## 几何光学拓展作业答案

**第一部分**

1. （1） 入射角 $45^{∘}$，折射角 $30^{∘}$

【解析】入射角 $θ\_{1}=45^{∘}$，折射角 $θ\_{2}=30^{∘}$

    （2） $1.41$

【解析】根据折射定律得，$n=\frac{sinθ\_{1}}{sinθ\_{2}}=1.41$

    （3） $2.13×10^{8} m/s$

【解析】光在介质中的传播速度 $v=\frac{c}{n}=\frac{3×10^{8}}{1.41} m/s=2.13×10^{8} m/s$

2. （1） 

【解析】光线从入射到出射的光路如下图所示。入射光线 $AB$ 经玻璃折射后，折射光线为 $BC$，又经球内壁反射后，反射光线为 $CD$，再经折射后，折射出的光线为 $DE$。$OB$ 、 $OD$ 为球的半球，即为法线。



    （2） $30^{∘}$

【解析】由折射定律 $\frac{sini}{sinr}=n$，得 $sinr=\frac{sini}{n}=\frac{sin45^{∘}}{1.414}=\frac{1}{2}$ 则 $r=30^{∘}$ 由几何关系及对称性，有 $\frac{α}{2}=r−(i−r)=2r−i$ ，故 $α=4r−2i$，把 $r=30^{∘},i=45^{∘}$ 代入得 $α=30^{∘}$

    （3） 红光最大，紫光最小

【解析】由（$2$）问解答可知，$i=45^{∘}$ ， $n$ 越小，$sinr$ 越大，$r$ 角越大，同时 $α=2r−i$．故红光的 $α$ 最大，紫光的 $α$ 最小．

3. $\frac{5}{3}\sqrt{7}≈4.4 m$

4. （1） $45^{∘}$

【解析】由 $sinC=\frac{1}{n}$

得：光从玻璃射向真空时，发生全反射时的临界角 $C=45^{∘}$。

    （2） 光路图如图答所示：



【解析】光路图如图答所示：



    （3） $3.3×10^{−10} s$

【解析】光在玻璃中的速度为：$v=\frac{c}{n}$

由数学知识得：$\overline{DE}=2\sqrt{2} cm$，$\overline{FD}=3\sqrt{2} cm$

光线由 $O$ 点到 $E$ 点所需的时间 $t$ 为：$t=\frac{\overline{FD}+\overline{DE}}{v}=3.3×10^{−10} s$