1. 答案　BD

解析　由于力的作用是相互的，则 F' 和 F 大小相等、方向相反，是作用力与反作用力，太阳对行星的引力提供行星绕太阳做圆周运动的向心力，故正确答案为 B、D.

2. 答案　AC

解析　由 $F=G\frac{m_1m_2}{r^2}$得 $G=\frac{F\cdot r^2}{m_1m_2}$，所以在国际单位制中，$G$ 的单位为 $N\cdot m^2/kg^2$，选项 A 正确；引力常量是一个常数，其大小与两物体质量以及两物体间的距离无关，选项 B 错误；根据万有引力定律可知，引力常量 G 在数值上等于两个质量都是 1 kg 的可视为质点的物体相距 1 m 时的相互吸引力，选项 C 正确；引力常量是定值，其数值大小由卡文迪什测出，但其数值大小与单位制的选择有关，选项 D 错误.

3. 答案　B

4. 答案　BD

解析　甲、乙之间的万有引力遵守牛顿第三定律，总是大小相等、方向相反，作用在两个物体上，是一对相互作用力，故 A、C 错误，B 正确；万有引力的特殊性表明：两物体间的万有引力只与它们本身的质量和两物体间的距离有关，而与物体所在空间的性质无关，也与物体周围有无其他物体无关，D 正确.

5. 答案　ABC

解析　根据万有引力定律 $F=G\frac{m_1m_2}{r^2}$可知．使两物体的质量各减小一半，距离不变，则万有引力变为原来的$\frac{1}{4}$；使其中一个物体的质量减小到原来的$\frac{1}{4}$，距离不变，则万有引力变为原来的$\frac{1}{4}$；使两物体间的距离增大到原来的 2 倍，质量不变，则万有引力变为原来的$\frac{1}{4}$；使两物体的质量和两物体间的距离都减小到原来的$\frac{1}{4}$，则万有引力大小不变.

6. 答案　A

解析　把物体放到地球的中心时 $r=0$，此时万有引力定律不再适用．由于地球关于球心对称，所以吸引力相互抵消，对整体而言，万有引力为零，故选项 A 正确.

7. 答案　A

解析　设地球的质量为 M，物体质量为 m，物体距地面的高度为 h，根据万有引力近似等于重力，则有$\frac{GMm}{R^2}=mg$，$\frac{GMm}{(R+h)^2}=m\frac{g}{2}$，联立可得 $2R^2=(R+h)^2$，解得 $h=(\sqrt{2}-1)R$，选项 A

正确．

8．答案　B

解析　万有引力表达式为 $F=G\frac{Mm}{r^2}$，则同一物体在火星表面与地球表面受到的引力的比值为$\frac{F_{火引}}{F_{地引}}=\frac{M_{火}r_{地}^2}{M_{地}r_{火}^2}=0.4$，选项 B 正确．

9．答案　$\frac{m_1a^2}{m_2(a+b)^2}$

解析　由万有引力定律得

太阳对地球的引力 $F_1=G\frac{Mm_1}{(a+b)^2}$

太阳对月球的引力 $F_2=G\frac{Mm_2}{a^2}$

联立可得$\frac{F_1}{F_2}=\frac{m_1a^2}{m_2(a+b)^2}$.

10．答案　B

解析　由 $mg=G\frac{Mm}{R^2}$可知：$g_{地}=G\frac{M_{地}}{R_{地}^2}$，$g_{星}=G\frac{M_{星}}{R_{星}^2}$，$\frac{g_{星}}{g_{地}}=\frac{M_{星}}{M_{地}}\cdot\frac{R_{地}^2}{R_{星}^2}=\frac{k}{p^2}$，所以选项 B 正确．

11．答案　A

12．答案　(1)$G\frac{mm_2}{25r^2}$　(2)$G\frac{41mm_2}{225r^2}$

解析　(1)被挖去的小球挖去前对 m_2 的万有引力为

$F_2=G\frac{mm_2}{(d-r)^2}=G\frac{mm_2}{25r^2}$

(2)将挖去的小球填入空穴中，由 $V=\frac{4}{3}\pi R^3$，$m=\rho V$ 可知，大球的质量为 $8m$，则挖去小球前大球对 m_2 的万有引力为

$F_1=G\frac{8m\cdot m_2}{(6r)^2}=G\frac{2mm_2}{9r^2}$

m_2 所受剩余部分的万有引力为 $F=F_1-F_2=G\frac{41mm_2}{225r^2}$.

13．答案　1.92×10^4 km

解析　卫星的升空过程可以认为是竖直向上的匀加速直线运动，设卫星离地面的距离为 h，此时火箭上物体受到的重力为 mg'

在地球表面 $G\frac{Mm}{R_{地}^2}=mg$

在上升至离地面 h 时，$mg'=\frac{GMm}{(R_{地}+h)^2}$，$F_N-mg'=ma$

物体在地面上受到的重力为 160 N，则 $m=16$ kg

联立解得$\frac{(R_{地}+h)^2}{R_{地}^2}=\frac{mg}{F_N-ma}$

则 $h=(\sqrt{\frac{mg}{F_N-ma}}-1)R_{地}$

代入数值解得 $h=1.92\times10^4$ km.

14. 答案　A

解析　设地球的密度为 ρ，地球的质量为 $m_{地}$，根据万有引力定律可知，地球表面的重力加速度 $g=\frac{Gm_{地}}{R^2}$.地球质量可表示为 $m_{地}=\frac{4}{3}\pi R^3\rho$.因质量分布均匀的球壳对球壳内物体的引力为零，所以矿井下以$(R-d)$为半径的地球的质量为 $m_{地}'=\frac{4}{3}\pi(R-d)^3\rho$，解得 $m_{地}'=(\frac{R-d}{R})^3m_{地}$，则矿井底部处的重力加速度 $g'=\frac{Gm_{地}'}{(R-d)^2}$，矿井底部处的重力加速度和地球表面的重力加速度之比为$\frac{g'}{g}=1-\frac{d}{R}$，选项 A 正确，选项 B、C、D 错误.