2000 年苏浙吉

1. 下面正确的说法是（　）

① β 射线粒子和电子是两种不同的粒子

②红外线的波长比 X 射线的波长长

③ α 粒子不同于氦原子核

④ γ 射线的贯穿本领比 α 粒子的强

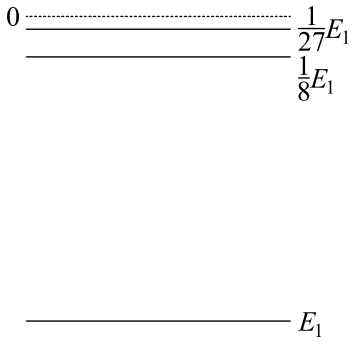
A. ①②　　B. ①③　　C. ②④　　D. ①④

2. 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（　）

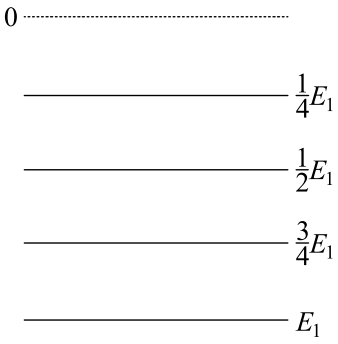
A. 仍然静止　　B. 沿着与光子运动方向相同的方向运动

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

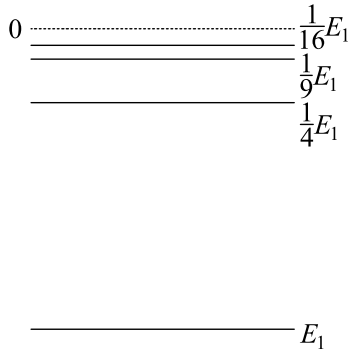
3. 氢原子的基态能量为 E_1。下列四个能级图，正确代表氢原子能级的是（　）



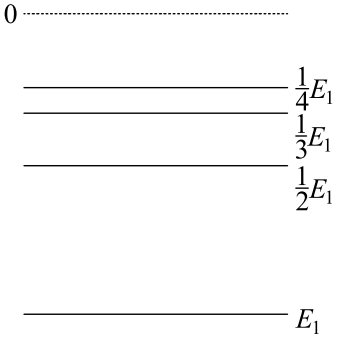
A.



B.



C.

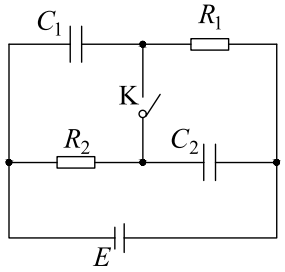


D.

4. 一绝热隔板将一绝热长方形容器隔成两部分，两边分别充满气体，隔板可无摩擦移动。开始时，左边的温度为 0 °C，右边的温度为 20 °C，隔板处于静止状态；当左边的气体加热到 20 °C，右边的气体加热到 40 °C 时，则达到平衡状态时隔板的最终位置（　）

A. 保持不动　　B. 在初始位置右侧　　C. 在初始位置左侧　　D. 决定于加热过程

5. 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

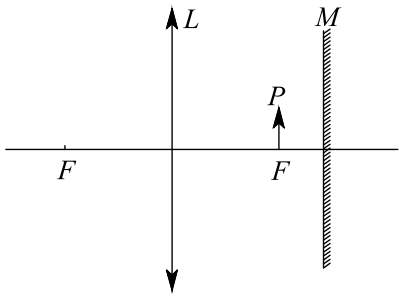
②开关处于断开状态，电容 C_1 的电量大于 C_2 的电量

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

6. 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

7. 如图 a 和图 b 所示，图中实线表示横波甲和横波乙在 t 时刻的波形图线，经过 1 s 后，甲的波峰 A 移到 A' 点，乙的波峰 B 移到 B' 点，如两图中虚线所示。下列说法中正确的是（　）

①波甲的波长大于波乙的波长

②波甲的速度小于波乙的速度

③波甲的周期等于波乙的周期

④波甲的频率小于波乙的频率

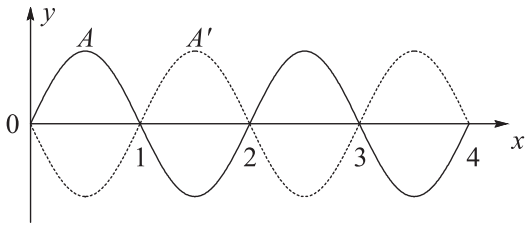


图 a

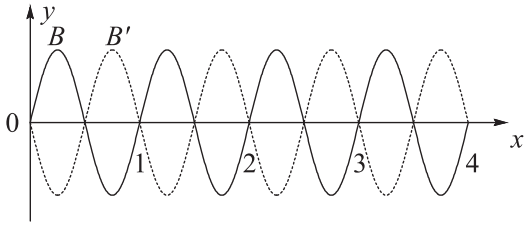
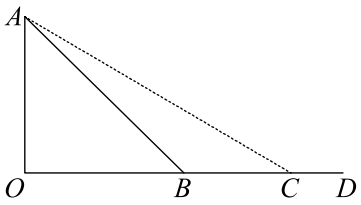


图 b

A. ①②　　B. ②④　　C. ①④　　D. ①③

8. 如图所示，DO 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

9. 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。

$$\mathrm{CoCl_{2\,深蓝色}} \xrightarrow[\triangle]{\text{吸水}} \mathrm{CoCl_{2\,粉红色}} \cdot x\mathrm{H_2O}$$

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) $^{60}_{27}$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 射线外，用于人工诱变的其它射线还有 _____、_____ 和 _____。

10. 如图 29 所示。厚度为 h、宽度为 d 的导体板放在垂直于它的磁感应强度为 B 的均匀磁场中，当电流通过导体板时，在导体板的上侧面 A 和下侧面 A' 之间会产生电势差。这种现象称为霍尔效应。实验表明，当磁场不太强时，电势差 U、电流 I 和 B 的关系为 $U = k\frac{IB}{d}$，式中的比例系数 k 称为霍尔系数。

霍尔效应可解释如下：外部磁场的洛仑兹力使运动的电子聚集在导体板的一侧，在导体板的另一侧会出现多余的正电荷，从而形成横向电场。横向电场对电子施加与洛仑兹力方向相反的静电力。当静电力与洛仑兹力达到平衡时，导体板上下两侧之间就会形成稳定的电势差。设电流 I 是由电子的定向流动形成的，电子的平均定向速度为 v，电量为 e。回答下列问题：

(1) 达到稳定状态时，导体板上侧面 A 的电势 ____ 下侧面 A' 的电势（填“高于”“低于”或“等于”）。

(2) 电子所受的洛仑兹力的大小为 ____。

(3) 当导体板上下两侧之间的电势差为 U 时，电子所受静电力的大小为 ____。

(4) 由静电力和洛仑兹力平衡的条件，证明霍尔系数为 $k = \frac{1}{ne}$。其中 n 代表导体板单位体积中电子的个数。

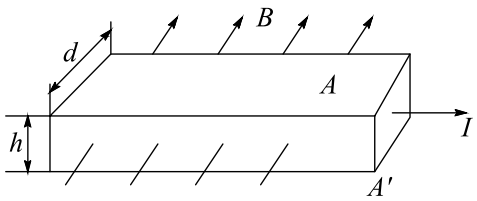


图 29

11. 如图 30 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？

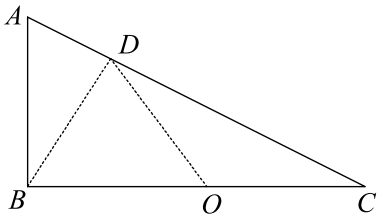


图 30

12. 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。请用多用电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。

