

中华中学 2024 级高二年级期中统测模拟考试

高二物理

本卷考试时间：75 分钟 总分：100 分

命题人：严云峰

审题人：唐超

一、单项选择题：共 11 题，每题 4 分，共 44 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 下列说法中正确的是()

- A. 在电场中，电场强度大的点，电势必定高
- B. 电场中电场强度大的地方，沿电场线方向电势降落快
- C. 电荷置于电势越高的点，其所具有的电势能也越大
- D. 一带电粒子只受电场力作用在电场中运动时，电势能一定变化

2. 真空中，在与带电荷量为 $+q_1$ 的点电荷相距 r 的 M 点放一个带电荷量为 $-q_2$ 的试探电荷，此时试探电荷 $-q_2$ 受到的电场力大小为 F ，方向如图所示。已知静电力常量为 k ，则()

A. M 点的电场强度方向与 F 方向相同

B. M 点的电场强度大小为 $k \frac{q_2}{r^2}$

C. M 点的电场强度大小为 $\frac{F}{q_2}$

D. 取走试探电荷 $-q_2$ ， M 点电场强度变为零



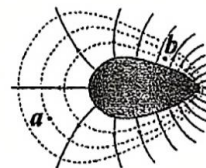
3. 一带电体周围的电场线分布如图所示，图中虚线表示等势面， a 、 b 是不同等势面上的两点。将一负点电荷分别放在 a 、 b 两点，该点电荷受到的电场力大小分别为 F_a 、 F_b ，具有的电势能分别为 E_{Pa} 、 E_{Pb} ，则()

A. $F_a < F_b$, $E_{Pa} > E_{Pb}$

B. $F_a < F_b$, $E_{Pa} < E_{Pb}$

C. $F_a > F_b$, $E_{Pa} > E_{Pb}$

D. $F_a > F_b$, $E_{Pa} < E_{Pb}$



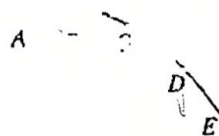
4. 如图所示为一个做匀变速曲线运动的质点的轨迹示意图，已知在 B 点时的速度与加速度相互垂直，则下列说法中正确的是()

A. D 点的动量变化率比 C 点的动量变化率大

B. 从 A 到 D 的过程中，外力冲量与物体动量的夹角先增大后减小

C. 从 A 到 D 的过程中，相等的时间内动量的变化的大小不同

D. 从 A 到 D 的过程中，任意时间内物体动量变化的方向相同



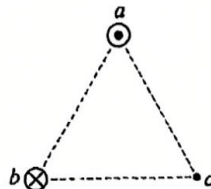
5. 如图所示，三角形 abc 为等边三角形，顶点 a 、 b 分别放置两条通电长直导线，长直导线与纸面垂直，导线 a 的电流 I_a 方向向外、导线 b 的电流 I_b 方向向里时， c 点的磁感应强度沿着 bc 向右。保持 b 中电流不变，当导线 a 中的电流为 I_a 时， c 点的磁感应强度沿着 ac 斜向下，则导线 a 的电流分别为 I_a 和 I_a 时，其在 c 点产生的磁感应强度大小之比为()

A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

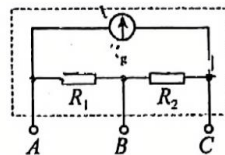
B. $\sqrt{3}$

C. $2\sqrt{3}$

D. 4

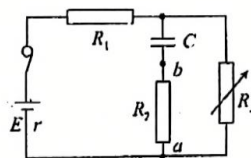


6. 如图所示是有两个量程的电流表。已知表头的内阻 $R_g=1000\ \Omega$ ，满偏电流 $I_g=2\text{mA}$ ，电阻 $R_1=50\ \Omega$ ， $R_2=200\ \Omega$ ，则使用 A 、 B 两个端点时，电流表的量程为（ ）



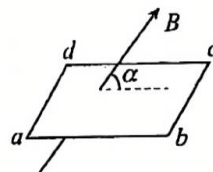
- A. $0\sim 8\text{mA}$ B. $0\sim 10\text{mA}$
C. $0\sim 48\text{mA}$ D. $0\sim 50\text{mA}$

7. 如图所示电路中，电源电动势为 E ，内阻为 r ， R_1 、 R_2 为定值电阻， R_3 为可变电阻， C 为电容器。在可变电阻 R_3 的阻值由较大逐渐变小的过程中（ ）



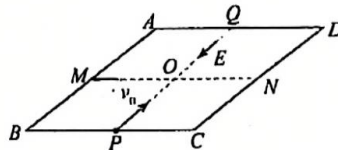
- A. R_1 两端电压减小
B. 流过 R_2 的电流方向为由 b 到 a
C. 电容器所带电荷量逐渐减少
D. 电源内部消耗的功率变小

8. 如图所示，矩形线圈 $abcd$ 放置在水平面内，磁场方向与水平方向夹角 $\alpha=53^\circ$ ，已知 $\sin 53^\circ=0.8$ ， $\cos 53^\circ=0.6$ ，矩形线圈面积为 S ，磁感应强度大小为 B ，现将线圈绕 ad 顺时针旋转 90° ，则通过线圈的磁通量变化量为（ ）



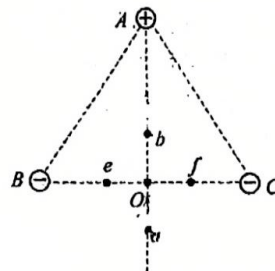
- A. BS B. $-0.2BS$
C. $-0.6BS$ D. $1.4BS$

9. 如图所示， O 为光滑绝缘水平面上正方形区域 $ABCD$ 的几何中心，该区域有一匀强电场方向水平由 Q 指向 P 。一带负电小球从 P 点以速度 v_0 沿 PQ 方向射入电场。以下说法正确的是（ ）



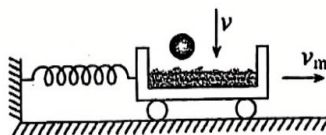
- A. 小球由 P 向 Q 做减速运动
B. 电场中 A 点的电势低于 C 点的电势
C. 小球由 P 向 Q 运动的过程中，电势能不断减小
D. 该小球若从 M 点沿 MN 方向射入，则小球将向 BC 边偏转

10. 如图所示，三角形 ABC 的三个顶点固定三个带电量相等的点电荷， B 、 C 两处电荷带负电， A 处电荷带正电。 O 为 BC 边的中点， a 、 b 为 BC 边中垂线上关于 O 点对称的两点， e 、 f 为 BC 连线上关于 O 点对称的两点。下列说法正确的是（ ）



- A. b 点的电场强度小于 a 点电场强度
B. b 点电场强度方向竖直向上
C. e 点电势等于 f 点电势
D. O 点电势高于 b 点电势

11. 如图，一辆小车（装有细沙）与一轻质弹簧组成一个弹簧振子在光滑水平面做简谐运动，当小车以最大速度 v_m 通过某点时，一小球恰好以大小为 v 的速度竖直落入小车沙堆中并立即与小车保持相对静止，已知弹簧振子的周期为



$T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ，其中 k 为弹簧的劲度系数，以下正确的是（ ）

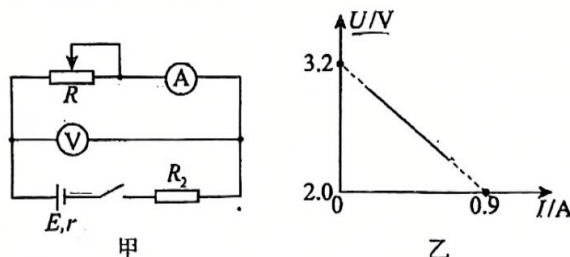
- A. 小球落入小车过程中, 小球和小车 (含沙) 动量守恒
 B. 小球落入小车过程中, 小球、小车 (含沙) 和弹簧组成的系统机械能守恒
 C. 小球与小车保持相对静止后, 整个弹簧振子的振幅变小
 D. 小球与小车保持相对静止后, 整个弹簧振子的周期变小

二、非选择题: 共 5 题, 共 56 分。其中第 13—第 16 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤, 只写最后答案的不能得分; 有数值计算时, 答案中必须明确写出数值和单位。

12. (12 分) 磷酸铁锂电池具有较高的安全性和能量密度, 广泛应用于我国的电动汽车。某同学利用以下器材测量单体磷酸铁锂电池的电动势和内阻。

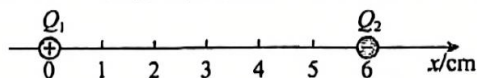
- A. 磷酸铁锂电池 (电动势约为 3V, 内阻为几十毫欧)
 B. 电压表 V (量程 0~3V)
 C. 毫安表 mA (量程 200mA, 内阻为 1.5Ω)
 D. 定值电阻 $R_1=0.3\Omega$
 E. 定值电阻 $R_2=1.25\Omega$
 F. 滑动变阻器 R (最大阻值为 10Ω)
 G. 开关、导线若干

根据提供的器材, 设计电路如图甲所示。



- (1) 将毫安表与定值电阻 R_1 并联改装成电流表①, 则改装后的量程为_____A (结果保留两位有效数字)
 (2) 闭合开关, 调节滑动变阻器滑片, 多次记录电压表的示数 U 、改装后电流表①的示数 I , 作出 $U-I$ 图线如图乙所示, 该磷酸铁锂电池的电动势 $E=$ _____V, 内阻 $r=$ _____m Ω 。
 (以上结果均保留两位有效数字)
 (3) 利用图甲进行测量, 该磷酸铁锂电池的电动势测量值_____ (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。

13. (8 分) 如图, 真空中有两个点电荷, $Q_1=4.0\times 10^{-8}\text{C}$, $Q_2=-1.0\times 10^{-8}\text{C}$, 分别固定在 x 轴坐标为 0 和 6cm 的位置上。(已知静电力常量 $k=9\times 10^9\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$, 不计电荷重力)

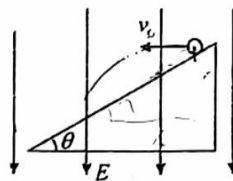


- (1) 求 Q_1 与 Q_2 间的库仑力大小 F ;
 (2) 若在 x 轴上放置第三个点电荷 Q_3 , 使其仅在静电力作用下保持静止, 求 Q_3 的位置坐标 x 。

14. (8分) 如图所示, 倾角为 θ 的斜面处于竖直向下的匀强电场中, 在斜面上某点以初速度为 v_0 水平抛出一个质量为 m 的带正电小球, 小球在电场中受到的静电力与小球所受的重力相等. 设斜面足够长, 地球表面重力加速度为 g , 不计空气的阻力, 求:

(1) 小球落到斜面所需时间 t ;

(2) 小球从水平抛出至落到斜面的过程中电势能的变化量 ΔE .

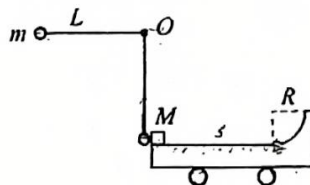


15. (14分) 如图所示, 一实验小车静止在光滑水平面上, 其上表面有粗糙水平轨道与光滑四分之一圆弧轨道. 圆弧轨道与水平轨道相切于圆弧轨道最低点, 一物块静止于小车最左端, 一小球用不可伸长的轻质细线悬挂于 O 点正下方, 并轻靠在物块左侧. 现将细线拉直到水平位置时, 静止释放小球, 小球运动到最低点时与物块发生弹性碰撞. 碰撞后, 物块沿着小车上的轨道运动, 已知细线长 $L=1.25\text{m}$. 小球质量 $m=0.20\text{kg}$. 物块、小车质量均为 $M=0.30\text{kg}$. 小车上的水平轨道长 $s=1.0\text{m}$. 圆弧轨道半径 $R=0.15\text{m}$. 小球、物块均可视为质点. 不计空气阻力, 重力加速度 g 取 10m/s^2 .

(1) 求小球运动到最低点与物块碰撞前所受拉力的大小;

(2) 求小球与物块碰撞后的瞬间, 物块速度的大小;

(3) 为使物块能进入圆弧轨道, 且在上升阶段不脱离小车, 求物块与水平轨道间的动摩擦因数 μ 的取值范围.



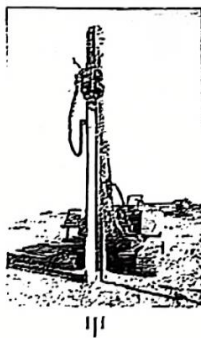
16. (14分) 如图甲是打桩机进行路基打桩的实物情景图, 打桩过程情景模型如图乙所示, 已知打桩机重锤 A 的质量为 m , 混凝土钢筋桩 B 的质量为 M , 其中 $M=8m$. 每一次打桩时, 打桩机抬高重锤 A , 比桩 B 顶部高出 H , 然后从静止自由释放, 与桩发生时间极短的完全非弹性碰撞后, 与桩一起向下运动, 设桩受到的阻力 f 与桩深入地面下的深度 h 成正比, 即

$f = kh$, 其中 $k = \frac{56mg}{H}$ (重力加速度为 g , 其他阻力忽略不计), 已知 $29^2 = 841$. 求:

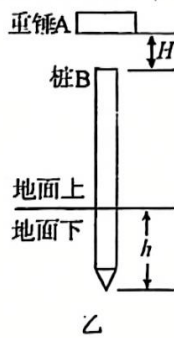
(1) 第 1 次打桩时重锤 A 与桩 B 碰撞后的速度 v ;

(2) 完成第 1 次打桩后, 试求桩 B 深入地面下的深度 h_1 ;

(3) 已知桩 B 的长度 $l = 3H$, 试求使桩 B 刚好全部进入地面下, 则要打多少次?



甲



乙