2007 年全国理综 II

1. 对一定量的气体，下列说法正确的是（　）

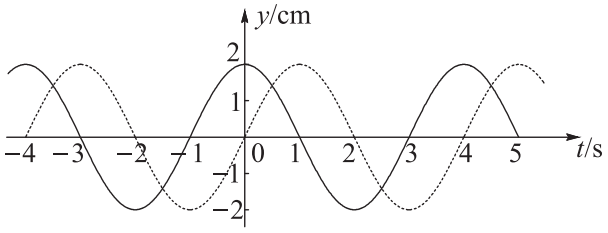
   A. 在体积缓慢不断增大的过程中，气体一定对外界做功

   B. 在压强不断增大的过程中，外界对气体一定做功

   C. 在体积不断被压缩的过程中，内能一定增加

   D. 在与外界没有发生热量交换的过程中，内能一定不变

2. 一列横波在 x 轴上传播，在 $x=0$ 与 $x=1\,\mathrm{cm}$ 的两点的振动图线分别如图中实线与虚线所示。由此可以得出（　）



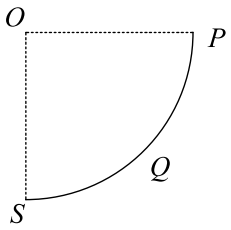
   A. 波长一定是 $4\,\mathrm{cm}$

   B. 波的周期一定是 $4\,\mathrm{s}$

   C. 波的振幅一定是 $2\,\mathrm{cm}$

   D. 波的传播速度一定是 $1\,\mathrm{cm/s}$

3. 如图所示，PQS 是固定于竖直平面内的光滑的 1/4 圆周轨道，圆心 O 在 S 的正上方。在 O、P 两点各有一质量为 m 的小物块 a 和 b，从同一时刻开始，a 自由下落，b 沿圆弧下滑。以下说法正确的是（　）



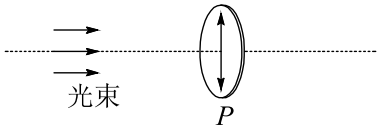
   A. a 比 b 先到达 S，它们在 S 点的动量不相等

   B. a 与 b 同时到达 S，它们在 S 点的动量不相等

   C. a 比 b 先到达 S，它们在 S 点的动量相等

   D. b 比 a 先到达 S，它们在 S 点的动量相等

4. 如图，P 是偏振片，P 的透振方向（用带的箭头的实线表示）为竖直方向。下列四种入射光束中，哪几种照射 P 时能在 P 的另一侧观察到透射光？（　）



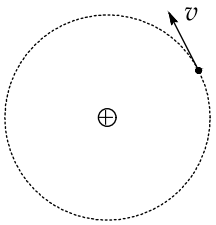
A. 太阳光　　B. 沿竖直方向振动的光

C. 沿水平方向振动的光　　D. 沿与竖直方向成 45° 角振动的光

5. 氢原子在某三个相邻能级间跃迁时，可发出三种不同波长的辐射光。已知其中的两个波长分别为 λ_1 和 λ_2，且 $\lambda_1 > \lambda_2$，则另一个波长可能是（　）

A. $\lambda_1 + \lambda_2$　　B. $\lambda_1 - \lambda_2$　　C. $\frac{\lambda_1\lambda_2}{\lambda_1+\lambda_2}$　　D. $\frac{\lambda_1\lambda_2}{\lambda_1-\lambda_2}$

6. 如图所示，一带负电的质点在固定的正的点电荷作用下绕该正电荷做匀速圆周运动，周期为 T_0，轨道平面位于纸面内，质点的速度方向如图中箭头所示。现加一垂直于轨道平面的匀强磁场，已知轨道半径并不因此而改变，则（　）



A. 若磁场方向指向纸里，质点运动的周期大于 T_0

B. 若磁场方向指向纸里，质点运动的周期小于 T_0

C. 若磁场方向指向纸外，质点运动的周期大于 T_0

D. 若磁场方向指向纸外，质点运动的周期小于 T_0

7. 假定地球、月球都静止不动，用火箭从地球沿地月连线发射一探测器。假定探测器在地球表面附近脱离火箭。用 W 表示探测器从脱离火箭处到月球的过程中克服地球引力做的功，用 E_k 表示探测器脱离火箭时的动能，若不计空气阻力，则（　）

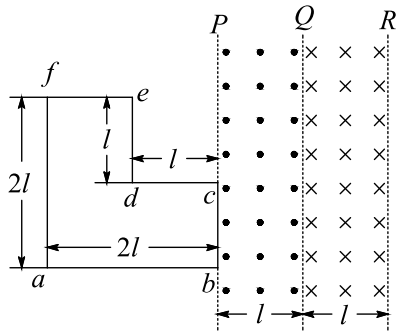
A. E_k 必须大于或等于 W，探测器才能到达月球

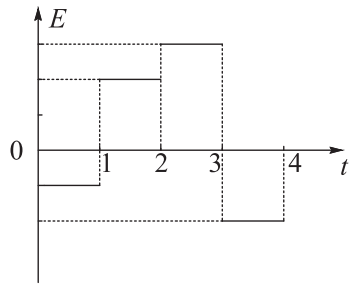
B. E_k 小于 W，探测器也可能到达月球

C. $E_k = W/2$，探测器一定能到达月球

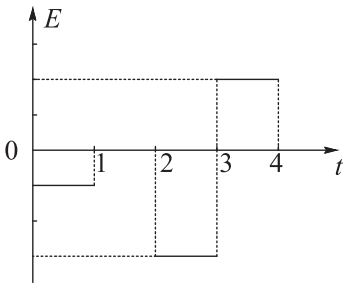
D. $E_k = W/2$，探测器一定不能到达月球

8. 如图所示，在 PQ、QR 区域中存在着磁感应强度大小相等、方向相反的匀强磁场，磁场方向均垂直于纸面，bc 边与磁场的边界 P 重合。导线框与磁场区域的尺寸如图所示。从 $t = 0$ 时刻开始线框匀速横穿两个磁场区域。以 a→b→c→d→e→f 为线框中电动势 ε 的正方向。以下四个 $E - t$ 关系示意图中正确的是（　）

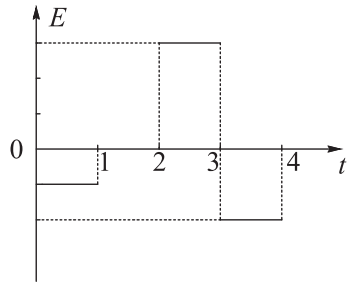




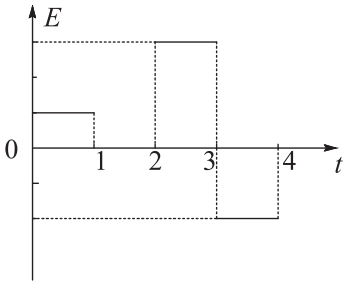
A.



B.



C.



D.

9. (1) 在做“用单摆测定重力加速度”的实验中，有人提出以下几点建议：

（A）适当加长摆线

（B）质量相同，体积不同的摆球，应选用体积较大的

（C）单摆偏离平衡位置的角度不能太大

（D）单摆偏离平衡位置时开始计时，经过一次全振动后停止计时，用此时间间隔作为单摆摆动的周期

其中对提高测量结果精度有利的是 _____。

(2) 有一电流表 A，量程为 1 mA，内阻 r_g 约为 100 Ω。要求测量其内阻。可选用的器材有：电阻箱 R_0，最大阻值为 99999.9 Ω；滑动变阻器甲，最大阻值为 10 kΩ；滑动变阻器乙，最大阻值为 2 kΩ；电源 E_1，电动势约为 2 V，内阻不计；电源 E_2，电动势约为 6 V，内阻不计；开关 2 个，导线若干。采用的测量电路图如图所示，实验步骤如下：

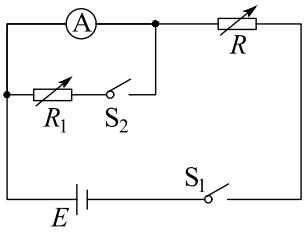
（A）断开 S_1 和 S_2，将 R 调到最大

（B）合上 S_1，调节 R 使 A 满偏

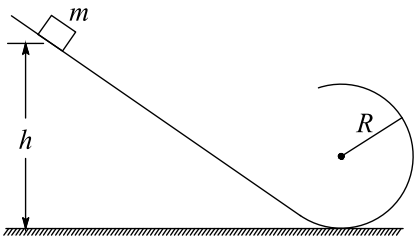
（C）合上 S_2，调节 R_1 使 A 半偏，此时可认为 A 的内阻 $r_g = R_1$。试问：

（1）在上述可供选择的器材中，可变电阻 R_1 应该选 _____；为了使测量尽量精确，可变电阻 R 应该选择 _____；电源 E 应该选择 _____。

（2）认为内阻 $r_g = R_1$，此结果与 r_g 的真实值相比 _____。（填“偏大”、“偏小”、“相等”）



10. 如图所示，位于竖直平面内的光滑轨道，由一段斜的直轨道和与之相切的圆形轨道连接而成，圆形轨道的半径为 R。一质量为 m 的小物块从斜轨道上某处由静止开始下滑，然后沿圆形轨道运动。要求物块能通过圆形轨道的最高点，且在该最高点与轨道间的压力不能超过 $5mg$（g 为重力加速度）。求物块初始位置相对于圆形轨道底部的高度 h 的取值范围。

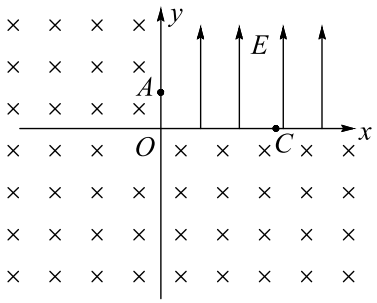


11. 用放射源钋的 α 射线轰击铍时，能发射出一种穿透力极强的中性射线，这就是所谓铍“辐射”。1932 年，查德威克用铍“辐射”分别照射（轰击）氢和氮（它们可视为处于静止状态），测得照射后沿铍“辐射”方向高速运动的氢核和氮核的速度之比为 7.0。查德威克假设铍“辐射”是由一种质量不为零的中性粒子构成的，从而通过实验在历史上首次发现了中子。假定铍“辐射”中的中性粒子与氢核或氮核发生弹性正碰，试在不考虑相对论效应的条件下计算构成铍“辐射”的中性粒子的质量。（质量用原子质量单位 u 表示，1 u 等于 ^{12}C 原子质量的十二分之一。取氢核和氮核的质量分别为 1.0 u 和 14.0 u。）

12. 如图所示，在坐标系 Oxy 的第一象限中存在着沿 y 轴正方向的匀强电场，场强大小为 E。在其它象限中存在着匀强磁场，磁场方向垂直于纸面向里，A 是 y 轴上的一点，它到坐标原点 O 的距离为 h；C 是 x 轴上的一点，到 O 点的距离为 l，一质量为 m、电荷量为 q 的带负电的粒子以某一初速度沿 x 轴方向从 A 点进入电场区域，继而通过 C 点进入磁场区域，并再次通过 A 点，此时速度方向与 y 轴正方向成锐角。不计重力作用。试求：

(1) 粒子经过 C 点时速度的大小和方向；

(2) 磁感应强度的大小 B。


y
E
A
x
O
C