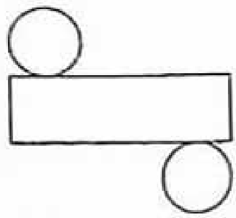
房山区 2023–2024 学年度第二学期综合练习（二）

九年级数学

本试卷共 8 页，满分 100 分，考试时长 120 分钟。考生务必将答案填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将试卷和答题卡一并交回。

一、选择题（共 16 分，每题 2 分）

第 1-8 题均有四个选项，符合题意的选项只有一个.



1. 右图是某几何体的展开图，该几何体是

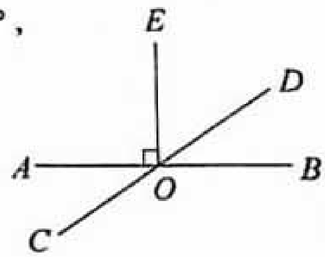
（A）圆柱　　（B）长方体

（C）圆锥　　（D）三棱柱

2. 2024 年 4 月 25 日 20 时 58 分 57 秒在酒泉卫星发射中心成功发射神舟十八号载人飞船，神舟十八号载人飞船与长征二号 F 遥十八运载火箭组合体，总重量 400 000 多千克，总高度近 60 米. 将 400 000 用科学记数法表示应为

（A）40×10^4　　（B）4×10^4　　（C）4×10^5　　（D）0.4×10^6

3. 如图，直线 AB，CD 相交于点 O，$OE\perp AB$，若 $\angle AOC=34°$，则 $\angle DOE$ 的度数是

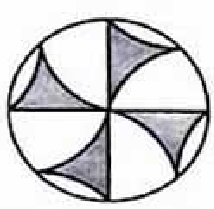


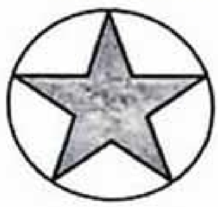
（A）34°　　（B）56°

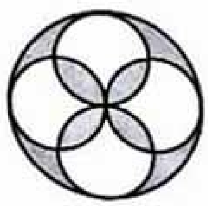
（C）66°　　（D）146°

4. 下面四个图形，既是轴对称图形又是中心对称图形的是


（A）


（B）

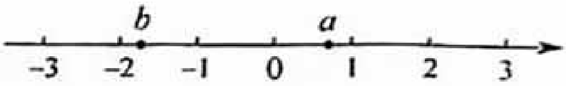

（C）


（D）

5. 正八边形的外角和为

（A）180°　　（B）360°　　（C）720°　　（D）1080°

6. 实数a，b在数轴上的对应点的位置如图所示，下列结论中正确的是



（A）$-b>a>0$　　　　（B）$b>-a>1$

（C）$b<-a<-1$　　　　（D）$-a<b<-2$

7. 农科院某研究所在相同条件下做某种农作物的发芽率试验，结果如下表所示：

种子个数	200	500	700	800	900	1000
发芽种子个数	187	435	624	718	814	901
种子发芽率	0.935	0.870	0.891	0.898	0.904	0.901

下面有四个判断，其中合理的是

（A）种子个数为800时，发芽种子的个数是718，所以种子发芽的概率为0.898；

（B）实验种子的个数最少的那次实验得到的种子发芽的频率一定是种子发芽的概率；

（C）实验种子的个数最多的那次实验得到的种子发芽的频率一定是种子发芽的概率；

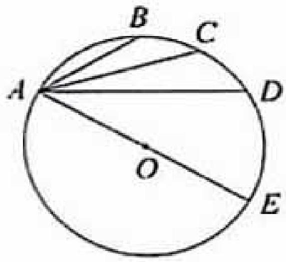
（D）随着参加实验的种子数量增加，种子发芽的频率在0.9附近摆动，显示出一定的稳定性，可以估计种子发芽的概率约为0.9（精确到0.1）.

8. 如图，AB，AC，AD分别是直径为AE的$\odot O$的内接正六边形、正方形、等边三角形的一边．若$AB=2$，给出下面四个结论：

①$\odot O$的直径为4；②$AC=2\sqrt{2}$；③$\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}$；

④连接CD，则$\triangle ACD$的面积是$\sqrt{6}$.

上述结论中，所有正确结论的序号是



（A）①③　　　　（B）②④

（C）①②③　　　　（D）①②③④

二、填空题（共16分，每题2分）

9. 若$\sqrt{x-2}$在实数范围内有意义，则实数x的取值范围是________.

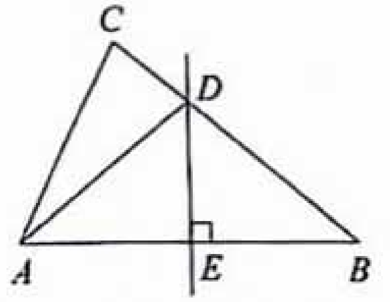
10. 分解因式：$3x^2-3y^2=$________.

11．方程 $\frac{2}{5x+4}=\frac{1}{3x}$ 的解为________.

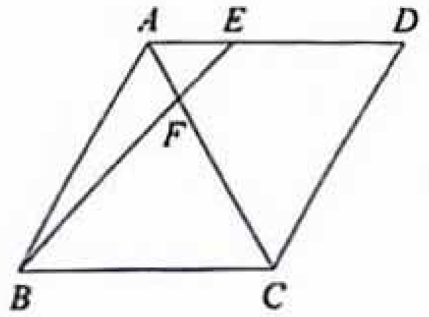
12．甲、乙、丙、丁四名同学参加立定跳远训练，他们成绩的平均数相同，方差如下：$S^2_{甲}=2.5$，$S^2_{乙}=3.1$，$S^2_{丙}=7$，$S^2_{丁}=0.9$，则这四名同学成绩最稳定的是________.

13．在平面直角坐标系 xOy 中，若反比例函数 $y=\frac{k}{x}(k\neq 0)$ 的图象经过点 $A(-1,2)$ 和 $B(4,m)$，则 m 的值为________.

14．如图，在△ABC 中，DE 是 AB 的垂直平分线．若 $AC=5$，$BC=7$，则△ACD 的周长为________.



第 14 题图



第 15 题图

15．如图，在菱形 $ABCD$ 中，点 E 在边 AD 上，BE 与 AC 交于点 F．若 $AB=4$，$\angle ABC=60°$，$AF=1$，则 $\frac{AE}{BC}$ 的值为________.

16．某校文艺部招聘主持人，有甲、乙、丙三名同学参加，学校设置了五轮比赛，规定：每一轮比赛分别决出第一、二、三名（不并列），对应名次的得分分别为 x，y，z（$x>y>z$ 且 x，y，z 均为正整数）．三名同学最后得分为五轮比赛得分之和，得分最高者中选，下表是三名同学在五轮比赛中的部分得分情况如下：

	一轮	二轮	三轮	四轮	五轮	总分
甲					y	9
乙			x			22
丙	z					9

则 x 的值为________，三名同学在五轮比赛中________获得的第二名最多.

三、解答题（共 68 分，第 17-19 题，每题 5 分，第 20-21 题，每题 6 分，第 22-23 题，每题 5 分，第 24 题 6 分，第 25 题 5 分，第 26 题 6 分，第 27-28 题，每题 7 分）解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程.

17. 计算：$(\pi-3)^0-4\sin 60°+|-2|+\sqrt{12}$.

18. 解不等式组：$\begin{cases} x<\dfrac{x+1}{2}, \\ 8-2x>2+x. \end{cases}$

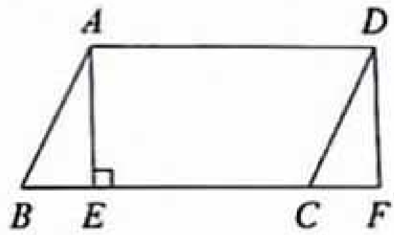
19. 已知$2x^2+x-1=0$，求代数式$(x+2)^2+x(x-3)$的值.

20. 已知关于x的一元二次方程$x^2-(m+1)x+m=0$.

（1）求证：该方程总有两个实数根；

（2）若$m<0$，且该方程的两个实数根的差为3，求m的值.

21. 如图，在▱$ABCD$中，$AE\perp BC$于点E，点F在BC的延长线上，且$CF=BE$，连接DF.



（1）求证：四边形$AEFD$是矩形；

（2）连接DE，若$\tan\angle ABC=2$，$BE=1$，$AD=4$，求DE的长.

22. 在平面直角坐标系xOy中，一次函数$y=kx+b(k\neq 0)$的图象经过点$(4,1)$和$(0,-1)$.

（1）求这个一次函数的解析式；

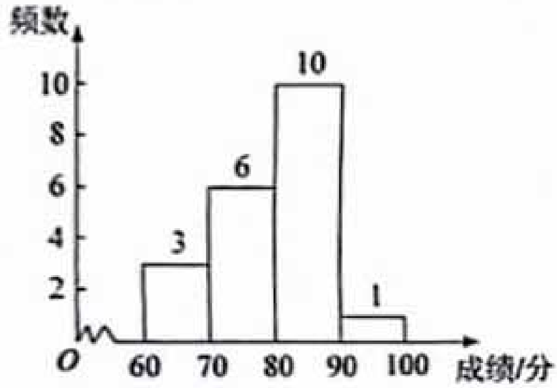
（2）当$x>-2$时，对于x的每一个值，函数$y=mx(m\neq 0)$的值大于一次函数$y=kx+b(k\neq 0)$的值，直接写出m的取值范围.

23．3月22日是世界水日，世界水日的宗旨是唤起公众的节水意识，加强水资源保
校为提倡节约用水、增强节约用水意识，在全校开展了节约用水知识竞赛活动．七、八、九年级各有200名学生参加了知识竞赛活动，为了解三个年级的竞赛答题情况，从三个年级各随机抽取了20名学生的成绩进行调查分析．下面给出了部分信息：

a．七年级学生的成绩整理如下（单位：分）：

60	67	69	75	75	75	77	77	78	78
80	80	80	80	86	86	88	88	89	96

b．八年级成绩的频数分布直方图如下（数据分成四组：$60 \leqslant x < 70$，$70 \leqslant x < 80$，$80 \leqslant x < 90$，$90 \leqslant x \leqslant 100$）：



其中成绩在$80 \leqslant x < 90$的数据如下（单位：分）：

81　81　81　82　83　84　85　86　87　89

c．三组样本数据的平均数、中位数、众数如下表所示：

年级	平均数	中位数	众数
七年级	79.2	79	m
八年级	80.3	n	78
九年级	79.5	79	81

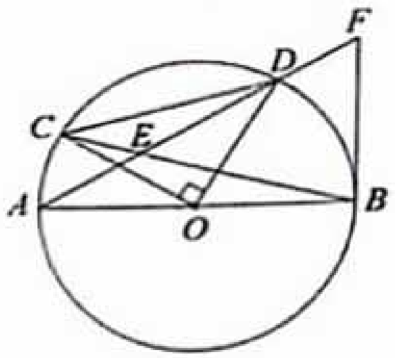
根据所给信息，解答下列问题：

（1）$m=$________，$n=$________；

（2）估计________年级学生的成绩高于本年级平均分的人数更多；

（3）若成绩达到80分及以上为优秀，九年级抽出的20名学生中有10人优秀，估计三个年级此次竞赛成绩优秀的总人数．

24. 如图，AB是⊙O的直径，点C，D在⊙O上，且$\angle COD=90°$，连接AD并延长到点F，连接BF，若$\angle F=\frac{1}{2}\angle AOD$.



（1）求证：BF是⊙O的切线；

（2）若$BF=\frac{4}{3}\sqrt{3}$，$\angle BCD=30°$，求BC的长.

25. 小平在学习过程中遇到一个函数$y=\frac{1}{|x-2|}+x$.

下面是小平对其研究的过程，请补充完整：

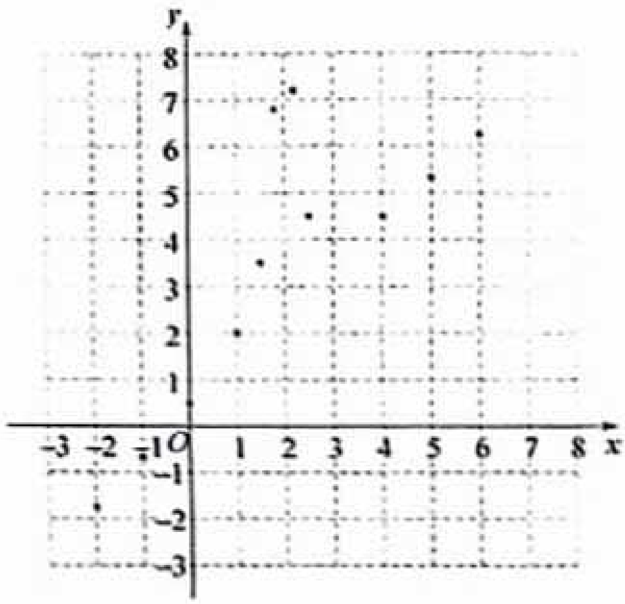
（1）函数$y=\frac{1}{|x-2|}+x$的自变量x的取值范围是__________；

（2）下表是y与x的几组对应值.

x	…	-2	-1	0	1	1.5	1.8	2.2	2.5	3	4	5	6	…
y	…	-1.75	-0.67	0.5	2	3.5	6.8	7.2	4.5	m	4.5	5.33	6.25	…

其中m的值为__________；

（3）①根据表格中的数据，在平面直角坐标系xOy中，画出函数图象；



②过点$(0, n)$作平行于x轴的直线l，结合图象解决问题：若直线l与函数$y=\frac{1}{|x-2|}+x$的图象有三个交点，则n的取值范围是__________.

26. 在平面直角坐标系 xOy 中，点 $(2, m)$ 和点 $(4, n)$ 在抛物线 $y=ax^2+bx(a>0)$ 上，设抛物线的对称轴为 $x=t$.

（1）若 $m=n$ 时，求 t 的值；

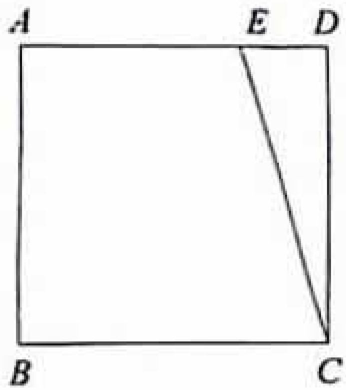
（2）已知点 $(-1, y_1)$，$(1, y_2)$，$(3, y_3)$ 在抛物线上．若 $mn<0$，比较 y_1，y_2，y_3 的大小，并说明理由.

27. 如图，在正方形 $ABCD$ 中，E 是边 AD 上的一点（不与 A，D 重合），连接 CE，点 B 关于直线 CE 的对称点是点 F，连接 CF，DF，直线 CE 与直线 DF 交于点 P，连接 BF 与直线 CE 交于点 Q.

（1）依题意补全图形；

（2）求 $\angle CPF$ 的度数；

（3）用等式表示线段 PC，PD，PF 之间的数量关系，并证明.



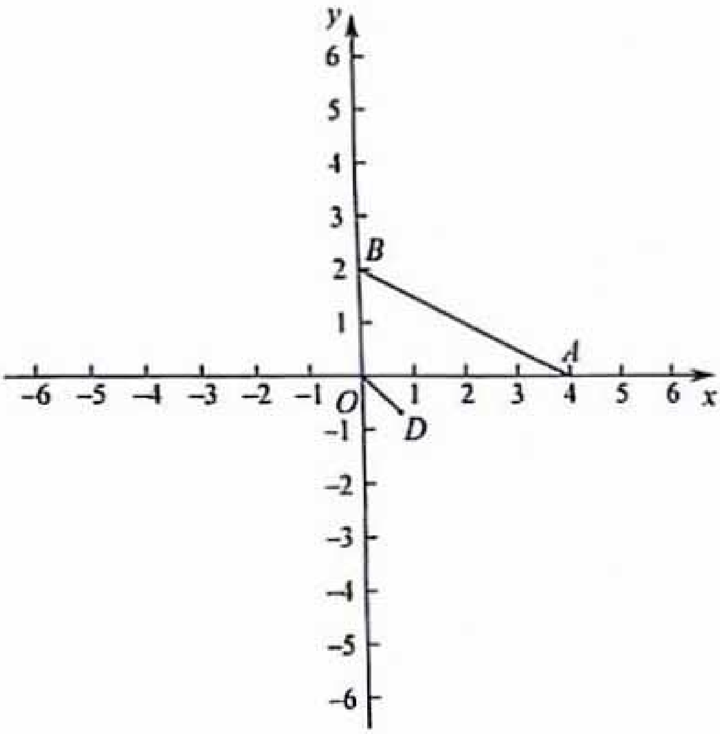
28、在平面直角坐标系 xOy 中，对于两点 M，N 和直线 l，过点 M 作直线 l 的垂线，垂足为点 P，若点 N 关于点 P 的对称点为点 H，则称点 H 为点 M 关于直线 l 和点 N 的"垂足对称关联点".

已知点 $A(4,0)$，$B(0,2)$.

(1) ①点 $(1,3)$ 关于 x 轴和点 A 的"垂足对称关联点"的坐标为________；

②点 B 为点 A 关于直线 l 和点 $(6,-2)$ 的"垂足对称关联点"，则点 A 到直线 l 的距离为________；

(2) 如图，点 C 在线段 AB 上，点 D 在 x 轴下方，且满足 $OD=1$，若直线 $y=x+b$ 上存在点 C 关于 x 轴和点 D 的"垂足对称关联点"，求 b 的取值范围.



房山区 2023-2024 学年度第二学期综合练习（二）答案及评分参考

九年级数学

第一部分 选择题

一、选择题（共 16 分，每题 2 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	A	C	B	D	B	A	D	C

第二部分 非选择题

二、填空题（共 16 分，每题 2 分）

9. $x \geqslant 2$

10. $3(x+y)(x-y)$

11. $x=4$

12. 丁

13. $-\dfrac{1}{2}$

14. 12

15. $\dfrac{1}{3}$

16. 5；甲

（注：第 16 题一空 1 分）

三、解答题（共 68 分，第 17-19 题，每题 5 分，第 20-21 题，每题 6 分，第 22-23 题，每题 5 分，第 24 题 6 分，第 25 题 5 分，第 26 题 6 分，第 27-28 题，每题 7 分）解答应写出文字说明、演算步骤或证明过程.

17．解：$(\pi-3)^0-4\sin 60°+|-2|+\sqrt{12}$

$=1-4\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}+2+2\sqrt{3}$ ……………..…………..………..4 分

$=3$. ……………..…………...………..5 分

18．解：原不等式组为 $\begin{cases} x<\dfrac{x+1}{2}, & ① \\ 8-2x>2+x. & ② \end{cases}$

解不等式①，得 $x<1$. ……………………………2 分

解不等式②，得 $x<2$. ……………………………4 分

∴原不等式组的解集为 $x<1$. ……………………………5 分

19．解：$(x+2)^2+x(x-3)$

$=x^2+4x+4+x^2-3x$ ……………………………2 分

$=2x^2+x+4$. ……………………………3 分

∵ $2x^2+x-1=0$，

∴ $2x^2+x=1$. ……………………………4 分

∴原式 $=2x^2+x+4=5$. ……………………………5 分

20．（1）证明：∵ $\Delta=b^2-4ac$ ……………………………1 分

$=[-(m+1)]^2-4m$

$=m^2-2m+1$

$=(m-1)^2$，

∵ $(m-1)^2\geqslant 0$，

∴ $\Delta\geqslant 0$

∴该方程总有两个实数根. ……………………………2 分

（2）解：∵原方程可化为 $(x-m)(x-1)=0$，

∴ $x_1=m$， $x_2=1$.（也可用求根公式求出两根） ……………4 分

∵ $m<0$

∴ $1>m$.

∵该方程的两个实数根的差为 3，

∴ $1-m=3$.

∴ $m=-2$. ……………………………5 分

21．（1）证明：∵四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

∴ $AD\parallel BC$， $AD=BC$.

∵ $CF=BE$，

∴ $CF+EC=BE+EC$.

即 $BC=EF$.

∴ $AD=EF$ 且 $AD\parallel EF$.

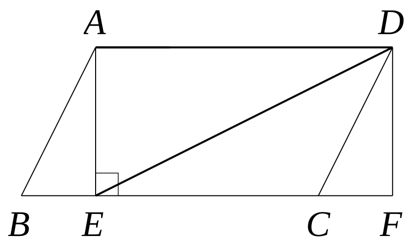
∴四边形 $AEFD$ 是平行四边形. ……………………………1 分

∵ $AE\perp BC$，

∴ $\angle AEF=90^\circ$. ……………………………2 分

∴四边形 $AEFD$ 是矩形. ……………………………3 分

（2）解：在 Rt△ABE 中，$\angle AEB=90^\circ$，$BE=1$，



∵ $\tan\angle ABE=\dfrac{AE}{BE}=2$，

∴ $AE=2BE=2$.

在 Rt△ADE 中，$\angle DAE=90^\circ$，$AD=4$，

∴ $DE=\sqrt{AE^2+AD^2}=\sqrt{2^2+4^2}=2\sqrt{5}$. ……………………………6 分

22. 解：（1）∵函数 $y=kx+b\,(k\neq 0)$ 的图象经过点 $(4，1)$ 和 $(0，-1)$.

∴ $\begin{cases}4k+b=1，\\ b=-1.\end{cases}$

∴ $\begin{cases}k=\dfrac{1}{2}，\\ b=-1.\end{cases}$ ……………………………2 分

∴函数 $y=kx+b$ 的解析式为 $y=\dfrac{1}{2}x-1$. ……………………………3 分

（2）$\dfrac{1}{2}\leqslant m\leqslant 1$. ……………………………5 分

23. （1）80，81； ……………………………2 分

（2）八； ……………………………4 分

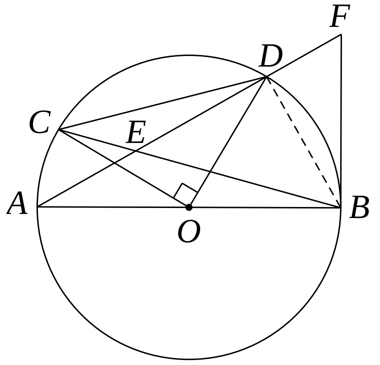
（3）解：$200\times\dfrac{10}{20}+200\times\dfrac{11}{20}+200\times\dfrac{10}{20}=310$（名）.

答：估计三个年级此次测试成绩优秀的总人数为310名. ……….5 分

24. （1）证明：连接 BD，

∵ AB 是⊙O 的直径，

∴ $\angle ADB = 90°$.　　　…..……….1 分



∴ $\angle A + \angle ABD = 90°$

∵ $AD = AD$，

∴ $\angle ABD = \dfrac{1}{2} AOD$.

∵ $\angle F = \dfrac{1}{2}\angle AOD$，

∴ $\angle F = \angle ABD$.　　　……………..…………..……….2 分

∴ $\angle F + \angle A = 90°$.

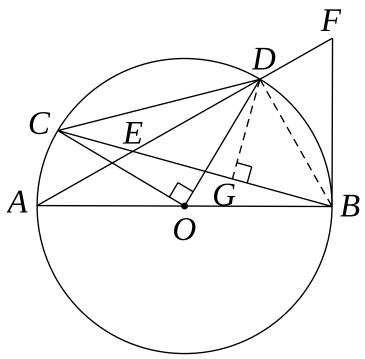
∴ $\angle ABF = 90°$.

∵ AB 是⊙O 的直径，

∴ BF 是⊙O 的切线.　　　……………..…………..……….3 分

（2）过点 D 作 $DG \perp BC$ 于点 G .

∴ $\angle CGD = \angle BGD = 90°$.



∵ $CD = CD$， $\angle COD = 90°$，

∴ $\angle CBD = \dfrac{1}{2}\angle COD = 45°$.

∵ $BD = BD$， $\angle BCD = 30°$.

∴ $\angle BAD = \angle BCD = 30°$.

∵ BF 是⊙O 的切线，

∴ $\angle ABF = 90°$.

∴ $\angle F = 60°$.

∵ $\angle ADB = 90°$，

∴ $\angle BDF = 90°$.

在 Rt△BDF 中，$\angle BDF = 90°$，$\angle F = 60°$，$BF = \dfrac{4\sqrt{3}}{3}$，

∴ $BD = BF \cdot \sin 60° = \dfrac{4\sqrt{3}}{3} \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} = 2$.

在 Rt△BGD中，$\angle BGD = 90°$，$\angle GBD = 45°$， $BD = 2$，

∴ $BG = DG = \sqrt{2}$. ……………..…………..……….4 分

在 Rt△CGD中，$\angle CGD = 90°$，$\angle BCD = 30°$，$DG = \sqrt{2}$，

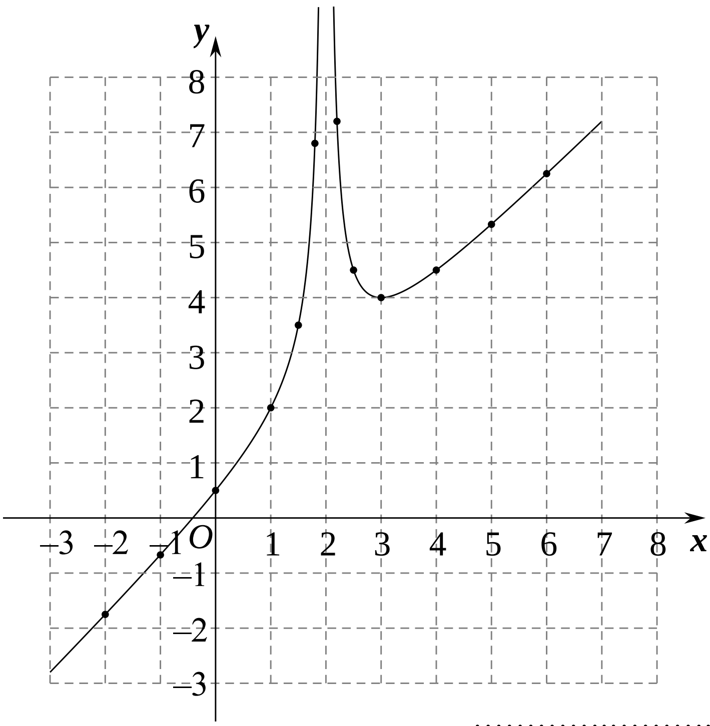
∴ $CG = \dfrac{DG}{\tan 30°} = \sqrt{2} \times \sqrt{3} = \sqrt{6}$. ……………..…………..……….5 分

∴ $BC = CG + BG = \sqrt{6} + \sqrt{2}$. ……………..…………..……….6 分

25. （1） $x \neq 2$； ……………..…………..……….1 分

（2） 4； ……………..…………..……….2 分

（3）①画出函数图象，如图；



……………..…………..……….4 分

② $n > 4$. ……………..…………..……….5 分

26. 解：（1）∵点 $(2，m)$ 和点 $(4，n)$ 在抛物线 $y = ax^2 + bx(a > 0)$ 上，且 $m = n$，

∴ $4 - t = t - 2$.

$\therefore t=3$. ……………..………..……….2 分

（2）解：$y_2<y_3<y_1$．理由如下： ……………..………..……….3 分

由题意，抛物线过点$(2,m)$，$(4,n)$.

$\therefore m=4a+2b$，$n=16a+4b$.

$\because mn<0$，$a>0$，

$\therefore (4a+2b)(16a+4b)<0$.

$\therefore \begin{cases}4a+2b>0,\\16a+4b<0.\end{cases}$ 或 $\begin{cases}4a+2b<0,\\16a+4b>0.\end{cases}$

$\therefore 1<-\dfrac{b}{2a}<2$，即$1<t<2$. ……………..………..……….4 分

设点$(3,y_3)$关于抛物线的对称轴$x=t$的对称点为(x_0,y_3).

$\because$点$(3,y_3)$在抛物线上，

$\therefore$点(x_0,y_3)也在抛物线上.

由$t-3=x_0-t$，得$x_0=2t-3$.

$\therefore -1<x_0<1$. ……………..………..……….5 分

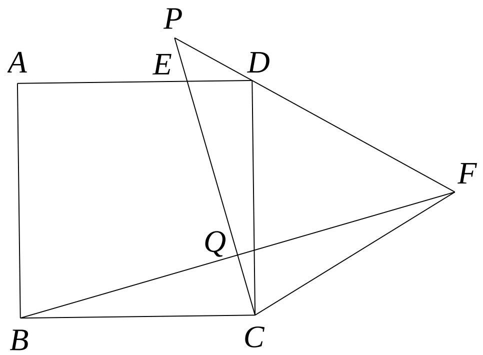
当$x<t$时，y随x的增大而减小.

$\because$点$(-1,y_1)$，(x_0,y_3)，$(1,y_2)$在抛物线上，

且$-1<x_0<1<t$，

$\therefore y_2<y_3<y_1$. ……………..………..……….6 分

27.（1）依题意补全图形，如图.



……………..………..……….2 分

（2）解：∵四边形 $ABCD$ 是正方形，

∴ $BC=CD$， $\angle BCD=90°$.

∵点 B， F 是关于直线 CP 对称，

∴ $\angle CBF=\angle CFB$， $CP\perp BF$， $BC=CF$.

∴ $\angle BCQ+\angle QBC=\angle BCQ+\angle PCD=90°$.

∴ $\angle QBC=\angle PCD$.

∵ $BC=CF=CD$，

∴ $\angle CFD=\angle CDF$.

∵ $\angle CFD=\angle CFQ+\angle QFD=\angle CDF=\angle PCD+\angle CPD$，

∴ $\angle QFD=\angle CPD$.

∴ $\angle CPD=45°$，即 $\angle CPF=45°$.　　　　……………..…………...……….4 分

（3） $PF+PD=\sqrt{2}PC$.　　　　……………..…………...……….5 分

证明：过点 C 作 $CH\perp PC$ 交 PF 延长线于点 H .

∴ $\angle PCH=90°$.

∵ $\angle CPF=45°$，

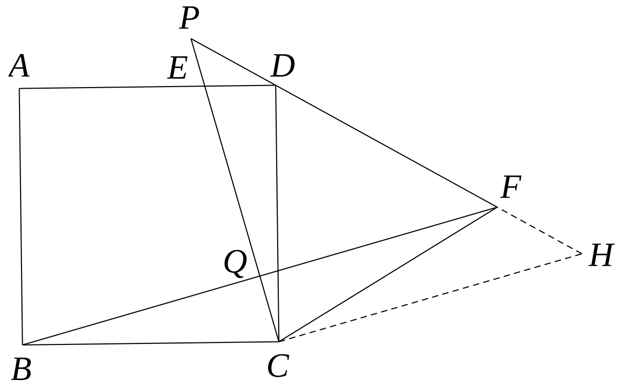
∴ $\angle H=\angle CPF=45°$.

∴ $PC=CH$.

∵ $CD=CF$ ，

∴ $\angle CDF=\angle CFD$.

∴ $\angle CDP=\angle CFH$.



∴ $\triangle CPD\cong\triangle CHF$ (AAS).　　　　……………..…………...……….6 分

∴ $PD=HF$.

在 Rt $\triangle PCH$ 中， $PH=\sqrt{2}PC$.

∴ $PF+PD=\sqrt{2}PC$. ……………………………7 分

28.（1）①$(-2,0)$； ……………………………2 分

②1； ……………………………4 分

（2）解：∵点 D 在 x 轴下方，且满足 $OD=1$，

∴点 D 的轨迹是以 O 为圆心，1为半径在 x 轴下方的半圆

（不包含与 x 轴的交点）.

∵点 C 在线段 AB 上，

∴过 C 点向 x 轴作垂线，垂足在 x 轴上，垂足的横坐标的取值范围

是：$0\leqslant x\leqslant 4$.

∴点 C 关于 x 轴和点 D 的垂足对称关联点的轨迹如图所示.

∵直线 $y=x+b$ 上存在点 C 关于 x 轴和点 D 的垂足对称关联点，

∴①当直线 $y=x+b$ 与⊙O 相切时，半径 $r=1$，则直线 $y=x+b$ 与

y 轴交于 $(0,\sqrt{2})$，可得：$b=\sqrt{2}$. ……………………………5 分

②当直线 $y=x+b$ 过 $(9,0)$ 时，可得：$b=-9$. ……………………6 分

∴ $-9<b\leqslant\sqrt{2}$. ……………………………7 分