2000 年全国新课程

1. 光子的能量为 $h\nu$，动量的大小为 $\frac{h\nu}{c}$。如果一个静止的放射性元素的原子核在发生 γ 衰变时只发出一个 γ 光子，则衰变后的原子核（　）

A. 仍然静止　　B. 沿着与光子运动方向相同的方向运动

C. 沿着与光子运动方向相反的方向运动　　D. 可能向任何方向运动

2. 杨氏双缝干涉实验中，下列说法正确的是（n 为自然数，λ 为光波波长）（　）

①在距双缝的路程相等的点形成暗条纹

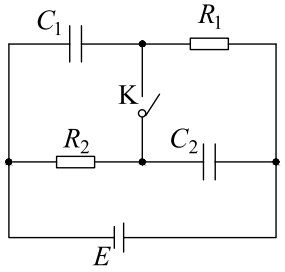
②在距双缝的路程差为 $n\lambda$ 的点形成亮条纹

③在距双缝的路程差为 $n\frac{\lambda}{2}$ 的点形成亮条纹

④在距双缝的路程差为 $\left(n+\frac{1}{2}\right)\lambda$ 的点形成暗条纹

A. ①②　　B. ②③　　C. ③④　　D. ②④

3. 图示的电路图中，$C_2=2C_1$，$R_2=2R_1$。下列说法正确的是（　）



①开关处于断开状态，电容 C_2 的电量大于 C_1 的电量

②开关处于断开状态，电容 C_1 的电量大于 C_2 的电量

③开关处于接通状态，电容 C_2 的电量大于 C_1 的电量

④开关处于接通状态，电容 C_1 的电量大于 C_2 的电量

A. ①　　B. ④　　C. ①③　　D. ②④

4. 下列说法正确的是（　）

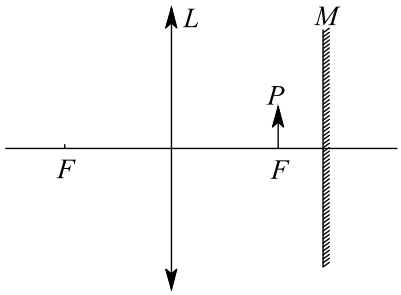
A. 当两个分子间的距离小于平衡距离时，分子间的作用表现为引力

B. 物体的内能是物体中所有分子热运动动能之和

C. 只经历等温过程的理想气体，如果压强增加一倍，则其体积减少一半

D. 如果没有能量损失，则热机能把从单独一个热源吸收的热量全部转化成机械能

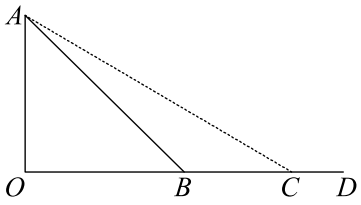
5. 如图所示，凸透镜 L 的焦距为 f，在离透镜 $1.5f$ 处垂直放置一平面镜 M。现在焦点 F 处有一物体 P，则在透镜另一侧（　）



A. 不成像　　B. 距透镜 $2f$ 处成等大、正立的实像

C. 距透镜 $2f$ 处成等大、倒立的实像　　D. 距透镜 f 处成等大、正立的虚像

6. 如图所示，OD 是水平面，AB 是斜面。初速为 v_0 的物体从 D 点出发沿 DBA 滑动到顶点 A 时速度刚好为零。如果斜面改为 AC，让该物体从 D 点出发沿 DCA 滑动到 A 点且速度刚好为零，则物体具有的初速度（已知物体与路面之间的动摩擦因数处处相同且不为零）(　)



A. 大于 v_0　　B. 等于 v_0

C. 小于 v_0　　D. 取决于斜面的倾角

7. 1956 年李政道和杨振宁提出在弱相互作用中宇称不守恒，并由吴健雄用 $^{60}_{27}\mathrm{Co}$ 放射源进行了实验验证，次年，李、杨二人为此获得诺贝尔物理奖，$^{60}_{27}\mathrm{Co}$ 的衰变方程是

$$^{60}_{27}\mathrm{Co} \longrightarrow {}^{\mathrm{A}}_{\mathrm{Z}}\mathrm{Ni} + {}^{0}_{-1}\mathrm{e} + \bar{\nu}_e$$

其中 $\bar{\nu}_e$ 是反中微子，它的电荷为零，静止质量可认为是零。

(1) Co 与 Fe 同周期，它应在周期表的第 ____ 周期。$^{60}_{27}\mathrm{Co}$ 的核外电子数为 ____。在上述衰变方程中，衰变产物 $^{\mathrm{A}}_{\mathrm{Z}}\mathrm{Ni}$ 的质量数 A 是 ____，核电荷数 Z 是 ____。

(2) 在衰变前 $^{60}_{27}\mathrm{Co}$ 核静止，根据云室照片可以看出，衰变产物 Ni 和 $^{0}_{-1}\mathrm{e}$ 的运动径迹不在一条直线上。如果认为衰变产物只有 Ni 和 $^{0}_{-1}\mathrm{e}$，那么衰变过程将违背 ____ 守恒定律。

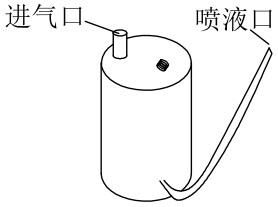
(3) 无水 $\mathrm{CoCl_2}$ 为深蓝色，吸水后变为粉红色的水合物，水合物受热后又变成无水 $\mathrm{CoCl_2}$，故常在实验室中用作吸湿剂和空气湿度指示剂。

$$\mathrm{CoCl_2}_{\text{深蓝色}} \xrightarrow[\triangle]{\text{吸水}} \mathrm{CoCl_2}_{\text{粉红色}} \cdot x\mathrm{H_2O}$$

现有无水 $\mathrm{CoCl_2}$ 65 g，吸水后变成 $\mathrm{CoCl_2} \cdot x\mathrm{H_2O}$ 119 g，水合物中 x 的值是 ____。

(4) ${}^{60}_{27}\mathrm{Co}$ 是典型的 γ 放射源，可用于作物诱变育种。我国应用该方法培育出了许多农作物新品种，如棉花高产品种“鲁棉 1 号”，年种植面积曾达到 3000 多万亩，在我国自己培育的棉花品种中栽培面积最大。γ 射线处理作物后主要引起 _____，从而产生可遗传的变异。除 γ 射线，用于人工诱变的其它射线还有 _____、_____ 和 _____。

8. 如图，某压缩式喷雾器储液桶的容量是 $5.7\times10^{-3}\,\mathrm{m}^3$。往桶内倒入 $4.2\times10^{-3}\,\mathrm{m}^3$ 的药液后开始打气，打气过程中药液不会向外喷出。如果每次能打进 $2.5\times10^{-4}\,\mathrm{m}^3$ 的空气，要使喷雾器内空气的压强达到 4 标准大气压应打气几次？这个压强能否使喷雾器内的药液全部喷完？（设大气压强为 1 标准大气压）



9. 如图所示，直角三角形的斜边倾角为 30°，底边 BC 长为 $2L$，处在水平位置，斜边 AC 是光滑绝缘的。在底边中点 O 处放置一正电荷 Q。一个质量为 m、电量为 q 的带负电的质点从斜面顶端 A 沿斜边滑下，滑到斜边上的垂足 D 时速度为 v。已知重力加速度为 g。将（1）（2）题正确选项前的标号填在题后括号内。

(1) 在质点的运动中不发生变化的是（　）

①动能

②电势能与重力势能之和

③动能与重力势能之和

④动能、电势能、重力势能三者之和

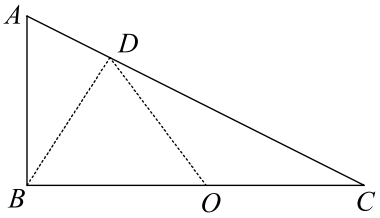
A. ①②　　B. ②③　　C. ④　　D. ②

(2) 质点的运动是（　）

A. 匀加速运动　　B. 匀减速运动

C. 先匀加速后匀减速的运动　　D. 加速度随时间变化的运动

(3) 该质点滑到非常接近斜边底端 C 点时速率 v_C 为多少？沿斜面向下的加速度 a_C 为多少？



10. 电阻 R_1，R_2，R_3 连结成图示的电路，放在一个箱中（虚框所示），箱面上有三个接线柱 A、B、C。请用多用表和导线设计一个实验，通过在 A、B、C 的测量，确定各个电阻的阻值。要求写出实验步骤并用所测值表示电阻 R_1、R_2、R_3。

