

# 2024—2025 学年度高一年级第二学期教学质量调研（二）

南京十三中&如皋&盐城

## 物 理

### 注 意 事 项

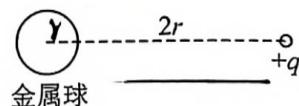
考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求

1. 本试卷共 6 页，满分为 100 分，考试时间为 75 分钟。考试结束后，请将答题卡交回。
2. 答题前，请务必将自己的姓名、准考证号等用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔填写在答题卡的指定位置。
3. 请认真核对答题卡表头规定填写或填涂的项目是否准确。
4. 作答选择题，必须用 2B 铅笔将答题卡上对应选项的方框涂满、涂黑；如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。作答非选择题，必须用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔在答题卡上的指定位置作答，在其他位置作答一律无效。
5. 如需作图，必须用 2B 铅笔绘、写清楚，线条、符号等须加黑、加粗。

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. 如图所示，不带电的金属球放在绝缘水平面上，距球心  $2r$  处有一个电荷量为  $+q$  的点电荷，静电力常量为  $k$ ，则金属球达到静电平衡后

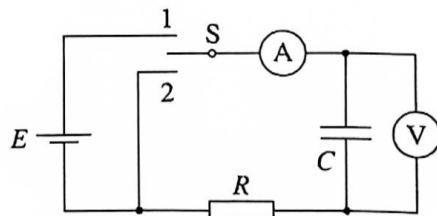
- A. 金属球的左侧感应出正电荷  
B. 金属球左端的电势比右端的高  
C. 金属球附近的等势面是同心圆



- D. 感应电荷在球心处产生的场强为  $k \frac{q}{r^2}$

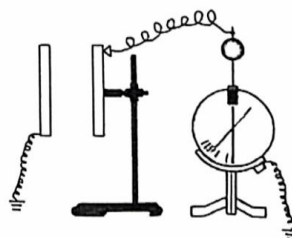
2. 一平行板电容器充放电电路如图所示。开关 S 接 1，电源  $E$  给电容器  $C$  充电；S 接 2，电容器  $C$  对电阻  $R$  放电。则

- A. 充电过程中，电压表示数减小  
B. 充电过程中，流过电阻  $R$  的电流方向自左向右  
C. 放电过程中，电流表示数减小  
D. 放电过程中，流过电阻  $R$  的电流方向自右向左



3. 如图所示，平行金属板电容器充电后与电源断开。将左金属板向右平移一小段距离，则

- A. 电容器的电容变小  
B. 静电计的指针张角减小  
C. 电容器的带电量减小  
D. 金属板间电场强度增大

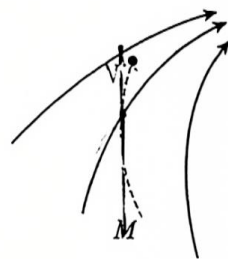


4. 2025 年 4 月 25 日，神舟二十号载人飞船的 3 名航天员顺利进驻我国空间站。在与飞船对接前，空间站进行了轨道调整，近地点、远地点的高度均进行了抬升，则轨道调整后的空间站

A. 周期比调整前的大  
B. 机械能比调整前的小  
C. 在远地点受到的万有引力比调整前的大  
D. 在近地点受到的万有引力的功率比调整前的小

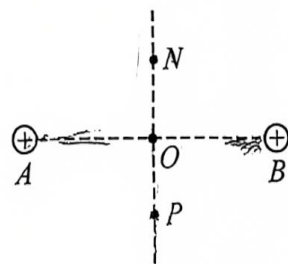
5. 某静电场中的电场线如图所示，一带电粒子仅受电场力作用，其运动轨迹如图中虚线所示，则粒子

A. 带负电荷  
B. 一定从  $M$  点运动到  $N$  点  
C. 在  $M$  点的加速度比在  $N$  点的大  
D. 在  $M$  点的电势能比在  $N$  点的大



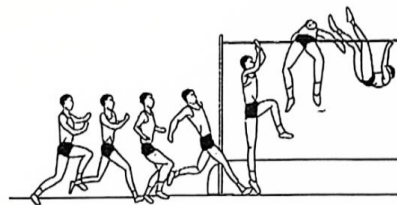
6. 如图所示，带等量正电的点电荷固定在  $A$ 、 $B$  两点， $O$  是  $A$ 、 $B$  连线的中点， $N$ 、 $P$  是中垂线上的两点， $ON=OP$ 。一带负电的试探电荷，从  $P$  点由静止释放，只在静电力作用下运动，则试探电荷

A. 在  $P$  点受到的电场力与  $PN$  垂直  
B. 运动到  $O$  点时的速度最大  
C. 沿着  $P \rightarrow O \rightarrow N$ ，试探电荷的加速度一定先减小后增加  
D. 若试探电荷的电荷量增大，试探电荷在  $P$  点所受电场力与其电荷量的比值减小



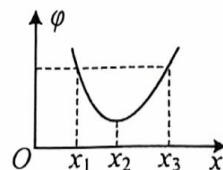
7. 如图所示为背越式跳高过程的动作分解图，不计空气阻力。运动员多次跳高时，起跳速度越大

A. 地面对人做功越多  
B. 人在最高点时的加速度越大  
C. 人在最高点时的机械能越大  
D. 人在最高点离地的高度越大

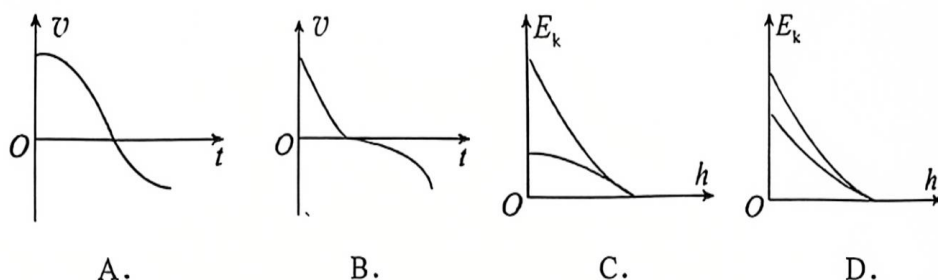


8. 在  $x$  轴上有两个点电荷，其静电场的电势  $\varphi$  在  $x$  轴上分布如图所示。下列说法正确的是

A.  $x_1$ 、 $x_3$  处电场方向相同  
B.  $x_1$  处的电场强度比  $x_3$  处的大  
C. 带正电的试探电荷在  $x_1$  处的电势能小于在  $x_2$  处的电势能  
D. 带正电的试探电荷沿  $x$  轴从  $x_1$  处移动到  $x_3$  处，电场力先做负功后做正功

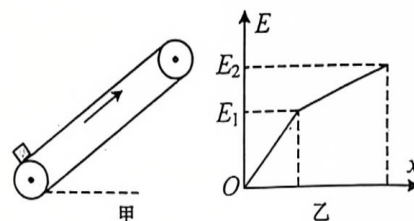


9. 已知篮球在空中运动时所受空气阻力与速度大小成正比。从篮球与地面碰撞后竖直弹起，到再次与地面碰撞的过程中，篮球的速度  $v$ 、动能  $E_k$  随时间  $t$  或高度  $h$  变化的图像可能正确的是



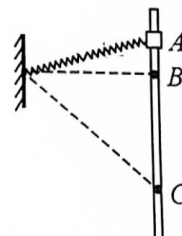
10. 某物流车间用如图甲所示的电机传动的传送带运送包裹。一包裹被轻放在传送带底端，在到达传送带顶端的过程中，包裹的机械能  $E$  随位移  $x$  变化的图像如图乙所示。则

- A. 包裹在整个过程中做匀加速运动  
B. 包裹在整个过程中受到的摩擦力不变  
C. 包裹与传送带相对滑动产生的内能等于  $2E_1$   
D. 电机因传送包裹多消耗的能量等于  $E_1 + E_2$



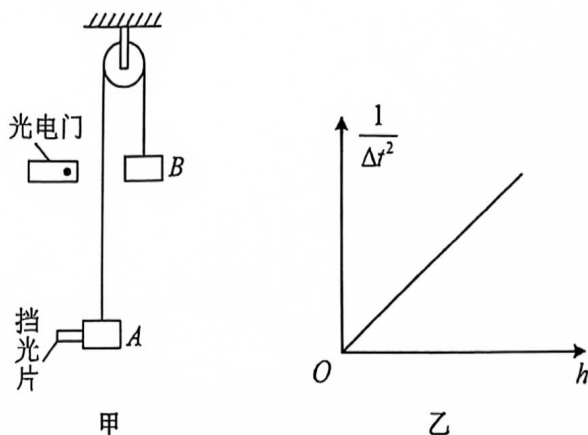
11. 如图所示，轻质弹簧一端固定，另一端与套在粗糙竖直固定杆  $A$  处的圆环相连。圆环从  $A$  处由静止开始下滑，经过  $B$  处，弹簧水平且处于原长，到达  $C$  处的速度为零。圆环在  $C$  处获得一竖直向上的速度，恰好能回到  $A$  处。弹簧始终在弹性限度内，则圆环

- A. 下滑过程中，弹簧的弹性势能一直增大  
B. 下滑过程中，经过  $B$  处时的速度最大  
C. 上滑过程中，受到恒定的摩擦力  
D. 上滑经过  $B$  处的速度大于下滑经过  $B$  处的速度



二、非选择题：共 5 题，共 56 分。其中第 13 题~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，只写出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. (15 分) 小华用如图甲所示的装置验证机械能守恒定律。已知重物  $A$  (含挡光片)、 $B$  的质量分别  $m$  和  $2m$ ，挡光片的宽度为  $d$ 。



- (1) 下列实验操作步骤，正确顺序是\_\_\_\_\_。

- ①测量挡光片中心到光电门中心的竖直距离  $h$
- ②记录挡光片经过光电门的时间  $\Delta t$
- ③先接通光电门的电源，后释放  $B$
- ④按图甲装配好定滑轮和光电门
- ⑤ $A$ 、 $B$  用细绳连接后跨放在定滑轮上，用手托住  $B$

- (2) 挡光片通过光电门时的速度大小为     ▲     (用题中物理量的符号表示)。

- (3) 已知重力加速度为  $g$ ，若满足关系式     ▲     (用题中物理量的符号表示)，则验证了  $A$ 、 $B$  组成的系统机械能守恒。

- (4) 小华反复改变挡光片中心到光电门中心的竖直距离  $h$ ，记录挡光片通过光电门时间  $\Delta t$ ，作出图像如图乙所示，则图线的斜率为  $k =$ \_\_\_\_\_。

- (5) 本实验中，释放  $B$  时，手托住  $B$  向下移动了一小段距离后才与  $B$  分离，小华认为该操作不会影响  $A$ 、 $B$  系统的机械能。你是否同意她的观点？请简要说明理由。

13. (6分) 利用三颗位置适当的地球同步卫星, 可使地球赤道上任意两点之间保持无线电通信. 已知地球的质量为  $M$ 、半径为  $R$ 、自转周期为  $T$ , 引力常量为  $G$ .

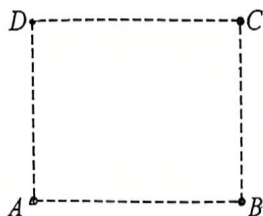
(1) 求地球同步卫星距地面的高度  $h$ ;

(2) 假设地球的自转周期变小, 若仍仅用三颗同步卫星来实现上述目的, 求地球自转周期的最小值  $T'$ .

14. (8分) 如图所示, 匀强电场内有一矩形  $ABCD$  区域, 边长  $AB=4\text{ cm}$ ,  $BC=3\text{ cm}$ ,  $A$ 、 $B$ 、 $D$  三点的电势分别为  $-6\text{ V}$ 、 $6\text{ V}$ 、 $6\text{ V}$ . 求:

(1) 匀强电场的电场强度大小  $E$  和方向;

(2) 电荷量为  $+e$  的试探电荷在  $C$  点的电势能  $E_{pC}$ .

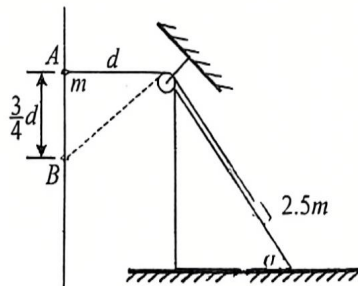


15. (12分) 如图所示, 质量为  $2.5m$  的重物系在轻绳的一端, 放在倾角  $\alpha=53^\circ$  的固定光滑斜面上, 绳绕过光滑轻小定滑轮, 另一端系质量为  $m$  的环, 环套在竖直固定的光滑直杆上. 已知定滑轮与直杆的距离为  $d$ , 杆上的  $A$  点与定滑轮等高, 杆上的  $B$  点在  $A$  点正下方距离为  $\frac{3}{4}d$  处, 轻绳绷紧, 系有重物一段的轻绳与斜面平行, 不计一切摩擦阻力, 轻绳、杆、斜面足够长,  $\sin 53^\circ=0.8$ ,  $\cos 53^\circ=0.6$ , 重力加速度为  $g$ . 现将环从  $A$  处由静止释放, 取  $A$  点所在的平面为参考平面, 求:

(1) 环刚被释放时的加速度大小  $a$ ;

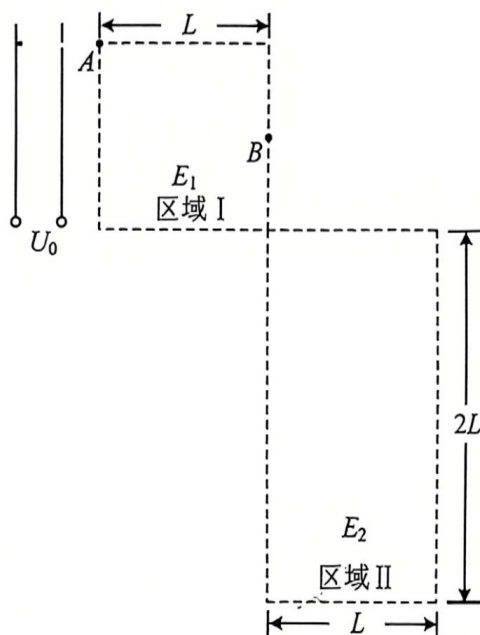
(2) 环到达  $B$  处时的速度大小  $v_1$ ;

(3) 整个运动过程中, 环的机械能最小值  $E_m$ .



6. (15 分) 如图所示，真空中，在一对平行金属板右侧有边长为  $L$  的正方形区域 I，整个区域 I 存在方向竖直向下、大小为  $E_1$  (未知) 的匀强电场，紧邻区域 I 右侧有宽为  $L$ 、长为  $2L$  的矩形区域 II，整个区域 II 存在方向水平向左、大小为  $E_2$  的匀强电场，区域 I 的下边与区域 II 的上边在同一直线上。一质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  的粒子在电场力的作用下由静止从左极板向右运动，从顶点  $A$  以速度大小  $v_0$  与上边相切进入区域 I，并从右边中点  $B$  离开区域 I。不计粒子重力。求：

- (1) 金属板两极板间的电压  $U_0$ ；
- (2) 区域 I 内匀强电场的大小  $E_1$ ；
- (3) 粒子离开区域 II 时的动能  $E_k$ 。



## 物理参考答案及评分建议

一、单项选择题：共 11 题，每题 4 分，共 44 分。

1. A      2. C      3. B      4. A      5. D  
6. B      7. C      8. B      9. C      10. D      11. D

二、非选择题：共5题，共56分。

12. (15分) (1) ④⑤①③② (3分) (2)  $\frac{d}{\Delta t}$  (3分)

$$(3) \quad mgh = \frac{3}{2} m \left( \frac{d}{\Delta t} \right)^2 \quad (3 \text{ 分}) \quad (4) \quad \frac{2g}{3d^2} \quad (3 \text{ 分})$$

(5) 不同意 (1 分), 因为手对  $B$  做了负功, 系统机械能减小 (2 分).

13. (6分) 解: (1) 万有引力提供向心力  $G \frac{Mm}{(R+h)^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} (R+h)$  (2分)

解得  $h = \sqrt{\frac{GMT^2}{4\pi^2}} - R$  (1分)

(2) 由几何关系可知三颗同步卫星的连线构成等边三角形且三边与地球相切  
地球同步卫星的轨道半径  $r' = 2R$  (2分)

万有引力提供向心力  $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$

解得  $T' = 4\pi R \sqrt{\frac{2R}{GM}}$  (1分)

14. (8分) 解: (1) 电势差  $U_{BA} = \varphi_B - \varphi_A$

如图所示,  $BD$  连线是等势面, 几何关系  $\tan \alpha = \frac{AD}{AB}$

$A$  点到  $BD$  连线的距离  $d = AB \sin \alpha$

电场强度  $E = \frac{U_{RA}}{d}$

解得  $E = 500 \text{ V/m}$  (1分)

方向垂直  $BD$  斜向左下方 (1 分)

(2) 电势关系  $\varphi_C - \varphi_B = \varphi_B - \varphi_A$  (1分)

电势能  $E_{rC} = e\varphi_C$  (1分)

解得  $E_{pG} = 18\text{eV}$  (1分)

15. (12分) 解: (1) 释放时, 环在竖直方向上只受到重力 (1分)

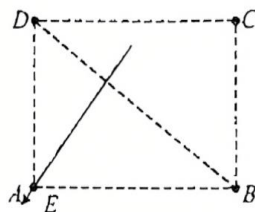
环的加速度大小  $a = g$  (2分)

(2) 环到达  $B$  点时, 由几何关系知  $\theta = 53^\circ$

重物上升高度  $h = (\frac{5}{4}d - d)\sin\theta$  (1分)

设环到  $B$  点的速度为  $v_1$ ，则重物的速度  $v_2 = v_1 \cos \theta$  (1 分)

对环和重物组成的系统，机械能守恒  $mg\frac{3}{4}d - 2.5mgh = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 2.5mv_2^2$  (2分)



解得  $v_1 = \sqrt{\frac{5gd}{19}}$  (1分)

(3) 设环下降的最大高度为  $h'$ , 此时动能为 0, 机械能最小

对环和重物组成的系统, 机械能守恒  $mgh = 2.5mg \sin \alpha \cdot (\sqrt{h'^2 + d^2} - d)$  (2分)

最小机械能  $E_m = -mgh$  (1分)

解得  $E_m = -\frac{4}{3}mgd$  (1分)

16. (15分) 解: (1) 对粒子, 动能定理  $qU_0 = \frac{1}{2}mv_0^2 - 0$  (2分)

解得  $U_0 = \frac{mv_0^2}{2q}$  (2分)

(2) 水平方向  $L = v_0 t$  (1分)

竖直方向  $\frac{1}{2}L = \frac{1}{2}at^2$  (1分)

由牛顿第二定律  $qE_1 = ma$  (1分)

解得  $E_1 = \frac{mv_0^2}{qL}$  (2分)

(3) 粒子离开 B 点时速度与右边夹角为  $45^\circ$ , 大小  $v = \sqrt{2}v_0$  (1分)

粒子从上边的中点进入区域 II

①  $E_2 < E_1 = \frac{mv_0^2}{qL}$ , 粒子从区域 II 的右边离开

动能定理  $-qE_2 \frac{L}{2} = E_k - \frac{1}{2}mv^2$  (1分)

解得  $E_k = mv_0^2 - \frac{1}{2}qE_2 L$  (1分)

② 可求得当粒子从左下方顶点离开区域 II 时  $E_2 = \frac{5mv_0^2}{4qL}$  (1分)

当  $E_1 \leq E_2 \leq \frac{5mv_0^2}{4qL}$ , 粒子从区域 II 的下边离开

竖直方向  $2L = v \cos 45^\circ \cdot t'$

水平方向  $y = -v \sin 45^\circ \cdot t' + \frac{1}{2}at'^2$

解得  $y = 2L(\frac{qE_2 L}{mv_0^2} - 1)$  (1分)

动能定理  $qE_2 y = E_k - \frac{1}{2}mv^2$

解得  $E_k = mv_0^2 + 2qE_2 L(\frac{qE_2 L}{mv_0^2} - 1)$  (1分)

③ 当  $E_2 > \frac{5mv_0^2}{4qL}$ , 粒子从区域 II 的左边离开

动能定理  $qE_2 \frac{L}{2} = E_k - \frac{1}{2}mv^2$

解得  $E_k = mv_0^2 + \frac{1}{2}qE_2 L$  (1分)