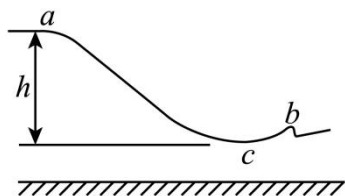


## 2022 年全国高考甲卷物理试题

### 二、选择题

1. 北京 2022 年冬奥会首钢滑雪大跳台局部示意图如图所示。运动员从  $a$  处由静止自由滑下，到  $b$  处起跳， $c$  点为  $a$ 、 $b$  之间的最低点， $a$ 、 $c$  两处的高度差为  $h$ 。要求运动员经过一点时对滑雪板的压力不大于自身所受重力的  $k$  倍，运动过程中将运动员视为质点并忽略所有阻力，则  $c$  点处这一段圆弧雪道的半径不应小于 ( )

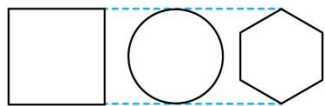


- A.  $\frac{h}{k+1}$       B.  $\frac{h}{k}$       C.  $\frac{2h}{k}$       D.  $\frac{2h}{k-1}$

2. 长为  $l$  的高速列车在平直轨道上正常行驶，速率为  $v_0$ ，要通过前方一长为  $L$  的隧道，当列车的任一部分处于隧道内时，列车速率都不允许超过  $v$  ( $v < v_0$ )。已知列车加速和减速时加速度的大小分别为  $a$  和  $2a$ ，则列车从减速开始至回到正常行驶速率  $v_0$  所用时间至少为 ( )

- A.  $\frac{v_0 - v}{2a} + \frac{L+l}{v}$       B.  $\frac{v_0 - v}{a} + \frac{L+2l}{v}$       C.  $\frac{3(v_0 - v)}{2a} + \frac{L+l}{v}$       D.  $\frac{3(v_0 - v)}{a} + \frac{L+2l}{v}$

3. 三个用同样的细导线做成的刚性闭合线框，正方形线框的边长与圆线框的直径相等，圆线框的半径与正六边形线框的边长相等，如图所示。把它们放入磁感应强度随时间线性变化的同一匀强磁场中，线框所在平面均与磁场方向垂直，正方形、圆形和正六边形线框中感应电流的大小分别为  $I_1$ 、 $I_2$  和  $I_3$ 。则 ( )

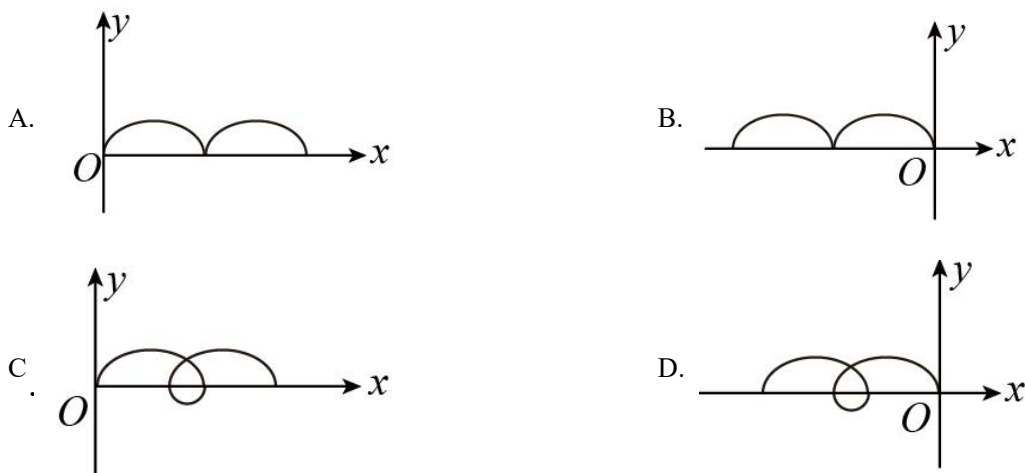


- A.  $I_1 < I_3 < I_2$       B.  $I_1 > I_3 > I_2$       C.  $I_1 = I_2 > I_3$       D.  $I_1 = I_2 = I_3$

4. 两种放射性元素的半衰期分别为  $t_0$  和  $2t_0$ ，在  $t=0$  时刻这两种元素的原子核总数为  $N$ ，在  $t=2t_0$  时刻，尚未衰变的原子核总数为  $\frac{N}{3}$ ，则在  $t=4t_0$  时刻，尚未衰变的原子核总数为 ( )

- A.  $\frac{N}{12}$       B.  $\frac{N}{9}$       C.  $\frac{N}{8}$       D.  $\frac{N}{6}$

5. 空间存在着匀强磁场和匀强电场，磁场的方向垂直于纸面 ( $xOy$  平面) 向里，电场的方向沿  $y$  轴正方向。一带正电的粒子在电场和磁场的作用下，从坐标原点  $O$  由静止开始运动。下列四幅图中，可能正确描述该粒子运动轨迹的是 ( )

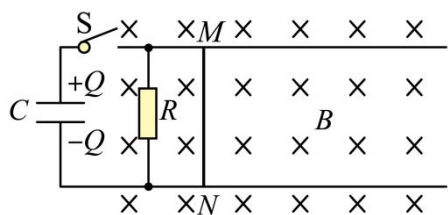


6. 如图，质量相等的两滑块 P、Q 置于水平桌面上，二者用一轻弹簧水平连接，两滑块与桌面间的动摩擦因数均为  $\mu$ 。重力加速度大小为  $g$ 。用水平向右的拉力  $F$  拉动 P，使两滑块均做匀速运动；某时刻突然撤去该拉力，则从此刻开始到弹簧第一次恢复原长之前（ ）



- A. P 的加速度大小的最大值为  $2\mu g$
- B. Q 的加速度大小的最大值为  $2\mu g$
- C. P 的位移大小一定大于 Q 的位移大小
- D. P 的速度大小均不大于同一时刻 Q 的速度大小

7. 如图，两根相互平行的光滑长直金属导轨固定在水平绝缘桌面上，在导轨的左端接入电容为  $C$  的电容器和阻值为  $R$  的电阻。质量为  $m$ 、阻值也为  $R$  的导体棒  $MN$  静止于导轨上，与导轨垂直，且接触良好，导轨电阻忽略不计，整个系统处于方向竖直向下的匀强磁场中。开始时，电容器所带的电荷量为  $Q$ ，合上开关  $S$  后，（ ）



- A. 通过导体棒  $MN$  电流的最大值为  $\frac{Q}{RC}$
- B. 导体棒  $MN$  向右先加速、后匀速运动
- C. 导体棒  $MN$  速度最大时所受的安培力也最大
- D. 电阻  $R$  上产生的焦耳热大于导体棒  $MN$  上产生的焦耳热

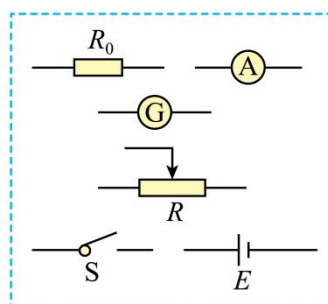
8. 地面上方某区域存在方向水平向右的匀强电场，将一带正电荷的小球自电场中  $P$  点水平向左射出。小球所

受的重力和电场力的大小相等，重力势能和电势能的零点均取在 $P$ 点。则射出后，( )

- A. 小球的动能最小时，其电势能最大
- B. 小球的动能等于初始动能时，其电势能最大
- C. 小球速度的水平分量和竖直分量大小相等时，其动能最大
- D. 从射出时刻到小球速度的水平分量为零时，重力做的功等于小球电势能的增加量

### 三、非选择题：

9. 某同学要测量微安表内阻，可利用的实验器材有：电源 $E$ （电动势 $1.5\text{V}$ ，内阻很小），电流表（量程 $10\text{mA}$ ，内阻约 $10\Omega$ ），微安表（量程 $100\mu\text{A}$ ，内阻 $R_g$ 待测，约 $1\text{k}\Omega$ ），滑动变阻器 $R$ （最大阻值 $10\Omega$ ），定值电阻 $R_0$ （阻值 $10\Omega$ ），开关 $S$ ，导线若干。

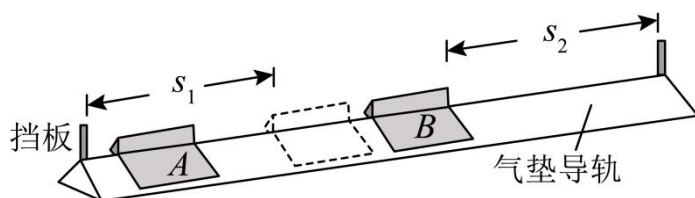


(1) 在答题卡上将图中所示的器材符号连线，画出实验电路原理图\_\_\_\_\_；

(2) 某次测量中，微安表的示数为 $90.0\mu\text{A}$ ，电流表的示数为 $9.00\text{mA}$ ，由此计算出微安表内阻

$$R_g = \underline{\hspace{2cm}} \Omega。$$

10. 利用图示的实验装置对碰撞过程进行研究。让质量为 $m_1$ 的滑块A与质量为 $m_2$ 的静止滑块B在水平气垫导轨上发生碰撞，碰撞时间极短，比较碰撞后A和B的速度大小 $v_1$ 和 $v_2$ ，进而分析碰撞过程是否为弹性碰撞。完成下列填空：



(1) 调节导轨水平；

(2) 测得两滑块的质量分别为 $0.510\text{kg}$ 和 $0.304\text{kg}$ 。要使碰撞后两滑块运动方向相反，应选取质量为\_\_\_\_\_kg的滑块作为A；

(3) 调节 B 的位置，使得 A 与 B 接触时，A 的左端到左边挡板的距离  $s_1$  与 B 的右端到右边挡板的距离  $s_2$  相等；

(4) 使 A 以一定的初速度沿气垫导轨运动，并与 B 碰撞，分别用传感器记录 A 和 B 从碰撞时刻开始到各自撞到挡板所用的时间  $t_1$  和  $t_2$ ；

(5) 将 B 放回到碰撞前的位置，改变 A 的初速度大小，重复步骤 (4)。多次测量的结果如下表所示；

	1	2	3	4	5
$t_1/\text{s}$	0.49	0.67	1.01	1.22	1.39
$t_2/\text{s}$	0.15	0.21	0.33	0.40	0.46
$k = \frac{v_1}{v_2}$	0.31	$k_2$	0.33	0.33	0.33

(6) 表中的  $k_2 =$  \_\_\_\_\_ (保留 2 位有效数字)；

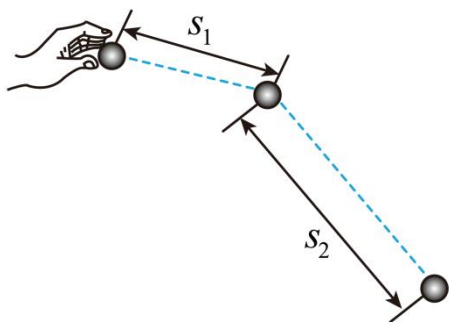
(7)  $\frac{v_1}{v_2}$  的平均值为 \_\_\_\_\_；(保留 2 位有效数字)

(8) 理论研究表明，对本实验的碰撞过程，是否为弹性碰撞可由  $\frac{v_1}{v_2}$  判断。若两滑块的碰撞为弹性碰撞，

则  $\frac{v_1}{v_2}$  的理论表达式为 \_\_\_\_\_ (用  $m_1$  和  $m_2$  表示)，本实验中其值为 \_\_\_\_\_ (保留 2 位有效数字)，若该值与

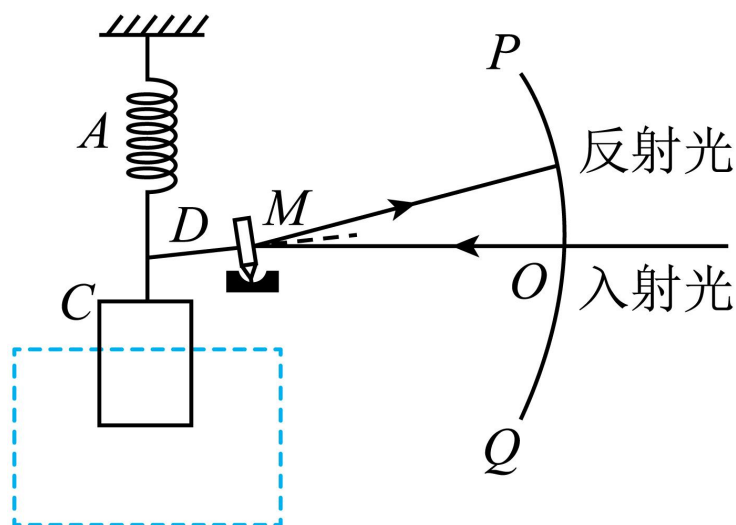
(7) 中结果间的差别在允许范围内，则可认为滑块 A 与滑块 B 在导轨上的碰撞为弹性碰撞。

11. 将一小球水平抛出，使用频闪仪和照相机对运动的小球进行拍摄，频闪仪每隔 0.05s 发出一次闪光。某次拍摄时，小球在抛出瞬间频闪仪恰好闪光，拍摄的照片编辑后如图所示。图中的第一个小球为抛出瞬间的影像，每相邻两个球之间被删去了 3 个影像，所标出的两个线段的长度  $s_1$  和  $s_2$  之比为 3：7。重力加速度大小取  $g = 10\text{m/s}^2$ ，忽略空气阻力。求在抛出瞬间小球速度的大小。



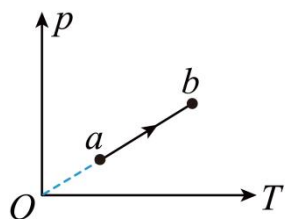
12. 光点式检流计是一种可以测量微小电流的仪器，其简化的工作原理示意图如图所示。图中  $A$  为轻质绝缘弹簧， $C$  为位于纸面上的线圈，虚线框内有与纸面垂直的匀强磁场；随为置于平台上的轻质小平面反射镜，轻质刚性细杆  $D$  的一端与  $M$  固连且与镜面垂直，另一端与弹簧下端相连， $PQ$  为圆弧形的、带有均匀刻度的透明读数条， $PQ$  的圆心位于  $M$  的中心使用前需调零，使线圈内没有电流通过时， $M$  竖直且与纸面垂直；入射细光束沿水平方向经  $PQ$  上的  $O$  点射到  $M$  上后沿原路反射。线圈通入电流后弹簧长度改变，使  $M$  发生倾斜，入射光束在  $M$  上的入射点仍近似处于  $PQ$  的圆心，通过读取反射光射到  $PQ$  上的位置，可以测得电流的大小。已知弹簧的劲度系数为  $k$ ，磁场磁感应强度大小为  $B$ ，线圈  $C$  的匝数为  $N$ 。沿水平方向的长度为  $l$ ，细杆  $D$  的长度为  $d$ ，圆弧  $PQ$  的半径为  $r$ ， $r \gg d$ ， $d$  远大于弹簧长度改变量的绝对值。

- (1) 若在线圈中通入的微小电流为  $I$ ，求平衡后弹簧长度改变量的绝对值  $\Delta x$  及  $PQ$  上反射光点与  $O$  点间的弧长  $s$ ；
- (2) 某同学用此装置测一微小电流，测量前未调零，将电流通入线圈后， $PQ$  上反射光点出现在  $O$  点上方，与  $O$  点间的弧长为  $s_1$ 。保持其它条件不变，只将该电流反向接入，则反射光点出现在  $O$  点下方，与  $O$  点间的弧长为  $s_2$ 。求待测电流的大小。



(二) 选考题：共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做，则每科按所做的第一题计分。

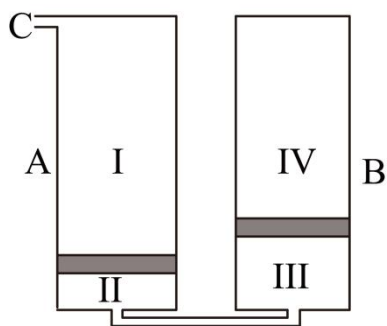
13. 一定量的理想气体从状态  $a$  变化到状态  $b$ , 其过程如  $p-T$  图上从  $a$  到  $b$  的线段所示。在此过程中( )



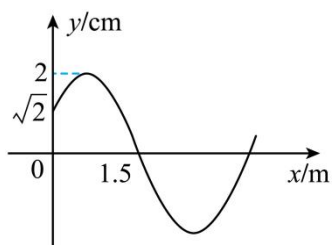
- A. 气体一直对外做功
- B. 气体的内能一直增加
- C. 气体一直从外界吸热
- D. 气体吸收的热量等于其对外做的功
- E. 气体吸收的热量等于其内能的增加量

14. 如图, 容积均为  $V_0$ 、缸壁可导热的  $A$ 、 $B$  两汽缸放置在压强为  $p_0$ 、温度为  $T_0$  的环境中; 两汽缸的底部通过细管连通,  $A$  汽缸的顶部通过开口  $C$  与外界相通; 汽缸内的两活塞将缸内气体分成 I、II、III、IV 四部分, 其中第 II、III 部分的体积分别为  $\frac{1}{8}V_0$  和  $\frac{1}{4}V_0$ 、环境压强保持不变, 不计活塞的质量和体积, 忽略摩擦。

- (1) 将环境温度缓慢升高, 求  $B$  汽缸中的活塞刚到达汽缸底部时的温度;
- (2) 将环境温度缓慢改变至  $2T_0$ , 然后用气泵从开口  $C$  向汽缸内缓慢注入气体, 求  $A$  汽缸中的活塞到达汽缸底部后,  $B$  汽缸内第 IV 部分气体的压强。



15. 一平面简谐横波以速度  $v = 2\text{m/s}$  沿  $x$  轴正方向传播,  $t = 0$  时刻的波形图如图所示, 介质中平衡位置在坐标原点的质点  $A$  在  $t = 0$  时刻的位移  $y = \sqrt{2}\text{cm}$ , 该波的波长为 \_\_\_\_\_  $\text{m}$ , 频率为 \_\_\_\_\_  $\text{Hz}$ ,  $t = 2\text{s}$  时刻, 质点  $A$  \_\_\_\_\_ (填“向上运动”“速度为零”或“向下运动”)。



16. 如图，边长为  $a$  的正方形  $ABCD$  为一棱镜的横截面， $M$  为  $AB$  边的中点。在截面所在平的，一光线自  $M$  点射入棱镜，入射角为  $60^\circ$ ，经折射后在  $BC$  边的  $N$  点恰好发生全反射，反射光线从  $CD$  边的  $P$  点射出棱镜，求棱镜的折射率以及  $P$ 、 $C$  两点之间的距离。

