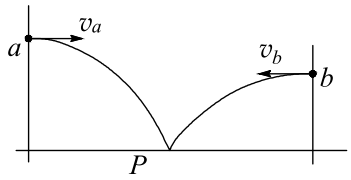
2006 年重庆理综

1. 如右图，在同一竖直面内，小球 a、b 从高度不同的两点，分别以初速度 v_a 和 v_b 沿水平方向抛出，经过时间 t_a 和 t_b 后落到与两抛出点水平距离相等的 P 点。若不计空气阻力，下列关系式正确的是（　）

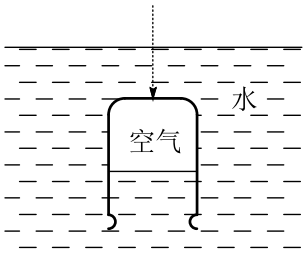


A. $t_a > t_b$，$v_a < v_b$　　B. $t_a > t_b$，$v_a > v_b$　　C. $t_a < t_b$，$v_a < v_b$　　D. $t_a < t_b$，$v_a > v_b$

2. 宇航员在月球上做自由落体实验，将某物体由距月球表面高 h 处释放，经时间 t 后落到月球表面（设月球半径为 R）。据上述信息推断，飞船在月球表面附近绕月球做匀速圆周运动所必须具有的速率为（　）

A. $\frac{2\sqrt{Rh}}{t}$　　B. $\frac{\sqrt{2Rh}}{t}$　　C. $\frac{\sqrt{Rh}}{t}$　　D. $\frac{\sqrt{Rh}}{2t}$

3. 如右题图，某同学将空的薄金属筒开口向下压入水中。设水温均匀且恒定，筒内空气无泄漏，不计气体分子间相互作用，则被淹没的金属筒在缓慢下降过程中，筒内空气体积减小（　）

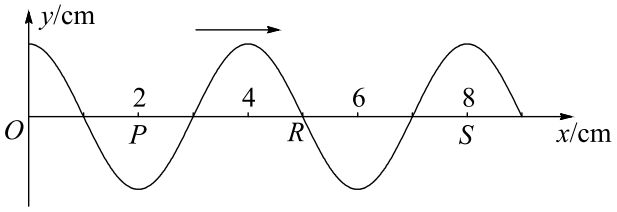


A. 从外界吸热　　B. 内能增大　　C. 向外界放热　　D. 内能减小

4. ^{14}C 是一种半衰期为 5730 年的放射性同位素，若考古工作者探测到某古木中 ^{14}C 的含量为原来的 $\frac{1}{4}$，则该古树死亡时间距今大约（　）

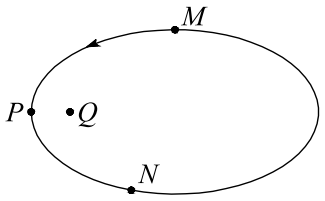
A. 22920 年　　B. 11460 年　　C. 5730 年　　D. 2865 年

5. 右图为一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波在 $t = 0$ 时的波形。当 R 点在 $t = 0$ 时的振动状态传到 S 点时，PR 范围内（含 P、R）有一些质点正在向 y 轴负方向运动，这些质点的 x 坐标取值范围是（　）



A. $2\,\text{cm} \le x \le 4\,\text{cm}$　B. $2\,\text{cm} < x < 4\,\text{cm}$　C. $2\,\text{cm} \le x < 3\,\text{cm}$　D. $2\,\text{cm} < x \le 3\,\text{cm}$

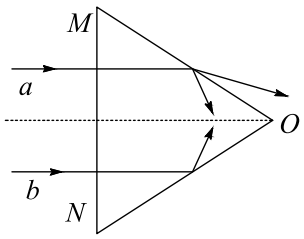
6. 如右图，带正电的点电荷固定于 Q 点，电子在库仑力作用下，做以 Q 为焦点的椭圆运动。M、P、N 为椭圆上的三点，P 点是轨道上离 Q 最近的点。电子在从 M 经 P 到达 N 点的过程中（　）



A. 速率先增大后减小　　B. 速率先减小后增大

C. 电势能先减小后增大　　D. 电势能先增大后减小

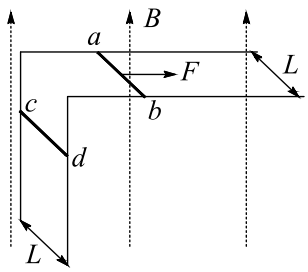
7. △OMN 为玻璃等腰三棱镜的横截面。a、b 两束可见单色光从空气垂直射入棱镜底面 MN，在棱镜侧面 OM、ON 上反射和折射的情况如图所示。由此可知（　）



A. 棱镜内 a 光的传播速度比 b 光的小　　B. 棱镜内 a 光的传播速度比 b 光的大

C. a 光的频率比 b 光的高　　D. a 光的波长比 b 光的长

8. 两根相距为 L 的足够长的金属直角导轨如右图所示放置，它们各有一边在同一水平面内，另一边垂直于水平面。质量均为 m 的金属细杆 ab、cd 与导轨垂直接触形成闭合回路，杆与导轨之间的动摩擦因数均为 μ，导轨电阻不计，回路总电阻为 $2R$。整个装置处于磁感应强度大小为 B，方向竖直向上的匀强磁场中。当 ab 杆在平行于水平导轨的拉力 F 作用下以速度 v_1 沿导轨匀速运动时，cd 杆也正好以速度 v_2 向下匀速运动。重力加速度为 g。以下说法正确的是（　）



A. ab 杆所受拉力 F 的大小为 $\mu mg + \frac{B^2L^2v_1}{2R}$

B. cd 杆所受摩擦力为零

C. 回路中的电流强度为 $\frac{BL(v_1+v_2)}{2R}$

D. μ 与 v_1 大小的关系为 $\mu=\frac{2Rmg}{B^2L^2v_1}$

9. (1) 用已调零且选择旋钮指向欧姆挡“×10”位置的多用电表测某电阻阻值，根据图 1 所示的表盘，被测电阻阻值为_____。若将该表选择旋钮置于 1 mA 挡测电流，表盘仍如图 1 所示，则被测电流为_____。

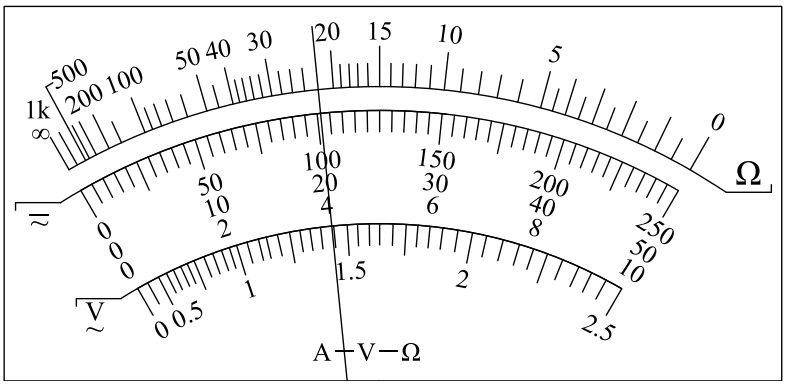


图 1

(2) 某同学用如图 2 所示装置测量重力加速度 g，所用交流电频率为 50 Hz。在所选纸带上取某点为 0 号计数点，然后每 3 个点取一个计数点。所有测量数据及其标记符号如图 3 所示。

该同学用两种方法处理数据（T 为相邻两计数点的时间间隔）：方法 A：由 $g_1=\frac{s_2-s_1}{T^2}$，$g_2=\frac{s_3-s_2}{T^2}$，……，$g_5=\frac{s_6-s_5}{T^2}$，取平均值 $g=8.667\,\mathrm{m/s^2}$；方法 B：由 $g_1=\frac{s_4-s_1}{3T^2}$，$g_2=\frac{s_5-s_2}{3T^2}$，$g_3=\frac{s_6-s_3}{3T^2}$，取平均值 $g=8.673\,\mathrm{m/s^2}$。从数据处理方法看，在 s_1、s_2、s_3、s_4、s_5、s_6 中，对实验结果起作用的，方法 A 中有_____；方法 B 中有_____。因此，选择方法_____（A 或 B）更合理，这样可以减少实验的_____（系统或偶然）误差。本实验误差的主要来源有_____（试举出两条）。

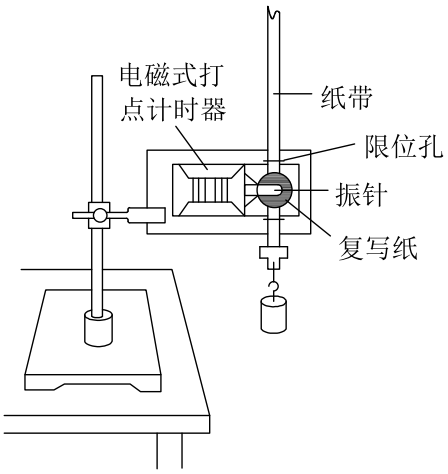


图 2

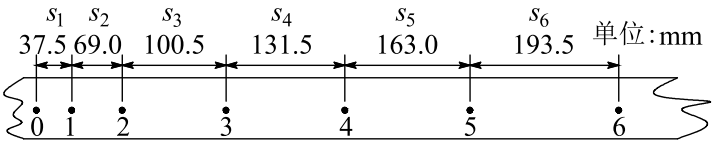


图 3

10. 三只灯泡 L_1、L_2 和 L_3 的额定电压分别为 1.5 V、1.5 V 和 2.5 V，它们的额定电流都为 0.3 A。若将它们连接成右图 1、图 2 所示电路，且灯泡都正常发光。

(1) 试求图 1 电路的总电流和电阻 R_2 消耗的电功率；

(2) 分别计算两电路电源提供的电功率，并说明哪个电路更节能。

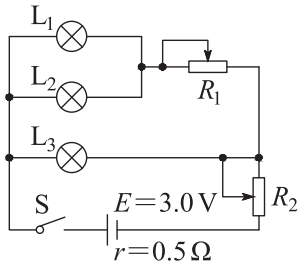


图 1

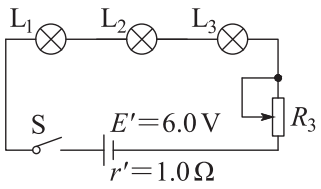


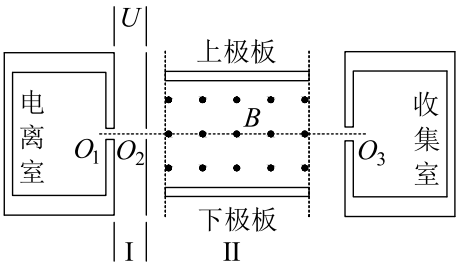
图 2

11. 有人设想用右图所示的装置来选择密度相同、大小不同的球状纳米粒子。粒子在电离室中电离后带正电，电量与其表面积成正比。电离后，粒子缓慢通过小孔 O_1 进入极板间电压为 U 的水平加速电场区域 I，再通过小孔 O_2 射入相互正交的恒定匀强电场、磁场区域 II，其中磁场的磁感应强度大小为 B，方向如图。收集室的小孔 O_3 与 O_1、O_2 在同一条水平线上。半径为 r_0 的粒子，其质量为 m_0、电量为 q_0，刚好能沿 O_1O_3 直线射入收集室。不计纳米粒子重力。（$V_{球}=\frac{4}{3}\pi r^3$，$S_{球}=4\pi r^2$）

(1) 试求图中区域 II 的电场强度；

(2) 试求半径为 r 的粒子通过 O_2 时的速率；

(3) 讨论半径 $r\neq r_0$ 的粒子刚进入区域 II 时向哪个极板偏转。



12. 如右图，半径为 R 的光滑圆形轨道固定在竖直面内。小球 A、B 质量分别为 m、βm（β 为待定系数）。A 球从左边与圆心等高处由静止开始沿轨道下滑，与静止于轨道最低点的 B 球相撞，碰撞后 A、B 球能达到的最大高度均为 $\frac{R}{4}$，碰撞中无机械能损失。重力加速度为 g。试求：

(1) 待定系数 β；

(2) 第一次碰撞刚结束时小球 A、B 各自的速度和 B 球对轨道的压力；

(3) 小球 A、B 在轨道最低处第二次碰撞刚结束时各自的速度，并讨论小球 A、B 在轨道最低处第 n 次碰撞刚结束时各自的速度。

