公路进行绿化，计划购买 A，B 两种风景树共 900 棵.A，B 两种树的相关信息如表：

| 品种项目 | 单价（元/棵） | 成活率 |
|---|---|---|
| A | 80 | 92% |
| B | 100 | 98% |

若购买 A 种树 x 棵，购树所需的总费用为 y 元.

(1)求 y 与 x 之间的函数关系式.

(2)若希望这批树的成活率不低于 94%，且使购树的总费用最低，应选购 A、B 两种树各多少棵？此时最低费用为多少？

解析：(1)根据购树的总费用=买 A 种树的费用+买 B 种树的费用，化简后便可得出 y 与 x 的函数关系式；

(2)先根据 A 种树成活的数量+B 种树成活的数量≥树的总量×平均成活率，列出不等式，得出 x 的取值范围，然后根据一次函数的性质判断出最佳的方案.

答案：(1)由题意，得：y=80x+100(900-x)

化简，得：y=-20x+90000(0≤x≤900 且为整数)；

(2)由题意得：92%x+98%(900-x)≥94%×900，解得：x≤600.

∵y=-20x+90000 随 x 的增大而减小，

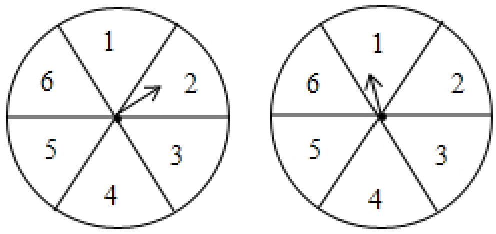
∴当 x=600 时，购树费用最低为 y=-20×600+90000=78000.

当 x=600 时，900-x=300，

故此时应购 A 种树 600 棵，B 种树 300 棵，最低费用为 78000 元.

21.现有一项资助贫困生的公益活动由你来主持，每位参与者需交赞助费 5 元，活动规则如下：如图是两个可以自由转动的转盘，每个转盘被分成 6 个相等的扇形，参与者转动这两个转盘，转盘停止后，指针各自指向一个数字，(若指针在分格线上，则重转一次，直到指针指向某一数字为止)，若指针最后所指的数字之和为 12，则获得一等奖，奖金 20 元；数字

之和为 9，则获得二等奖，奖金 10 元；数字之和为 7，则获得三等奖，奖金为 5 元；其余均不得奖；此次活动所集到的赞助费除支付获奖人员的奖金外，其余全部用于资助贫困生的学习和生活；




(1)分别求出此次活动中获得一等奖、二等奖、三等奖的概率；
(2)若此次活动有 2000 人参加，活动结束后至少有多少赞助费用于资助贫困生？
解析：(1)此题需要两步完成，所以采用树状图法或者采用列表法都比较简单；解题时要注意是放回实验还是不放回实验，此题属于不放回实验.列举出符合题意的各种情况的个数，再根据概率公式解答即可.
(2)总费用减去奖金即为所求的金额.
答案：列表得：

| 和 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |

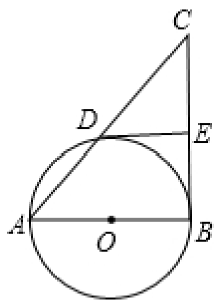
∴一共有 36 种情况，此次活动中获得一等奖、二等奖、三等奖的分别有 1，4，6 种情况，

∴(1)P(一等奖)=$\frac{1}{36}$；P(二等奖)=$\frac{1}{9}$，P(三等奖)=$\frac{1}{6}$；

(2)($\frac{1}{36}\times 20+\frac{1}{9}\times 10+\frac{1}{6}\times 5$)×2000=5000，

5×2000-5000=5000，∴活动结束后至少有 5000 元赞助费用于资助贫困生.

22.如图所示，以 Rt△ABC 的直角边 AB 为直径作圆 O，与斜边交于点 D，E 为 BC 边上的中点，连接 DE.



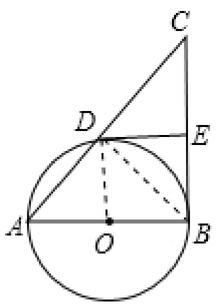

(1)求证：DE 是⊙O 的切线；

(2)连接 OE，AE，当∠CAB 为何值时，四边形 AOED 是平行四边形？并在此条件下求 sin∠CAE 的值.

解析：(1)要证 DE 是⊙O 的切线，必须证 ED⊥OD，即∠EDB+∠ODB=90°

(2)要证 AOED 是平行四边形，则 DE∥AB，D 为 AC 中点，又 BD⊥AC，所以△ABC 为等腰直角三角形，所以∠CAB=45°，再利用此结论，过 E 作 EH⊥AC 于 H，求出 EH、AE，即可求得 sin∠CAE 的值.

答案：(1)连接 O、D 与 B、D 两点，



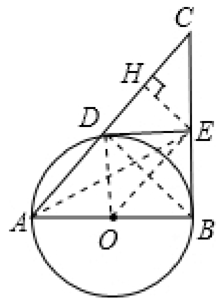

∵△BDC 是 Rt△，且 E 为 BC 中点，∴∠EDB=∠EBD.

又∵OD=OB 且∠EBD+∠DBO=90°，∴∠EDB+∠ODB=90°.∴DE 是⊙O 的切线.

(2)∵∠EDO=∠B=90°，

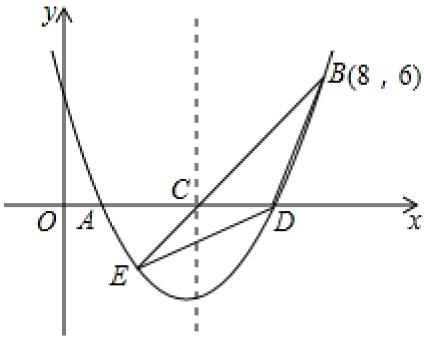
若要四边形 AOED 是平行四边形，则 DE∥AB，D 为 AC 中点，

又∵BD⊥AC，∴△ABC 为等腰直角三角形.∴∠CAB=45°.过 E 作 EH⊥AC 于 H，




设 BC=2k，则 $EH=\dfrac{\sqrt{2}}{2}K$，$AE=\sqrt{5}K$，∴sin∠CAE=EHAE=$\dfrac{\sqrt{10}}{10}$.

23.如图，二次函数 y=$\dfrac{1}{2}$x$^2$+bx+c 的图象交 x 轴于 A、D 两点，并经过 B 点，已知 A 点坐标是(2，0)，B 点的坐标是(8，6).




(1)求二次函数的解析式；

(2)求函数图象的顶点坐标及 D 点的坐标；

(3)该二次函数的对称轴交 x 轴于 C 点，连接 BC，并延长 BC 交抛物线于 E 点，连接 BD、DE，求△BDE 的面积.

解析：(1)利用待定系数法求出 b，c 即可求出二次函数解析式；

(2)把二次函数式转化可直接求出顶点坐标，由 A 对称关系可求出点 D 的坐标.

(3)由待定系数法可求出 BC 所在的直线解析式，与抛物线组成方程求出点 E 的坐标，利用△BDE 的面积=△CDB 的面积+△CDE 的面积求出△BDE 的面积.

答案：(1)∵二次函数 $y=\frac{1}{2}x^2+bx+c$ 的图象过 A(2，0)，B(8，6)

∴$\begin{cases}\frac{1}{2}\times 2^2+2b+c=0,\\ \frac{1}{2}\times 8^2+8b+c=6,\end{cases}$ 解得$\begin{cases}b=-4,\\ c=6,\end{cases}$

∴二次函数解析式为：$y=\frac{1}{2}x^2-4x+6$，

(2)由 $y=\frac{1}{2}x^2-4x+6$，得 $y=\frac{1}{2}(x-4)^2-2$，∴函数图象的顶点坐标为(4，-2)，

∵点 A，D 是 $y=\frac{1}{2}x^2+bx+c$ 与 x 轴的两个交点，

又∵点 A(2，0)，对称轴为 x=4，∴点 D 的坐标为(6，0).

(3)∵二次函数的对称轴交 x 轴于 C 点.∴C 点的坐标为(4，0)

∵B(8，6)，设 BC 所在的直线解析式为 $y=kx+b'$，

∴$\begin{cases}4k+b'=0,\\ 8k+b'=6,\end{cases}$ 解得$\begin{cases}k=\frac{3}{2},\\ b'=-6,\end{cases}$

∴BC 所在的直线解析式为 $y=\frac{3}{2}x-6$，

∵E 点是 $y=\frac{3}{2}x-6$ 与 $y=\frac{1}{2}x^2-4x+6$ 的交点，

∴$\frac{3}{2}x-6=\frac{1}{2}x^2-4x+6$，

解得 $x_1=3$，$x_2=8$(舍去)，

当 x=3 时，y=$-\frac{3}{2}$，∴E(3，$-\frac{3}{2}$)，

∴△BDE 的面积=△CDB 的面积+△CDE 的面积=$\frac{1}{2}\times 2\times 6+\frac{1}{2}\times 2\times \frac{3}{2}=7.5$.

24.已知△ABC，以 AC 为边在△ABC 外作等腰△ACD，其中 AC=AD.

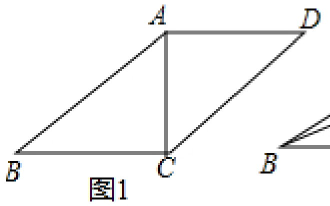


图1

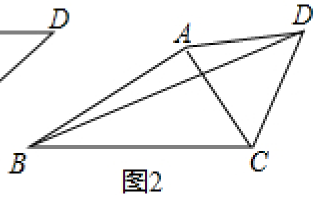


图2

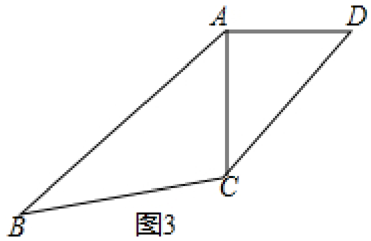


图3

(1)如图 1，若∠DAC=2∠ABC，AC=BC，四边形 ABCD 是平行四边形，则∠ABC=______；

(2)如图 2，若∠ABC=30°，△ACD 是等边三角形，AB=3，BC=4.求 BD 的长；

(3)如图 3，若∠ABC=30°，∠ACD=45°，AC=2，B、D 之间距离是否有最大值？如有求出最大值；若不存在，说明理由.

解析：(1)由 AC=AD 得∠D=∠ACD，由平行四边形的性质得∠D=∠ABC，在△ACD 中，由内角和定理求解；

(2)如图 2,在△ABC 外作等边△BAE,连接 CE,利用旋转法证明△EAC≌△BAD,可证∠EBC=90°，BE=AB=3，在 Rt△BCE 中，由勾股定理求 CE，由三角形全等得 BD=CE;

(3)如图 3 中，在△ACD 的外部作等边三角形△ACO，以 O 为圆心 OA 为半径作⊙O.首先说明点 B 在⊙O 上运动，当 B、O、D 共线时，BD 的值最大，求出 OD 即可解决问题.

答案：(1)如图 1 中，

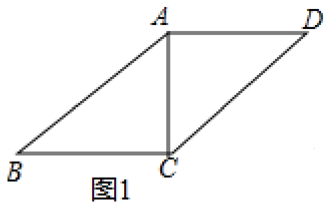


图1

∵AD∥BC，∴∠DAC=∠BCA.∠DAB+∠ABC=180°.

∵AC=BC，∴∠ABC=∠BAC.

∵∠DAC=2∠ABC，∴2∠ABC+2∠ABC=180°，∴∠ABC=45°

(2)如图 2，以 AB 为边在△ABC 外作等边三角形△ABE，连接 CE.

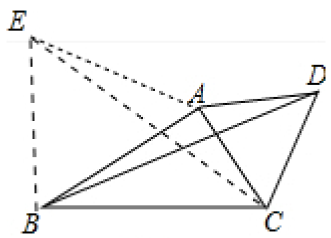


图2

∵△ACD 是等边三角形，∴AD=AC，∠DAC=60°.

∵∠BAE=60°，∴∠DAC+∠BAC=∠BAE+∠BAC.即∠EAC=∠BAD，

∴△EAC≌△BAD.∴EC=BD.

∵△AEB 是等边三角形，∴∠EBA=60°，EB=3，

∵∠ABC=30°，∴∠EBC=90°.

∵∠EBC=90°，EB=3，BC=4，∴EC=5.∴BD=5.

(3)如图 3 中，在△ACD 的外部作等边三角形△ACO，以 O 为圆心 OA 为半径作⊙O.

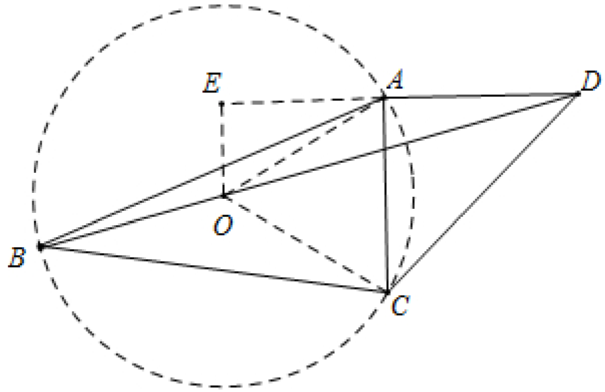


图3

∵∠ABC=$\frac{1}{2}$∠AOC=30°，∴点 B 在⊙O 上运动，作 OE⊥DA 交 DA 的延长线于 E.

在 Rt△AOE 中，OA=AC=2，∠EAO=30°，

∴OE=$\frac{1}{2}$OA=1，AE=$\sqrt{3}$，在 Rt△ODE 中，DE=AE+AD=2+$\sqrt{3}$，

∴$DO=\sqrt{DE^2+OE^2}=\sqrt{\left(2+\sqrt{3}\right)^2+1^2}=\sqrt{6}+\sqrt{2}$，

当 B、O、D 共线时，BD 的值最大，最大值为 OB+OD=2+$\sqrt{6}+\sqrt{2}$.