2020年深圳市中考数学试卷分析

试卷点评

2020年深圳市中考数学试卷分析

一、试卷点评

2020年深圳中考在7月21日落下帷幕，不少考生表示试卷“难度不算大”，老师们也表示认同“整体不难，满分不易”。相信广大考生和家长都急切关注本次考试的变化和特点，深圳学而思中考研究中心第一时间给大家带来详细的数学点评和解析。

（一）整体不难，区分合理。

整体上难度不大，尤其是与去年相比，今年的难度略有下调。其中基础题、中档题、难题的比例仍保持5:3:2，不过压轴题难度降低，比较容易入手；基础题和中档题也很常规，没有“坑题”。

（二）稳中求变，开放创新。

相比去年而言，总体上中规中矩，不过也有一些轮回中的变化：

1、解题方法更具多样性和包容性，允许学生用各自的数学认知特征、已有的数学活动经验，来表达自己的数学才能。比如22题（3）既可以用常规的“手拉手模型”+“对角线垂直的四边形的性质”来解题，也可以用高中知识“余弦定理”来秒杀；第23题（3）既可以用常规的“坐标系中距离公式”+“解方程”猛算，也可以用高中知识“焦点、准线”去算出答案。

2、压轴题考点的变化。今年的试卷把四边形的难度提升了一个档次，12、16、22、23、都带着四边形的影子，其中12、22利用四边形为载体考察了对称变换之折叠与旋转变换之手拉手；与之对应的是圆的考察难度下降，只在20题出了一道中档题，或许是因为疫情影响而刻意为之（“圆”是9年级下册内容，有些学校春季才开始学）；23题的重叠面积与“焦点准线”也是深圳中考中第一次出现，不过在“面积”和“线段最值问题”体系中也多有练习。

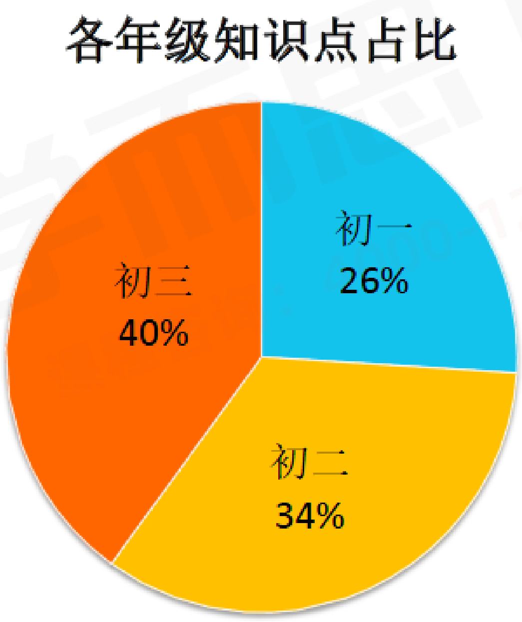
（三）2021年中考如何应对？

2020年是中考改革前的最后一年，在明年的中考文科比重大大加强的情况下，尤其是今年的中考难度还比较低，相信明年的中考难度会提升。现初一、初二的学生，应该重视对概念和定理的理解与练习，打好坚实基础，在初三的时候跟着老师建立压轴题的知识体系，学会各种类型的压轴题的解题套路，并且拓展学习一些中考相关的高中内容，从容应对中考。

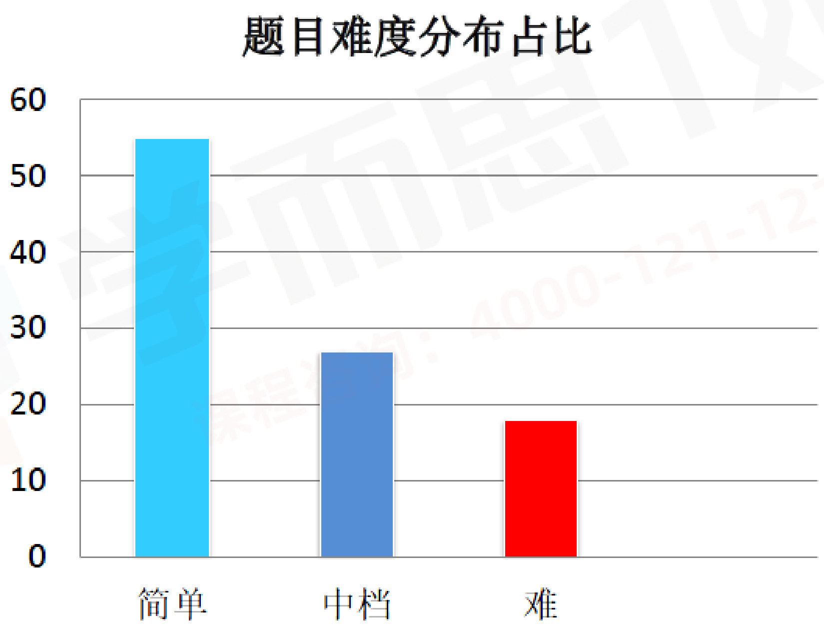
试卷难度分析、知识范围、难度情况分析表

题型	题号	考点	难度	所属知识阶段	分值
选择题	1	相反数	★	初一	3
	2	轴对称图形，中心对称图形	★	初一、初二	3
	3	科学记数法	★	初一	3
	4	三视图	★	初一	3
	5	平均数、中位数	★	初一	3
	6	整式运算	★	初一	3
	7	平行线+三角形内角和	★	初一	3
	8	尺规作图 （角平分线+等腰三角形三线合一）	★★	初一、初二	3
	9	命题	★★	初一、初二、初三	3
	10	三角函数的运用	★★	初三	3
	11	二次函数图象与系数之间的关系	★★	初三	3
	12	四边形多结论 （折叠的性质，菱形和矩形的性质）	★★★	初三	3
填空题	13	因式分解	★	初二	3
	14	概率	★	初三	3
	15	反比例函数求 K 值，平行四边形的性质	★★	初二、初三	3
	16	相似三角形，三角函数，射影定理	★★★	初三	3
解答题	17	实数的计算	★	初一、初二、初三	5
	18	分式的化简求值	★	初二	6
	19	数据统计	★	初二	7
	20	圆中的证明与计算	★★	初三	8
	21	二元一次方程组的应用，一元一次不等式，以及一次函数最值的应用	★★	初二	8
	22	旋转型全等与相似	★★★	初一、初二、初三	9
	23	二次函数，重叠面积，定值，焦点准线	★★★	初三	9

各年级知识点占比



题目难度分布占比



近三年深圳市中考试题命题趋势分析和稳定性对比				
题号	2018 考点	2019 考点	2020 考点	分值
1	有理数之相反数	有理数之绝对值	相反数	3
2	科学记数法	轴对称图形	轴对称图形，中心对称图形	3
3	三视图	科学记数法	科学记数法	3
4	中心对称图形	正方体展开图	三视图	3
5	数据的代表之众数和极差	中位数、众数	平均数、中位数	3
6	整式的运算	幂的运算	整式运算	3
7	一次函数的平移	角分线+平行线	平行线+三角形内角和	3
8	相交线与平行线	尺规作图（中垂线）	尺规作图（角平分线+等腰三角形三线合一）	3
9	列二元一次方程组	二次函数、一次函数、反比例函数图象与系数的关系	命题	3
10	圆的切线的性质	命题	三角函数的运用	3
11	二次函数的图系关系	定义新运算（定积分）	二次函数图象与系数之间的关系	3
12	反比例函数综合之多结论	四边形综合之菱形、手拉手模型、一线三等角、角分线定理	四边形多结论（折叠的性质，菱形和矩形的性质）	3
13	因式分解	因式分解	因式分解	3
14	概率计算	概率	概率	3
15	三角形面积，三垂直全等	正方形折叠问题、勾股定理	反比例函数求 K 值，平行四边形的性质	3
16	三角形综合（角分线性质、相似三角形、解直角三角形）	反比例函数、相似中的一线三垂直	相似三角形，三角函数，射影定理	3
17	实数计算	实数计算	实数的计算	5
18	分式的化简求值	分式的化简求值	分式的化简求值	6
19	数据统计	数据统计	数据统计	7
20	菱形的证明与计算、新定义、尺规作图	三角函数中的测量问题	圆中的证明与计算	8
21	分式与不等式应用题	二元一次方程、不等式和一次函数的实际应用	二元一次方程组的应用，一元一次不等式，以及一次函数最值的应用	8
22	圆与三角函数、相似综合、截长补短	二次函数面积问题、动线段类将军饮马问题	旋转型全等与相似	9
23	二次函数与面积、构造角度、折叠、三垂直相似	圆与切线证明、圆与三角函数、圆与相似、垂线段最短	二次函数，重叠面积，定值，焦点准线	9

2020深圳市中考试题解析

一、选择题

1．C	2．B	3．D	4．D	5．A	6．B
7．D	8．B	9．A	10．B	11．C	12．C

6．B

【解析】A．$a+2a=3a$．此选项错误

B．$a^2\cdot a^3=a^{2+3}=a^5$．此选项正确

C．$(ab)^3=a^3b^3$．此选项错误

D．$(-a^3)^2=a^6$．此选项错误

7．D

【解析】$\because \angle 3=180°-90°-30°=60°$

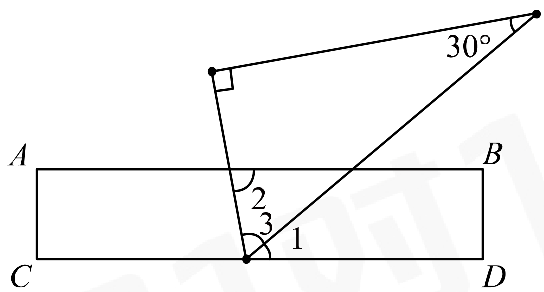
又$\because \angle 1=40°$

$\therefore \angle 1+\angle 3=100°$

$\because AB \parallel CD$

$\therefore \angle 1+\angle 3+\angle 2=180°$

$\therefore \angle 2=80°$



8．B

【解析】由尺规作图可知，AD为角平分线，由等腰三角形三线合一可得$BD=3$．

9．A

【解析】A．说法正确

B．在同圆或等圆中同弧或等弧所对圆周角等于它所对圆心角一半

C．$x=2$ 是此分式方程增根

D．三角形一个外角等于与其不相邻两内角之和

10．B

【解析】$\because \dfrac{PQ}{TP}=\tan 70°$

$\therefore TP=\dfrac{PQ}{\tan 70°}=\dfrac{200}{\tan 70°}$

11．C

【解析】由图可知，$a<0$ ，$b<0$ ，$c>0$ ．

$\therefore abc>0$，故 A 正确．

$\because$ 图象与 x 轴有两个交点，

$\therefore b^2-4ac>0$

$\therefore 4ac-b^2<0$ ，故 B 正确．

$\because$ 对称轴 $x=-\dfrac{b}{2a}=-1$ ，与 x 轴交于 $(-3,0)$

$\therefore 2a=b$，与 x 轴交于另一点 $(1,0)$ ．

$\therefore a+b+c=0$

$\therefore 3a+c=0$ ，故 C 错误．

$\because$ 抛物线顶点为 $(-1,n)$

$\therefore$ 直线 $y=n+1$ 与抛物线无交点，

$\therefore ax^2+bx+c=n+1$ 无实数根，故D正确．

12．C

【解析】由折叠可知：

$BE=EG$ ，$BF=FG$ ，$\angle BEF=\angle GEF$ ．

又$\because AD\,/\!/\,BC$

$\therefore \angle GEF=\angle BFE$

$\therefore \angle BEF=\angle BFE$

$\therefore BE=BF=EG=FG$ ，② 正确

$\therefore$ 四边形 $BEGF$ 是菱形

$\therefore EF\perp BG$ ，① 正确

$\because GK$ 平分 $\angle DGH$，$DG<GH$

$\therefore DK\neq KH$

$\therefore S_{\triangle GDK}\neq S_{\triangle GKH}$，③错误

$\because F$ 与 C 重合

$\therefore BF=BC=12$

$\therefore BE=12$，$AB=6$

$\therefore \angle AEB=30^\circ$

$\therefore \angle GEF=\dfrac{180^\circ-\angle AEB}{2}=75^\circ$ ．④ 正确

故选 C．

二、填空题

13．$m(m+1)(m-1)$	14．$\dfrac{3}{7}$	15．-2	16．$\dfrac{3}{32}$

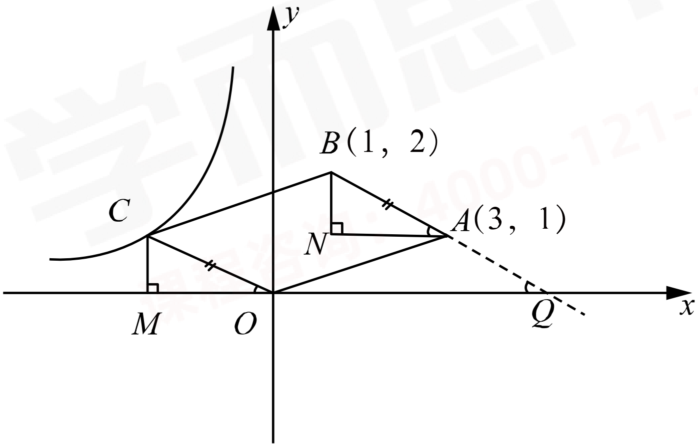
13．【答案】 $m(m+1)(m-1)$

【解析】用提公因式法和公式法，原式$=m\cdot(m^2-1)$ $=m\cdot(m+1)\cdot(m-1)$

14. 【答案】$\frac{3}{7}$

【解析】编号为偶数的球有：2、4、6 一共 3 个，总共有 7 个球，$\therefore P=\frac{3}{7}$

15. 【答案】-2



【解析】法一：对顶和

设 C 坐标为$\left(x_C,y_C\right)$

$\begin{cases}x_B+x_O=x_A+x_C\\ y_B+y_O=y_A+y_C\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}1+0=3+x_C\\ 2+0=1+y_C\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x_C=-2\\ y_C=1\end{cases}$

$\therefore k=x_C\bullet y_C=-2$

法二：作 $CM\perp x$ 轴，设 A、B 分别作 y 轴、x 轴平行线，交于点 N，

延长 BA 交 x 轴于 Q 点，

$\because$ 四边形 ABOC 为平行四边形，

$\therefore CO\,//\,AB$

$\therefore\angle COM=\angle AQO$

$\because BN\,//\,x$ 轴

$\therefore\angle BAN=\angle AQO=\angle COM$

在$\triangle CMO$与$\triangle ANB$中

$\begin{cases}\angle CMO=\angle ANB=90^\circ\\ \angle COM=\angle BNA\\ CO=AB\end{cases}$

$\therefore\triangle CMO\cong\triangle ANB\left(AAS\right)$

$\therefore CM=BN\quad MO=NA$

又 $B\left(1，2\right)\quad A\left(3，1\right)$

$\therefore BN=1，\quad AN=2$

$\therefore CM=1，\quad MO=2$

$\therefore C\left(-2，1\right)$

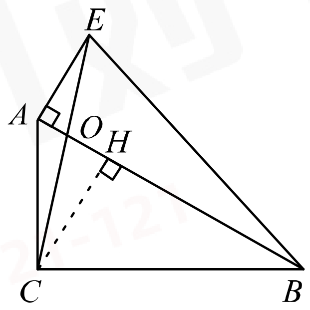
设抛物线 $y=\frac{k}{x}$，将 $C\left(-2,1\right)$ 代入

得 $k=-2$

$\therefore k=-2$

16.【答案】$\frac{3}{32}$

【解析】法一：作 $CH\perp AB$



$\because AC\perp CB$

$\therefore \frac{AH}{HB}=\left(\frac{AC}{BC}\right)^2=\frac{1}{4}$（射影定理）

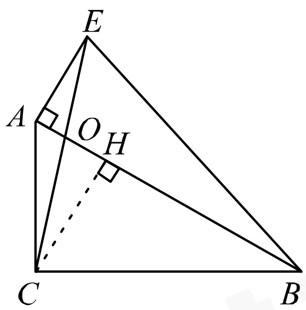
$\because AE\perp AB$

$\therefore \frac{AO}{OH}=\frac{EO}{CO}=\frac{3}{4}$（8 字相似）

$\therefore \frac{AO}{BO}=\frac{3}{32}$

$\therefore \frac{S_{\triangle ACE}}{S_{\triangle BCE}}=\frac{3}{32}$（共边定理）

法二：作 $CH\perp AB$



$\because AE\perp AB$

$\therefore \frac{AO}{OH}=\frac{3}{4}$（8 字相似）

$\because \angle ACH=\angle ABC$

$\therefore \tan\angle ACH=\frac{AH}{CH}=\tan\angle ABC=\frac{1}{2}$

$\therefore$ 令 $AO=3a\quad HO=4a$

则 $AH=7a$，$CH=2AH=14a$

$\therefore \tan\angle ABC=\frac{CH}{BH}=\frac{14a}{BH}=\frac{1}{2}$

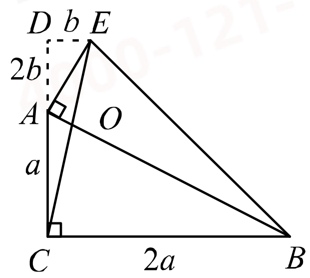
$\therefore BH=28a$

$\therefore \frac{AO}{BO}=\frac{3}{32}$

$\therefore \frac{S_{\triangle ACE}}{S_{\triangle BCE}}=\frac{3}{32}$

法三：作 $ED\perp AC$，交 CA 的延长线于点 D.

$\because \frac{EO}{CO}=\frac{S_{\triangle ABE}}{S_{\triangle ABC}}=\frac{\frac{1}{2}\times\sqrt{5}a\cdot\sqrt{5}b}{\frac{1}{2}\times 2a^2}=\frac{3}{4}$



$\therefore \frac{b}{a}=\frac{3}{10}$

$\therefore \frac{S_{\triangle EAC}}{S_{\triangle EBC}}=\frac{\frac{1}{2}\times ab}{\frac{1}{2}\times 2a(2b+a)}=\frac{3}{32}$

法四：作 $EH\perp CA$ 的延长线交于点 H，延长 EH、BA 交于点 Q.

令 $AC=a$，$\tan\angle ABC=\dfrac{1}{2}$，则 $BC=2a$ 易证 $\triangle OBC\backsim\triangle OQE$

$\therefore \dfrac{BC}{EQ}=\dfrac{4}{3}$

$\therefore QE=\dfrac{3}{2}a$，令 $HE=b$

易得：$AH=2b$

$\because QH\,//\,BC$

$\therefore \angle Q=\angle ABC$

$\therefore \tan Q=\dfrac{HA}{QH}=\dfrac{1}{2}$

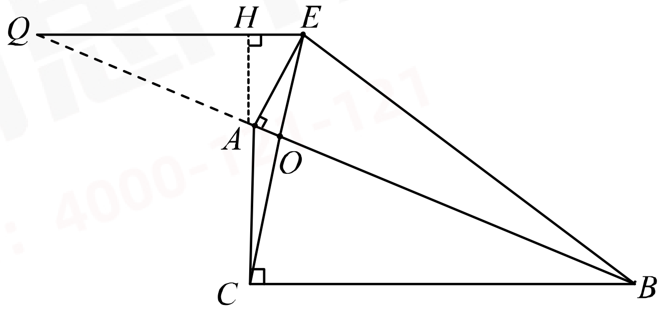
$\therefore QH=4b$，$QE=5b$

$\therefore \dfrac{3}{2}a=5b$

$\therefore a:b=5:\dfrac{3}{2}=10:3$

$\therefore S_{\triangle ACE}=\dfrac{10}{16}S_{\triangle CHE}=\dfrac{10}{16}\times\dfrac{3}{20}S_{\triangle BCE}=\dfrac{3}{32}S_{\triangle BCE}$

$\therefore \dfrac{S_{\triangle EAC}}{S_{\triangle EBC}}=\dfrac{3}{32}$



17. 解：原式 $=3-\sqrt{3}+\sqrt{3}-1$

$=2$

18. 解：原式 $=\dfrac{a+1}{(a-1)^2}\div\dfrac{2a-2+3-a}{a-1}$

$=\dfrac{a+1}{(a-1)^2}\div\dfrac{a+1}{a-1}$

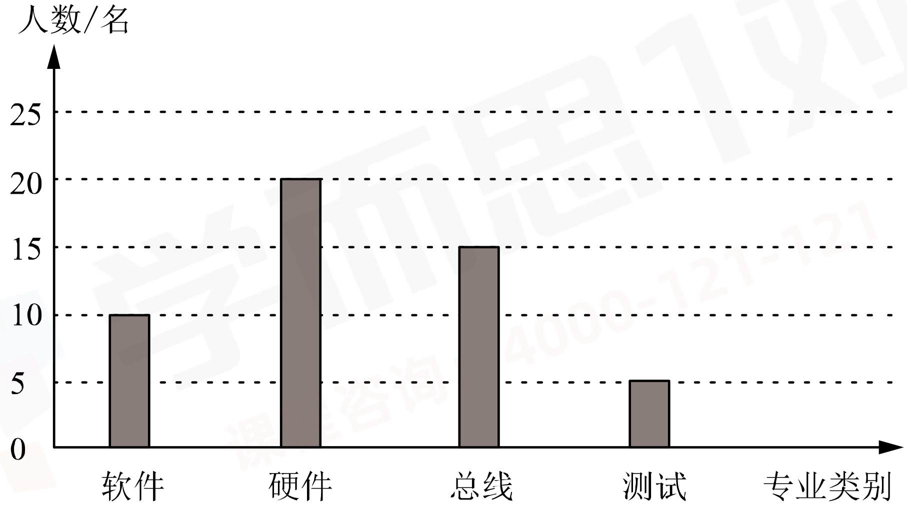
$=\dfrac{a+1}{(a-1)^2}\times\dfrac{a-1}{a+1}$

$=\dfrac{1}{a-1}$

当 $a=2$ 时，原式 $=\dfrac{1}{2-1}=1$

19.（1）50，10

（2）如图所示



（3）72

（4）180

20.（1）连 AC 、 OC

$\because CD \perp AE$

$\therefore \angle CDE = 90°$

又 $\because CD$ 为 $\odot O$ 的切线

$\therefore \angle OCD = 90° = \angle CDE$

$\therefore CO \parallel AE$

$\because O$ 为 AB 中点

$\therefore CO$ 为 $\triangle BAE$ 中位线

$CO = \dfrac{1}{2}AE$

在 $\mathrm{Rt}\triangle ABC$ 中， CO 为斜边中线

$\therefore CO = \dfrac{1}{2}AB$

$\therefore AE = AB$

（2） $\because AB = 10$，$BC = 6$

$\therefore CE = CB = 6$，$AE = AB = 10$

在 $\mathrm{Rt}\triangle ABC$ 中， $AC = 8$

$S_{\triangle ACE} = \dfrac{1}{2} \cdot AC \cdot CE$

$= \dfrac{1}{2} \cdot 8 \cdot 6 = 24$

又 $\because S_{\triangle ACE} = \dfrac{1}{2} \cdot CD \cdot AE$

$= \dfrac{1}{2} \cdot CD \cdot 10$

$\therefore CD = \dfrac{24}{5}$

21．解：（1）设蜜枣粽的进货单价为x元，则肉粽进货单价为$(x+6)$元

由题意知：$50(x+6)+30x=620$

解得：$x=4$

$\therefore x+6=4+6=10$

答：肉粽进货单价为10元，蜜枣粽进货单价为4元．

（2）设第二批购进肉粽y个，则蜜枣粽购进$(300-y)$个，获得利润为W元

由题意知：$W=(14-10)y+(6-4)(300-y)=2y+600$

$\because 2>0$

$\therefore W$随y增大而增大

$\because y\leqslant 2(300-y)$

$\therefore y\leqslant 200$

$\therefore$当$y=200$时，W取最大值，$W_{\max}=1000$元

答：购进肉粽200个时，总利润最大，最大利润为1000元．

22．（1）$\because$四边形$AEFG$为正方形

$\therefore AE=AF$，$\angle EAG=90°$

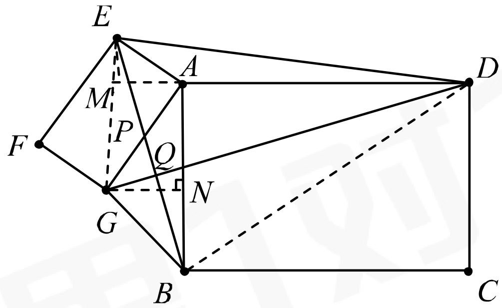
又$\because$四边形$ABCD$为正方形

$\therefore AB=AD$，$\angle BAD=90°$

$\therefore \angle EAB=\angle GAD$

$\triangle AEB\cong\triangle AGD(SAS)$

$\therefore BE=DG$



（2）当$\angle EAG=\angle BAD$时，$BE=DG$

理由如下：

$\because \angle EAG=\angle BAD$

$\therefore \angle EAB=\angle GAD$

又$\because$四边形$AEFG$、$ABCD$为菱形

$\therefore AE=AG$，$AB=AD$

$\triangle AEB\cong\triangle AGD(SAS)$

$\therefore BE=DG$

（3）法一：过E作$EM\perp DA$延长线交于点M，

过G作$GN\perp AB$交AB于N.

由题意知：$AE=4$，$AB=8$

$\because \dfrac{AE}{AG}=\dfrac{AB}{AD}=\dfrac{2}{3}$

$\therefore AG=6$，$AD=12$

$\because \angle EMA=\angle ANG$，$\angle MAE=\angle GAN$

$\therefore \triangle AME\backsim\triangle ANG$

设$EM=2a$，$AM=2b$，则$GN=3a$

$AN=3b$，则$BN=8-3b$

$\therefore ED^2=(2a)^2+(12+2b)^2=4a^2+144+48b+4b^2$

$GB^2=(3a)^2+(8-3b)^2=9a^2+64-48b+9b^2$

$\therefore ED^2+GB^2=13(a^2+b^2)+208=13\times4+208=260$

法二：$\because AEFG$、$ABCD$ 为矩形

$\therefore \angle EAG=\angle BAD$

$\therefore \angle EAB=\angle GAD$

$\because \dfrac{EA}{AG}=\dfrac{AB}{AD}$

$\therefore \triangle EAB \backsim \triangle GAD$

$\therefore \angle BEA=\angle AGD$

$\therefore \angle GQP=\angle PAE=90°$

（"8"字倒角或四点共圆）

$\therefore GD\perp EB$

连接EG，BD

$\therefore ED^2+GB^2=EQ^2+QD^2+GQ^2+QB^2$

$=EG^2+BD^2$

$\therefore ED^2+GB^2=4^2+6^2+8^2+12^2=260$

法三：余弦定理

在$\triangle ADE$中，$ED^2=AE^2+AD^2-2AE\cdot AD\cos\angle EAD$ ①

在$\triangle ABG$中，$GB^2=AB^2+AG^2-2AB\cdot AG\cos\angle BAG$ ②

$\because \angle EAD+\angle BAG=180°$

$\therefore \cos\angle EAD=-\cos\angle BAG$

由①+②得

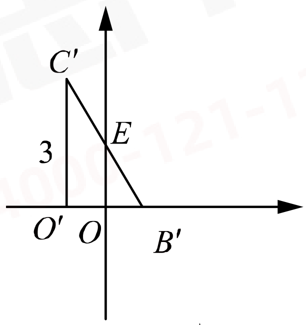
$$ED^2+GB^2=AE^2+AD^2+2AE\cdot AD\cos\angle BAG+AB^2+AG^2-2AB\cdot AG\cos\angle BAG$$
$$=4^2+12^2+2\times4\times12\cos\angle BAG+8^2+6^2-2\times6\times8\cos\angle BAG$$
$$=260$$

23.（1）令 $y=a(x+3)(x-1)$

$\therefore -3a=3$，$a=-1$

$\therefore y=-x^2-2x+3$

（2）①$0<t<1$时，如图



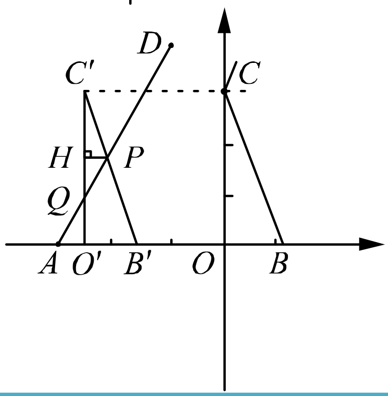
$\because OO'=t$，$OB'=1-t$

$\therefore OE=3OB'=3-3t$

$\therefore S=\dfrac{1}{2}\times(3+3-3t)\times t=-\dfrac{3}{2}t^2+3t$

②$1\leqslant t<\dfrac{3}{2}$时，$S=\dfrac{3}{2}$

③$\dfrac{3}{2}\leqslant t\leqslant3$时，如图：



$\because AO=3$，$O'O=t$

$\therefore AO'=3-t$，$O'Q=6-2t$

$\therefore C'Q=2t-3$

$\because QH=2HE$，$C'H=3HE$

$\therefore HE=\dfrac{1}{5}C'D=\dfrac{1}{5}(2t-3)$

$\therefore S=\frac{3}{2}-\frac{1}{2}\times(2t-3)\times\frac{1}{5}(2t-3)$

$\therefore S=-\frac{2}{5}t^2+\frac{6}{5}t+\frac{3}{5}$

综上：$S=\begin{cases}-\frac{3}{2}t^2+3t & 0<t<1\\ \frac{3}{2} & 1\leqslant t<\frac{3}{2}\\ -\frac{2}{5}t^2+\frac{6}{5}t+\frac{3}{5} & \frac{3}{2}\leqslant t\leqslant 3\end{cases}$

（3）法一：令 $F(-1，t)$，则 $MF=\sqrt{(m+1)+(n-t)^2}$，$ME=\frac{9}{2}-n$.

$\because ME-MF=\frac{1}{4}$

$\therefore MF=ME-\frac{1}{4}$

$\therefore (m+1)^2+(n-t)^2=\left(\frac{17}{4}-n\right)^2$

$\therefore m^2+2m+1+t^2-2nt$

$=-\frac{17}{2}n+\frac{289}{16}$

$\because n=-m^2-2m+3$

$\therefore \left(1+2n-\frac{17}{2}\right)m^2+(2+4n-17)m+1+t^2-6t+\frac{51}{2}-\frac{289}{16}=0$

当 $n=\frac{15}{4}$ 时，上式等于任意 m 恒式成立．$\therefore$ 存在 $F\left(-1，\frac{15}{4}\right)$.

法二：不妨将 M 移至与 D 重合

则 $ME-MF=DE-MF=\frac{1}{4}$

$\because DE=\frac{9}{2}-4=\frac{1}{2}$

$\therefore MF=\frac{1}{2}-\frac{1}{4}=\frac{1}{4}$

$\therefore F\left(-1，\frac{15}{4}\right)$

$\because$ M 为任意点

$\therefore$ 设 $M\left(m，-m^2-2m+3\right)$，

则 $ME=m^2+2m+\frac{3}{2}$

$\because MF=\sqrt{(m+1)^2+\left(m^2+2m+\frac{3}{4}\right)^2}$

$=\sqrt{\left(m^2+2m\right)^2+\frac{5}{2}\left(m^2+2m\right)+\frac{25}{16}}$

$=\sqrt{\left(m^2+2m+\frac{5}{4}\right)^2}=m^2+2m+\frac{5}{4}\left(m^2+2m+1+\frac{1}{4}>0\right)$

$\therefore ME-MF=m^2+2m+\frac{3}{2}-m^2-2m-\frac{5}{4}=\frac{1}{4}$

$\therefore F\left(-1,\frac{15}{4}\right)$，满足题意

法三：高中焦点准线法.

$y=-x^2-2x+3$ 为 $y=-x^2$ 向左平移1个单位，向上平移4个单位得到

$\because y=-x^2$，即 $x^2=-y$ 的焦点为 $\left(0,-\frac{1}{4}\right)$，准线为 $y=\frac{1}{4}$

$\therefore y=-x^2-2x+3$ 的焦点为 $\left(-1,\frac{15}{4}\right)$，准线为 $y=\frac{17}{4}$

若考虑F为焦点，则

$ME-MF=\left(\frac{9}{2}-n\right)-\left(\frac{17}{4}-n\right)=\frac{1}{4}$ 符合题意

易知，对称轴上其它点不符合

$\therefore F\left(-1,\frac{15}{4}\right)$