

2012 届港澳台联考物理测试试题 14

说明：1，测试时间：2011 年 12 月 23 日下午

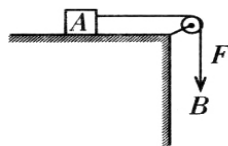
2，具体时间为两个小时，试卷满分 150 分

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

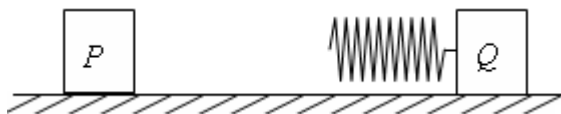
一，单项选择题，本大题共 13 小题，每小题 4 分，共计 42 分，本大题所有选项均为单项选择，请把每题正确的答案序号填写在上面的表格内。

1. 如图所示，不计绳的质量及绳与滑轮的摩擦，物体 A 的质量为 M ，水平面光滑，当在绳端施以 $F=mg$ 的竖直向下的拉力作用时，物体 A 的加速度为 a_1 ，当在 B 端挂一质量为 m 的物体时，A 的加速度为 a_2 ，则 a_1 与 a_2 的关系正确的是



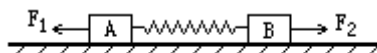
- A. $a_1 = a_2$
- B. $a_1 < a_2$
- C. $a_1 > a_2$
- D. 无法判断

2. 如图所示，位于光滑水平面桌面上的小滑块 P 和 Q 都视作质点，质量相等。与轻质弹簧相连。设 Q 静止，P 以某一初速度向 Q 运动并与弹簧发生碰撞。在整个过程中，弹簧具有最大弹性势能等于



- A. P 的初动能
- B. P 的初动能的 $\frac{1}{2}$
- C. P 的初动能的 $\frac{1}{3}$
- D. P 的初动能的 $\frac{1}{4}$

3. 如图所示，两物体 A、B 用轻质弹簧相连静止在光滑水平面上，现同时对 A、B 两物体施加等大反向的水平恒力 F_1 、 F_2 ，使 A、B 同时由静止开始运动，在运动过程中，对 A、B 两物体及弹簧组成的系统，正确的说法是（整个过程中弹簧不超过其弹性限度）



- A. 动量始终不守恒
- B. 机械能始终守恒

C. 当弹簧弹力的大小与 F_1 、 F_2 的大小相等时， A 、 B 两物速度为零。

D. 当弹簧伸长到最长时，系统的机械能最大

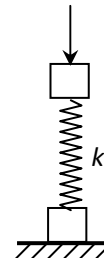
4. 如图所示，质量分别为 $m_A=2\text{kg}$ 和 $m_B=3\text{kg}$ 的 A 、 B 两物块，用劲度系数为 k 的轻弹簧相连后竖直放在水平面上，今用大小为 $F=45\text{N}$ 的力把物块 A 向下压而使之处于静止，突然撤去压力，则

A. 物块 B 不可能离开水平面

B. 物块 B 有可能离开水平面

C. 只要 k 足够小，物块 B 就有可能离开水平面

D. 只要 k 足够大，物块 B 就有可能离开水平面



5. 据报道，最近在太阳系外发现了首颗“宜居”行星，其质量约为地球质量的 6.4 倍，一个在地球表面重量为 600N 的人在这个行星表面的重量将变为 960N ，由此可推知该行星的半径与地球半径之比约为

A. 0.5

B. 2.

C. 3.2

D. 4

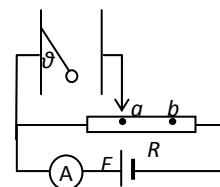
6. 竖直放置的一对平行金属板的左极板上用绝缘线悬挂了一个带正电的小球，将平行金属板按图所示的电路图连接。绝缘线与左极板的夹角为 θ 。当滑动变阻器 R 的滑片在 a 位置时，电流表的读数为 I_1 ，夹角为 θ_1 ；当滑片在 b 位置时，电流表的读数为 I_2 ，夹角为 θ_2 ，则

A. $\theta_1 < \theta_2$, $I_1 < I_2$

B. $\theta_1 > \theta_2$, $I_1 > I_2$

C. $\theta_1 = \theta_2$, $I_1 = I_2$

D. $\theta_1 < \theta_2$, $I_1 = I_2$



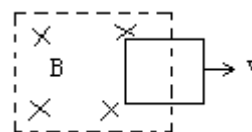
7. 如图所示，闭合导线框的质量可忽略不计，将它从图示位置匀速拉出匀强磁场，若第一次用 0.3s 时间拉出，外力做的功为 W_1 ，通过导线截面的电量为 q_1 ；若第二次用 0.9s 时间拉出，外力做的功为 W_2 ，通过导线截面的电量为 q_2 ，则

A. $W_1 > W_2$, $q_1 = q_2$

B. $W_1 > W_2$, $q_1 < q_2$

C. $W_1 < W_2$, $q_1 < q_2$

D. $W_1 > W_2$, $q_1 > q_2$



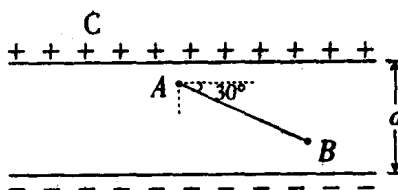
8. 一平行板电容器的两个极板水平放置，两极板间有一带电量不变的小油滴，油滴在极板间运动时所受空气阻力的大小与其速率成正比。若两极板间电压为零，经一段时间后，油滴以速率 v 匀速下降：若

两极板间的电压为 U ，经一段时间后，油滴以速率 v 匀速上升。若两极板间电压为 $-U$ ，油滴做匀速运动时速度的大小、方向将是

- A. $2v$ 、向下
- B. $2v$ 、向上
- C. $3v$ 、向下
- D. $3v$ 、向上

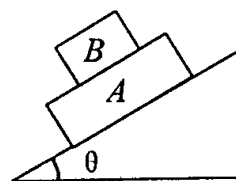
9. 图中所示是一个平行板电容器，其电容为 C ，带电量为 Q ，上极板带正电。现将一个试探电荷 q 由两极板间的 A 点移动到 B 点，如图所示。 A 、 B 两点间的距离为 s ，连线 AB 与极板间的夹角为 30° ，则电场力对试探电荷 q 所做的功等于

- A. $\frac{qCs}{Qd}$
- B. $\frac{qQs}{Cd}$
- C. $\frac{qQs}{2Cd}$
- D. $\frac{qCs}{2Qd}$

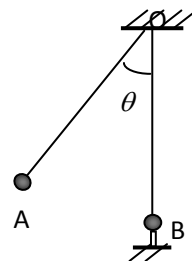


10. 如图所示，倾角为 θ 的固定斜面充分长，一质量为 m 上表面光滑的足够长的长方形木板 A 正以速度 v_0 沿斜面匀速下滑，某时刻将质量为 $2m$ 的小滑块 B 无初速度地放在木板 A 上，则在滑块与木板都在滑动的过程中

- A. 木板 A 的加速度大小为 $3g\sin\theta$
- B. 木板 A 的加速度大小为零
- C. A 、 B 组成的系统所受合外力的冲量不一定为零
- D. 木板 A 的动量为 $\frac{1}{3}mv_0$ 时，小滑块 B 动量为 $\frac{2}{3}mv_0$

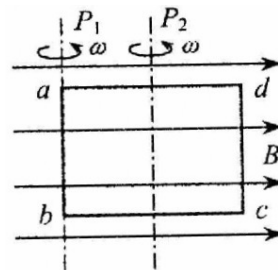


11. 如图，用等长绝缘线分别悬挂两个质量、电量都相同的带电小球 A 和 B ，两线上端固定于同一点 O 。将 B 球固定在 O 点正下方。当 A 球静止时，两悬线夹角为 θ 。在以下情况中，夹角 θ 保持不变的是（两球间万有引力不计）



- A. 同时使 A 球的质量和电量都减半。
- B. 同时使 A 、 B 两球的质量和电量都减半。
- C. 同时使两悬线长度减半。
- D. 同时使两球的电量都减半。

12、如图所示，矩形线圈 $abcd$ 在匀强磁场中可以分别绕垂直于磁场方向的轴 P_1 和 P_2 以相同的角速度匀速转动，当线圈平面转到与磁场方向平行时



- A. 线圈绕 P_1 转动时的电流等于绕 P_2 转动时的电流
- B. 线圈绕 P_1 转动时的电动势小于绕 P_2 转动时的电动势
- C. 线圈绕 P_1 和 P_2 转动时电流的方向相同，都是 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$
- D. 线圈绕 P_1 转动时 dc 边受到的安培力大于绕 P_2 转动时 dc 边受到的

安培力

13、在显像管的电子枪中，从炽热的金属丝不断放出的电子进入电压为 U 的加速电场，设其初速度为零，经加速后形成横截面积为 S 、电流为 I 的电子束。已知电子的电量为 e 、质量为 m ，则在刚射出加速电场时，一小段长为 Δl 的电子束内的电子个数是

- A. $\frac{I\Delta l}{eS} \sqrt{\frac{m}{2eU}}$
- B. $\frac{I\Delta l}{e} \sqrt{\frac{m}{2eU}}$
- C. $\frac{I}{eS} \sqrt{\frac{m}{2eU}}$
- D. $\frac{IS\Delta l}{e} \sqrt{\frac{m}{2eU}}$

二，实验题，本大题包含两小题，共计 30 分。

14、(本题满分 6 分)

现要测量某一电压表 V 的内阻。给定的器材有：待测电压表 V （量程 $2V$ ，内阻约 $4k\Omega$ ）；电流表 mA （量程 $1.2mA$ ，内阻约 500Ω ）；直流电源 E （电动势约 $2.4V$ ，内阻不计）；固定电阻 3 个； $R_1=4\ 000\Omega$ ， $R_2=10\ 000\Omega$ ， $R_3=15\ 000\Omega$ ；电键 S 及导线若干。

要求测量时两电表指针偏转均超过其量程的一半。

i.试从 3 个固定电阻中选用 1 个，与其它器材一起组成测量电路，并在虚线框内画出测量电路的原理图。

（要求电路中各器材用题中给定的符号标出。）

ii.电路接通后，若电压表读数为 U ，电流表读数为 I ，则电压表内阻 $R_V=$ _____。

15, (本题满分 14 分)

为了测定电流表 A_1 的内阻, 采用如图 1 所示的电路。

其中: A_1 是待测电流表, 量程为 $300 \mu A$ 内阻约为 100Ω ;

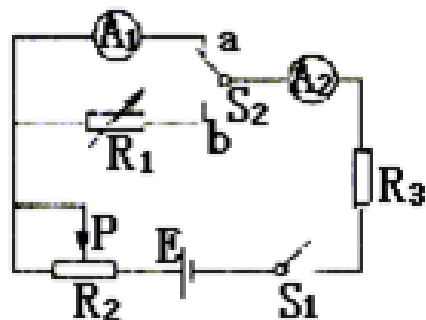
A_2 是标准电流表, 量程是 $200 \mu A$;

R_1 是电阻箱, 阻值范围 $0 \sim 999.9 \Omega$;

R_2 是滑动变阻器; R_3 是保护电阻

E 是电池组, 电动势为 $4V$, 内阻不计;

S_1 是单刀单掷开关, S_2 是单刀双掷开关。



(1) 根据电路图 1, 请在图 2 中画出连线, 将器材连接成实验电路。

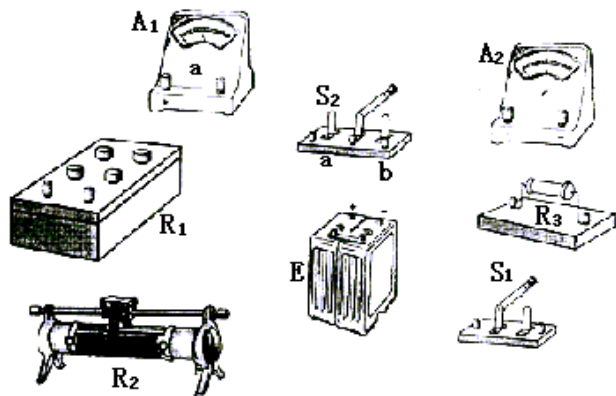


图2

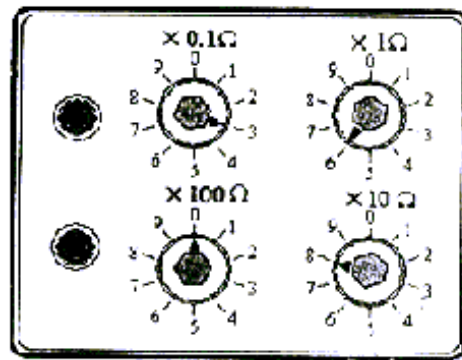


图3

(2) 连接好电路, 将开关 S_2 扳到接点 a 处, 接通开关 S_1 , 调整滑动变阻器 R_2 使电流表 A_2 的读数是 $150 \mu A$; 然后将开关 S_2 扳到接点 b 处, 保持 R_2 不变, 调节电阻箱 R_1 , 使 A_2 的读数仍为 $150 \mu A$ 。若此时电阻箱各旋钮的位置如图 3 所示,

电阻箱 R_1 的阻值是_____ Ω , 则待测电流表 A_1 的内阻 R_3 =_____ Ω 。

(3) 上述实验中, 无论怎样调整滑动变阻器 R_2 的滑动端位置, 都要保证两块电流表的安全。在下面提供的四个电阻中, 保护电阻 R_3 应选用: _____ (填写阻值相应的字母)。

- A. $200K \Omega$ B. $20K \Omega$ C. $15K \Omega$ D. 20Ω

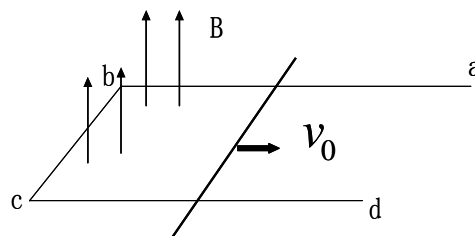
(4) 下面提供最大阻值不同的四个滑动变阻器供选用。即要满足上述实验要求, 又要调整方便, 滑动变阻器_____ (填写阻值相应的字母)。

- A. $1k \Omega$ B. $5k \Omega$ C. $10k \Omega$ D. $25k \Omega$

三，解答题，本大题共 5 个小题，每小题满分 15 分，共计 78 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, (本题满分 15 分)

距地面高为 h 处有一水平放置的 U 形光滑金属导轨 $abcd$ ，其中 ab 、 cd 两边等长且均与 bc 边垂直， bc 边长为 l 。整个导轨处于匀强磁场中，磁感应强度的大小均为 B ，方向竖直向上。一质量为 m 的细金属棒放在导轨上且与 bc 边平行，如图。现给金属棒一与 bc 边垂直的水平初速度 v_0 ，使其沿导轨的 ba 、 cd 两边向远离 bc 边的方向运动。已知金属棒脱离导轨后，落地处与 a 、 d 连线的水平距离为 s ，求从开始运动到脱离导轨的过程中，流过金属棒的电荷量 Q 。(重力加速度为 g ，不计空气阻力)



17, (本题满分 15 分)

质量分别为 M_1 和 M_2 的劈 A 和 B, 高度相同, 放在光滑水平面上, A 和 B 的倾斜面都是光滑曲面, 曲面下端与水平面相切, 如图所示, 一质量为 m 的物块位于劈 A 的倾斜面上, 距水平面的高度为 h 。物块从静止滑下, 然后双滑上劈 B。求物块在 B 上能够达到的最大高度。



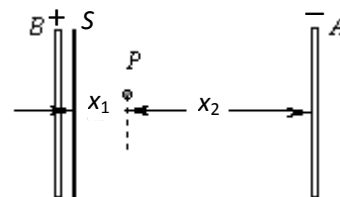
18, (本题满分 16 分)

如图所示, 有一带负电的小球, 其带电量 $q = -2 \times 10^{-3} \text{C}$. 开始时静止在场强 $E = 200 \text{N/C}$ 的匀强电场中的 P 点, 靠近电场极板 B 有一挡板 S , 小球与挡板 S 的距离 $x_1 = 5 \text{cm}$, 与 A 板距离 $x_2 = 45 \text{cm}$, 重力作用不计. 在电场力作用下小球向左运动, 与挡板 S 相碰后电量减少到碰前的 k 倍, 已知 $k = \frac{5}{6}$, 假设碰撞过程中小球的机械能没有损失。

(1) 设匀强电场中挡板 S 所在位置处电势为零, 则电场中 P 点的电势为多少? 并求出小球第一次到达挡板 S 时的动能;

(2) 求出小球第一次与挡板 S 相碰后向右运动的距离;

(3) 小球经过多少次碰撞后, 才能抵达 A 板? (取 $\lg 1.2 = 0.08$)

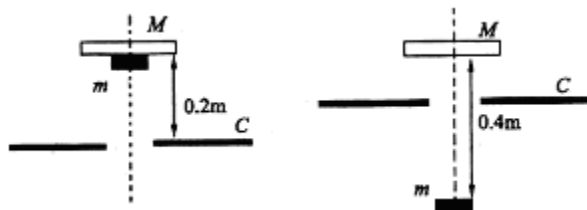


19. (本题满分 16 分)

如图所示，有两块大小不同的圆形薄板(厚度不计)，质量分别为 M 和 m ，半径分别为 R 和 r ，两板之间用一根长为 0.4m 的轻绳相连结。开始时，两板水平放置并叠合在一起，静止于高度为 0.2m 处。然后自由下落到一固定支架 C 上，支架上有一半径为 R' ($r < R' < R$) 的圆孔，圆孔与两薄板中心均在圆板中心轴线上，木板与支架发生没有机械能损失的碰撞。碰撞后，两板即分离，直到轻绳绷紧。在轻绳绷紧的瞬间，两物体具有共同速度 v ，如图所示。求：

(1) 若 $M/m=K$ ，试讨论 v 的方向与 K 值间的关系。

(2) 若 $M=m$ ，则 v 值为多大？



20. (本题满分 16 分)

如图所示，两平行金属板 A、B 长度为 l ，直流电源能提供的最大电压为 U ，位于极板左侧中央的粒子源可以沿水平方向向右连续发射质量为 m 、电荷量为 $-q$ 、重力不计的带电粒子，射入板间的粒子速度均为 v_0 。在极板右侧有一个垂直纸面向里的匀强磁场，磁感应强度为 B ，分布在环带区域中，该环带的内外圆的圆心与两板间的中心重合于 O 点，环带的内圆半径为 R_1 。当变阻器滑动触头滑至 b 点时，带电粒子恰能从右侧极板边缘射向右侧磁场。

- (1) 问从板间右侧射出的粒子速度的最大值 v_m 是多少？
- (2) 若粒子射出电场时，速度的反向延长线与 v_0 所在直线交于 O' 点，试证明 O' 点与极板右端边缘的水平距离 $x = \frac{l}{2}$ ，即 O' 与 O 重合，所有粒子都好像从两板的中心射出一样；
- (3) 为使粒子不从磁场右侧穿出，求环带磁场的最小宽度 d 。

