

2012 届港澳台联考物理测试试题 20

说明：1，测试时间：2012 年 3 月 23 日下午

2，具体时间为两个小时，试卷满分 150 分

3，请按要求作答，注意书写格式与规范

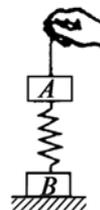
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

一，单项选择题，本大题共 13 小题，每小题 4 分，共计 52 分，本大题所有选项均为单项选择，请把每题正确的答案序号填写在上面的表格内。

1，高血压已成为危害人类健康的一种常见病，现已查明，血管变细是其诱因之一。为研究这一问题，我们可做一些简化和假设：设血液通过一定长度血管时受到的阻力 f 与血液流速 v 成正比，即 $f=kv$ (其中 k 与血管粗细无关)，为维持血液匀速流动，在这血管两端需要有一定的压强差。设血管内径为 d 时所需的压强差为 Δp ，若血管内径减为 d' 时，为了维持在相同时间内流过同样多的血液，压强差必须变为

- A. $\frac{d}{d'} \Delta p$ B. $(\frac{d}{d'})^2 \Delta p$ C. $(\frac{d}{d'})^3 \Delta p$ D. $(\frac{d}{d'})^4 \Delta p$

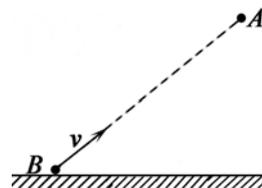
2. 如图所示，质量均为 m 的物体 A、B 通过一劲度系数为 k 的轻弹簧相连，开始时 B 放在地面上，A、B 都处于静止状态。现用手通过细绳缓慢地将 A 向上提升距离 L_1 时，B 刚要离开地面，此过程手做功 W_1 、手做功的平均功率为 P_1 ；若将 A 加速向上拉起，A 上升的距离为 L_2 时，B 刚要离开地面，此过程手做功 W_2 、手做功的平均功率为 P_2 。假设弹簧一直在弹性限度范围内，则



- A. $W_2 > W_1$
 B. $L_2 > L_1 = \frac{2mg}{k}$
 C. $L_1 = L_2 = \frac{mg}{k}$
 D. $P_2 < P_1$

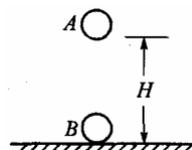
3. 如图所示，水平地面附近，小球 B 以初速度 v 斜向上瞄准另一小球 A 射出，恰巧在 B 球射出的同时， A 球由静止开始下落，不计空气阻力。则两球在空中运动的过程中

- A. A 做匀变速直线运动， B 做变加速曲线运动
- B. 相同时间内 B 速度变化一定比 A 的速度变化大
- C. 两球的动能都随离地竖直高度均匀变化
- D. A 、 B 两球一定会相碰



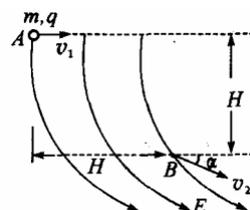
4. 如图所示，有两个完全相同的金属球 A 、 B ， B 固定在绝缘的地板上， A 在离 B 高 H 的正上方由静止释放，与 B 发生碰撞后回跳高度为 h ，设碰撞中无动能损失，不计空气阻力。则

- A. 若两球带等量同种电荷，则 $h > H$
- B. 若两球带等量异种电荷，则 $h > H$
- C. 若两球带等量同种电荷，则 $h < H$
- D. 若两球带等量异种电荷，则 $h < H$



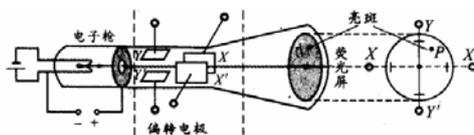
5. 空间某区域内存在着电场，电场线在竖直平面上的分布如图所示，一个质量为 m 、电量为 q 的小球在该电场中运动，小球经过 A 点时的速度大小为 v_1 ，方向水平向右，运动至 B 点时的速度大小为 v_2 ，运动方向与水平方向之间的夹角为 α ， A 、 B 两点之间的高度差与水平距离均为 H ，则以下判断中正确的是

- A. 若 $v_2 > v_1$ ，则电场力一定做正功
- B. A 、 B 两点间的电势差 $U = \frac{m}{2q}(v_2^2 - v_1^2)$
- C. 小球由 A 点运动至 B 点，电场力做的功 $W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 - mgH$
- D. 小球运动到 B 点时所受重力的瞬时功率 $P = mgv_2$



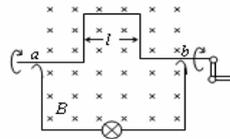
6. 示波管是示波器的核心部件，它由电子枪、偏转电极和荧光屏组成，如图所示。如果在荧光屏上 P 点出现亮斑，那么示波管中的

- A. 极板 X 应带正电
- B. 极板 X' 应带正电
- C. 极板 Y 应带负电
- D. 极板 Y' 应带正电



7. 将硬导线中间一段折成不封闭的正方形，每边长为 l ，它在磁感应强度为 B 、方向如图的匀强磁场中匀速转动，转速为 n ，导线在 a 、 b 两处通过电刷与外电路连接，外电路有额定功率为 P 的小灯泡并正常发光，电路中除灯泡外，其余部分的电阻不计，灯泡的电阻应为

- A. $(2\pi I^2 nB)^2/P$
- B. $2(\pi I^2 nB)^2/P$
- C. $(I^2 nB)^2/2P$
- D. $(I^2 nB)^2/P$

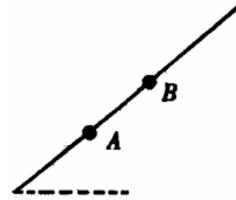


8. 我们的银河系的恒星中大约四分之一是双星。某双星由质量不等的星体 S_1 和 S_2 构成，两星在相互之间的万有引力作用下绕两者连线上某一定点 C 做匀速圆周运动。由天文观察测得其运动周期为 T ， S_1 到 C 点的距离为 r_1 ， S_1 和 S_2 的距离为 r ，已知引力常量为 G 。由此可求出 S_2 的质量为

- A. $\frac{4\pi^2 r^2 r_1}{GT^2}$
- B. $\frac{4\pi^2 r^2 (r - r_1)}{GT^2}$
- C. $\frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$
- D. $\frac{4\pi^2 r_1^3}{GT^2}$

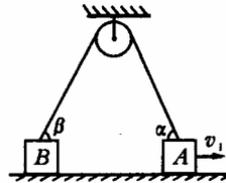
9. 一个小物块冲上一个固定的粗糙斜面，经过斜面上 A 、 B 两点，到达斜面上最高点后返回时，又通过了 B 、 A 两点，如图所示，关于物块上滑时由 A 到 B 的过程和下滑时由 B 到 A 的过程，动能的变化量的绝对值 $\Delta E_{上}$ 和 $\Delta E_{下}$ ，以及所用时间 $t_{上}$ 和 $t_{下}$ 相比较，有

- A. $\Delta E_{上} < \Delta E_{下}$ ， $t_{上} < t_{下}$
- B. $\Delta E_{上} > \Delta E_{下}$ ， $t_{上} > t_{下}$
- C. $\Delta E_{上} < \Delta E_{下}$ ， $t_{上} > t_{下}$
- D. $\Delta E_{上} > \Delta E_{下}$ ， $t_{上} < t_{下}$

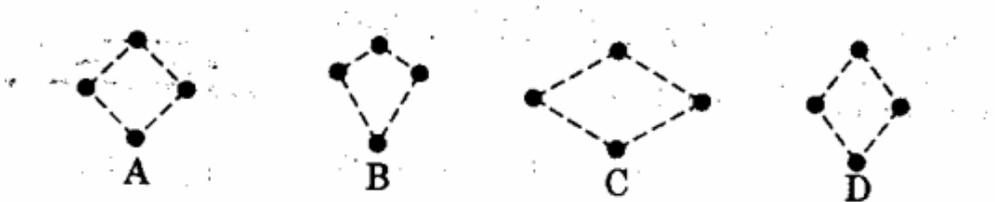


10. 水平面上两物体 A 、 B 通过一根跨过定滑轮的轻绳相连，现物体 A 以 v_1 的速度向右匀速运动，当绳被拉成与水平面夹角分别是 α 、 β 时（如图所示），物体 B 的运动速度 v_B 为（绳始终有拉力）

- A. $v_1 \sin \alpha / \sin \beta$
- B. $v_1 \cos \alpha / \sin \beta$
- C. $v_1 \sin \alpha / \cos \beta$
- D. $v_1 \cos \alpha / \cos \beta$

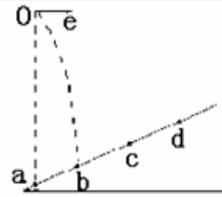


11. 如图所示，在高空中有四个小球，在同一位置同时以速率 v 向上、向下、向左、向右被射出，经过 $1s$ 后四个小球在空中的位置构成的正确图形是



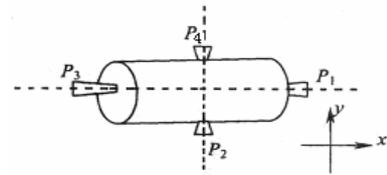
12. 如图所示，斜面上 a 、 b 、 c 、 d 四个点， $ab = bc = cd$ ，从 a 点正上方的 O 点以速度 v 水平抛出一个小球，它落在斜面上 b 点。若小球从 O 点以速度 $2v$ 水平抛出，不计空气阻力，则它将落在斜面上的

- A. c点
- B. b与c之间某一点
- C. c与d之间某一点
- D. d点



13. 如图所示为一空间探测器的示意图， P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 是四个喷气发动机， P_1 、 P_3 的连线与空间一固定坐标系的x轴平行， P_2 、 P_4 的连线与y轴平行，每台发动机开动时，都能向探测器提供推力，但不会使探测器转动。开始时，探测器以恒定的速率 v_0 向x方向平动，要使探测器改为向正x偏负y 60° 方向以原速率 v_0 平动，则可

- A. 开动 P_4 适当时间
- B. 先开动 P_3 适当时间，再开动 P_2 适当时间
- C. 先开动 P_1 适当时间，再开动 P_4 适当时间
- D. 先开动 P_3 适当时间，再开动 P_4 适当时间



二，实验题，本大题包含两小题，共计 24 分。

14. (12 分)

现要尽可能精确地测量一量程为 3V 的电压表的内阻（内阻约 50000）。

- (1) 需要哪些实验器材？请写出主要器材的规格，画出实验电路图并简要叙述测量电压表内阻的方法。
- (2) 实验室有 $0\sim 0.6\text{A}\sim 3\text{A}$ 规格的常用电流表和 $0\sim 3\text{V}\sim 15\text{V}$ 规格的常用电压表，其内阻均未知，另外有电源、滑动变阻器（最大阻值约为 50Ω ）、开关、导线这些器材，若只选用这些器材，能否达到实验目的？请说明理由。

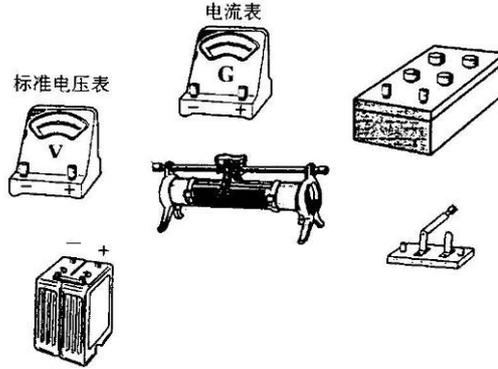
15. (12 分)将满偏电流 $I_g=300\mu\text{A}$ 、内阻未知的电流表Ⓒ改装成电压表并进行核对。

(1)利用如图所示的电路测量电流表Ⓒ的内阻(图中电源的电动势 $E=4\text{V}$)：先闭合 S_1 ，调节 R，使电流表指

针偏转到满刻度；再闭合 S_2 ，保持 R 不变，调节 R' ，使电流表指针偏转到满刻度的 $\frac{2}{3}$ ，读出此时 R' 的阻值为 $200\ \Omega$ ，则电流表内阻的测量值 $R_g = \underline{\hspace{2cm}}\ \Omega$ 。

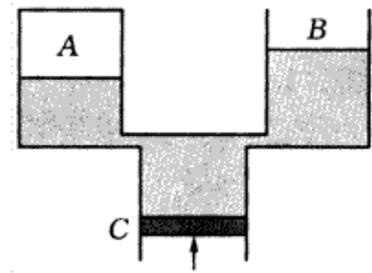
(2) 将该表改装成量程为 $3V$ 的电压表，需 (填“串联”或“并联”) 阻值为 $R_0 = \underline{\hspace{2cm}}\ \Omega$ 的电阻。

(3) 把改装好的电压表与标准电压表进行核对，试在答题卡上画出实验电路图和实物连接图。



三，解答题，本大题共 4 个小题，共计 74 分，解答每题时应写出必要的文字说明，方程式和推演步骤，直接写出结果的不得分。

16. (16 分) 如图所示装置中，A、B 和 C 为内径相等的玻璃管，它们都处于竖直位置。A、B 两管的上端等高，管内装有水，A 管上端封闭，管内封闭了部分气体，B 管上端开口，C 管中水的下方有活塞顶住。A、B、C 三管由内径很小的细管相连。开始时，A 管中气体长度 $L_A=3.0\text{m}$ ，B 管内气柱长度 $L_B=2.0\text{m}$ ，C 管中水柱长度 $L_0=3.0\text{m}$ ，整个装置处于平衡状态。现将活塞缓慢向上推，直到 C 管中的水全部被顶到上面的管中，求此时 A 管中气柱的长度。已知大气压强 $p_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$ ，计算时重力加速度 g 取 10m/s^2 。



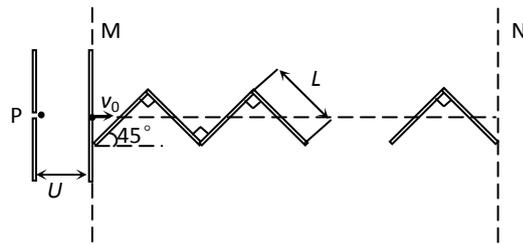
17, (18 分) 一凸透镜焦距为 f ，透镜上下足够长，在透镜一侧距 $\frac{f}{2}$ 处有一点光源置于主光轴上，在透镜另一侧相距 $2f$ 处垂直于主光轴放一平面镜，问点光源 S 有几个像？求出其位置。

18. (20分) 如图所示, 一个质量为 m 、电量为 e 的静止质子, 经电压为 U 的电场加速后, 射入与其运动方向一致的磁感应强度为 B 的匀强磁场 MN 区域内。在 MN 内, 有 n 块互成直角、长为 L 的硬质塑料板 (不导电, 宽度很窄, 厚度不计)。

(1) 求质子进入磁场时的速度 v_0 ;

(2) 若质子进入磁场后与每块塑料板碰撞后均没有能量损失, 求质子穿过磁场区域所需的时间 t ;

(3) 若质子进入磁场后与每块塑料板碰撞后的速度均减为碰撞前的一半, 且质子仍能穿出磁场区域, 求质子穿过磁场区域所需的时间 t' ;



19. (20分) 如图所示, 在直角坐标系的第 I 象限 $0 \leq x \leq 4$ 区域内, 分布着强场 $E = \frac{\sqrt{2}}{8} \times 10^6 \text{ N/C}$ 的匀强电场, 方向竖直向上; 第 II 象限中的两个直角三角形区域内, 分布着磁感应强度均为 $B = 5.0 \times 10^{-2} \text{ T}$ 的匀强磁场, 方向分别垂直纸面向外和向里。质量 $m = 1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ 、电荷量为 $q = +3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$ 的带电粒子 (不计粒子重力), 从坐标点 $M(-4, \sqrt{2})$ 处, 以 $\sqrt{2} \times 10^7 \text{ m/s}$ 的速度平行于 x 轴向右运动, 并先后通过匀强磁场区域和匀强电场区域。

- (1) 求带电粒子在磁场中的运动半径;
- (2) 求粒子在两个磁场及电场区域偏转所用的总时间;
- (3) 在图中画出粒子从直线 $x = -4$ 到 $x = 4$ 之间的运动轨迹, 并求出轨迹与 y 轴和直线 $x = 4$ 交点的纵坐标。

