

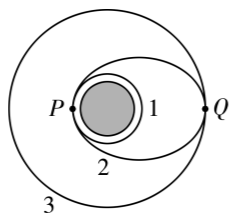
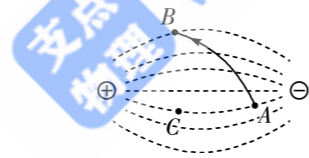
物 理

考生注意：

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 4 分,共 32 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

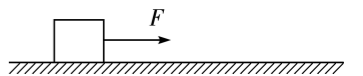
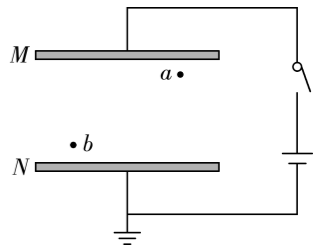
1. 如图所示为等量异种点电荷的电场,虚线是电场线,实线是某带电粒子仅在电场力作用下从 A 点运动到 B 点的轨迹。A、C 是同一虚线上的两个点,不计粒子的重力,则下列判断正确的是
 - A. 粒子带正电
 - B. 粒子在运动过程中速度逐渐增大
 - C. 粒子在运动过程中加速度一直增大
 - D. 若粒子的初速度为 0,则粒子沿曲线 AC 运动
2. 某卫星的发射过程如图所示,先将卫星发射至近地圆轨道 1,后经 P 点变轨至椭圆轨道 2 运行,最后在 Q 点变轨将卫星送入预定圆轨道 3。关于该卫星的发射过程,下列说法正确的是



- A. 卫星在轨道 1 上的线速度小于在轨道 3 上的线速度
 - B. 卫星由轨道 1 变轨到轨道 2 需在 P 点减速
 - C. 卫星在轨道 2 上从 P 点运动到 Q 点,速度逐渐增大
 - D. 卫星在轨道 3 的周期大于在轨道 2 的周期
3. 绝缘水平面上固定着两个完全相同的金属小球 A、B(可视为质点),两小球带电荷量分别为 $+6Q$ 、 $-Q$,两小球相距为 d ,此时 A 球所受库仑力大小为 F 。现用与 A、B 球相同但不带电的金属球 C 先后与 A、B 接触后将 C 球拿走,则此时 A 球所受库仑力大小为
 - A. $\frac{F}{2}$
 - B. $\frac{2F}{3}$
 - C. $\frac{5F}{6}$
 - D. F
 4. 将一小球以速度 v_0 水平抛出,小球落地时速度与水平方向的夹角为 60° ,不计空气阻力,重力加速度为 g 。小球在空中运动的时间为

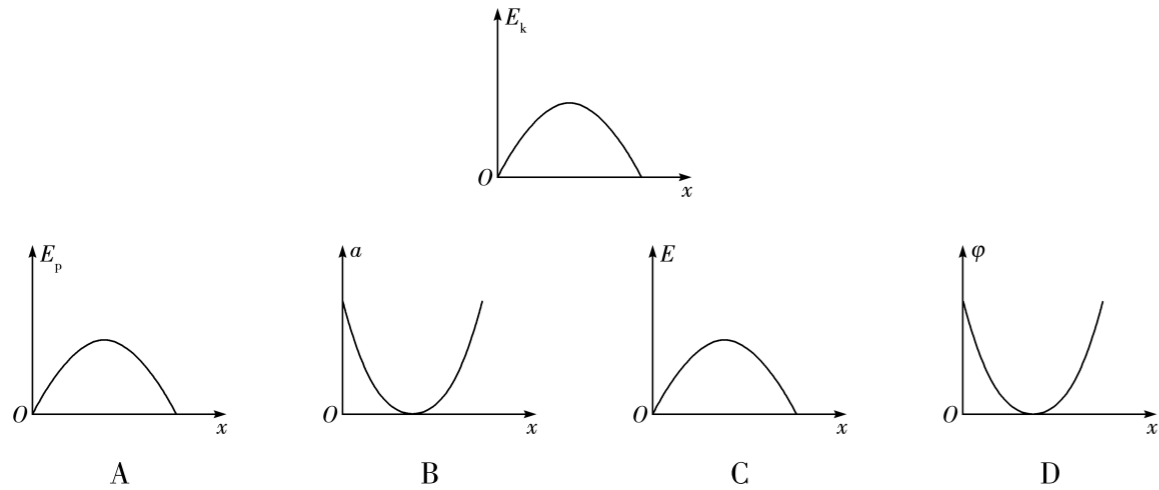
- A. $\frac{\sqrt{3}v_0}{2g}$
- B. $\frac{\sqrt{3}v_0}{g}$
- C. $\frac{\sqrt{3}v_0}{3g}$
- D. $\frac{2\sqrt{3}v_0}{3g}$

5. 如图所示,一平行板电容器充电后与电源断开,M、N 是电容器的上下极板,a、b 是电容器中两个位置固定的点,电容器的下极板 N 与大地相连。若将电容器的下极板 N 下移一点,则
 - A. 两板间电场强度减小
 - B. a 点电势升高
 - C. a、b 两点电势差变小
 - D. a、b 两点电势差变大
6. 如图所示,水平面上一物块在水平恒力 F 的作用下以速度 v 向前匀速运动了 L 距离,则下列说法正确的是

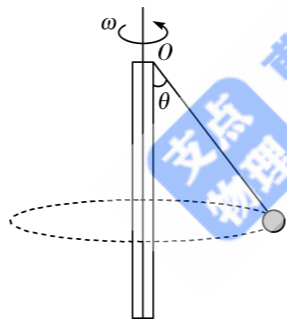


- A. 该过程物块可能只受 3 个力
- B. 该过程物块的机械能不守恒
- C. 该过程水平恒力做功的平均功率为 Fv
- D. 该过程水平恒力做功的平均功率为 $\frac{Fv}{2}$

7. 一带负电粒子仅在电场力作用下沿 x 轴做直线运动,其动能 E_k 随位置 x 变化的关系如图所示,则其电势能 E_p 、加速度大小 a 、电场的电场强度大小 E 、电势 φ 与位置 x 的关系,下列图像可能正确的是



8. 如图所示,一个内径很小的光滑圆管竖直固定,一轻质弹性绳置于管内,一端固定在管底,另一端穿过光滑管口,与小球相连。已知小球的质量为 0.02 kg ,弹性绳的弹力大小满足胡克定律,劲度系数为 1 N/m ,圆管内的弹性绳长度恰好为其原长,当小球在水平面内做匀速圆周运动时,管外细绳与竖直方向的夹角为 θ ,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,则

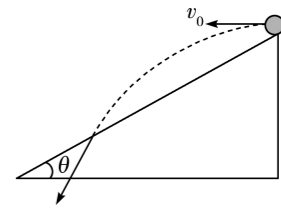


- A. 若 $\theta = 60^\circ$,则管外弹性绳的长度为 0.2 m
- B. θ 越大,小球到管口的竖直距离越小
- C. θ 越大,弹性绳的弹力越小
- D. θ 越大,系统的机械能越大

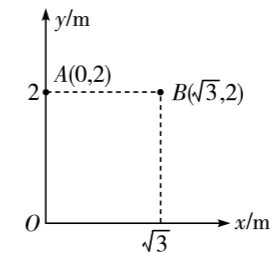
二、多项选择题:本题共 2 小题,每小题 5 分,共 10 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

9. 近年来,随着太空探索的加速发展,我国取得了许多举世瞩目的成就。如图所示,若登到某星球表面后,航天员在一倾角为 θ 的斜坡上,将一物体以初速度 v_0 从斜坡顶端水平抛出,经时间 t 落回到斜坡上。不计一切阻力,忽略该星球的自转,星球视为球体,半径为 R ,引力常量为 G ,则

- A. 该星球表面的重力加速度为 $\frac{v_0 \tan \theta}{t}$
- B. 该星球表面的重力加速度为 $\frac{2v_0 \tan \theta}{t}$
- C. 该星球的质量为 $\frac{v_0 R^2 \tan \theta}{Gt}$
- D. 该星球的质量为 $\frac{2v_0 R^2 \tan \theta}{Gt}$



10. 一匀强电场平行于 Oxy 平面,平面内 A 、 B 两点的坐标如图所示。已知 O 、 A 、 B 三点的电势分别为 0 V 、 -20 V 、 -10 V ,则



- A. 电场方向与 y 轴正方向成 30° 夹角
- B. 电场方向与 x 轴正方向成 30° 夹角
- C. 电场强度大小为 $\frac{20\sqrt{3}}{3} \text{ V/m}$
- D. 电场强度大小为 $\frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ V/m}$

三、非选择题:本题共 5 小题,共 58 分。

11. (8 分) 某同学用图 1 所示电路观察电容器的放电过程。图中 C_1 、 C_2 是两个完全相同的电容器, V 是数字电压表(内阻可视为无穷大)。主要实验步骤如下:

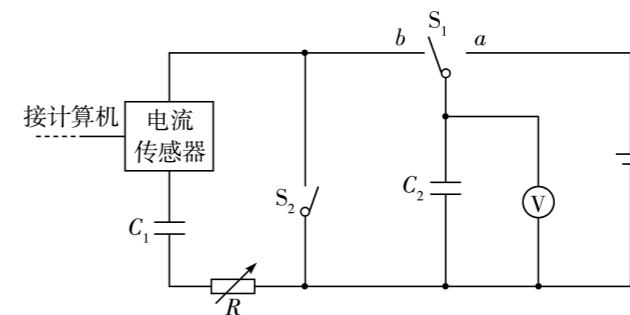


图1

- ①断开 S_2 , S_1 先接 a ,之后再接 b ,读出此时电压表 V 的读数 U_1

②断开 S_1 , 闭合 S_2 , 电容器 C_1 对电阻 R 放电, 从计算机上得到图 2 所示 $I-t$ 图像, 并数得图像与 t 轴所围阴影部分单元格数量为 38 个

③断开 S_2 , S_1 接 b , 再次读出电压表 V 的读数 U_2

④断开 S_1 , 闭合 S_2 , 从计算机上得到与图 2 相似的 $I-t$ 图像(未画出), 并数出图像与 t 轴所围部分单元格的数目

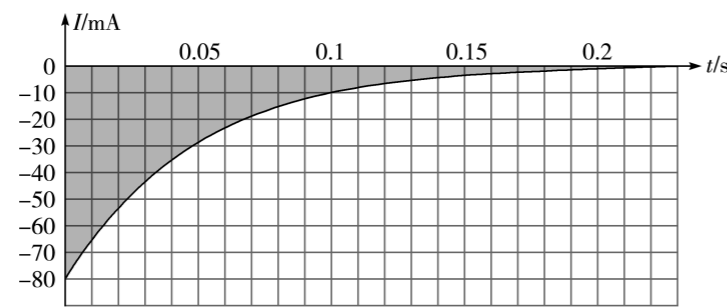
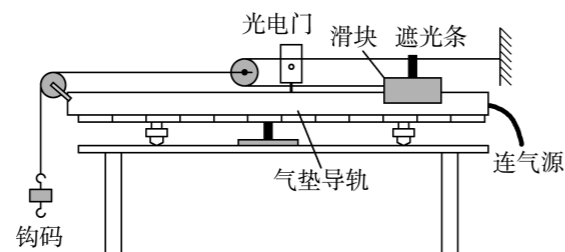


图2

(1)由图 2 所示的 $I-t$ 图像可知, 本次放电过程, 流过电阻 R 的电荷量为 _____ C, 若电源的电压为 8 V, 则电容器 C_1 的电容为 _____ μF 。

(2)理论上分析, 电压表两次读数之比 $\frac{U_1}{U_2} =$ _____, 步骤④的 $I-t$ 图像与 t 轴所围部分单元格数量应为 _____ 个。

12. (10 分) 某实验小组用如图所示的装置来验证系统的机械能守恒定律。把带有遮光条(宽度为 d)的滑块放置在水平放置的气垫导轨上, 轻质细线一端固定在竖直墙壁上, 另一端跨过轻质动滑轮系在滑块的左端。另一条轻质细线跨过气垫导轨左端的定滑轮, 一端连接动滑轮, 另一端连接质量为 $2m$ 的钩码, 滑块与遮光条的总质量为 m , 气垫导轨上固定一光电门, 打开气源, 让滑块由静止释放, 当钩码下落的高度为 h 时, 遮光条刚好运动到光电门处, 测得遮光条通过光电门时的挡光时间为 t , 不计滑轮的摩擦, 重力加速度为 g , 回答下列问题:



(1)桌面上方细线与气垫导轨 _____ (选填“可以不平行”或“必须平行”), 遮光条通过光电门时滑块的速度大小为 _____, 钩码的速度大小为 _____。

(2)遮光条运动到光电门处时, 系统动能的增加量为 _____。

(3)若等式 _____ 成立, 则可验证系统的机械能守恒定律。

13. (10 分) A 、 B 两点位于同一电场中, 将电荷量为 $-1 \times 10^{-6} \text{ C}$ 的负点电荷从 A 点移动到 B 点, 电场力做功 $-2 \times 10^{-5} \text{ J}$, 求:

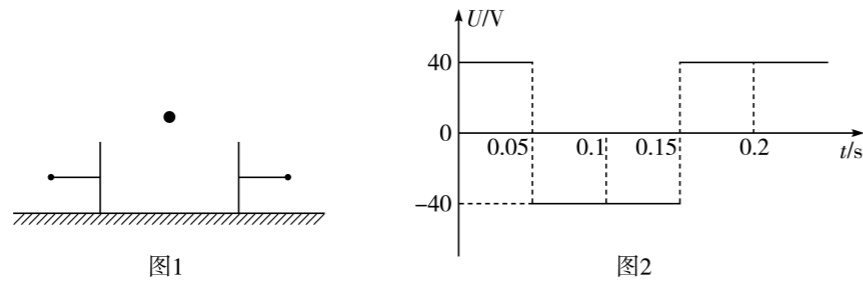
(1) A 、 B 两点间的电势差 U_{AB} ;

(2)若规定 B 点的电势为 0, 点电荷在 A 点的电势能。

14. (12分)如图1所示,一对平行金属板竖直正对放置在绝缘水平地面上,金属板的高度为0.15 m,两板间的距离是0.4 m,两板间加如图2所示的周期为0.2 s的交变电压。一质量为0.01 kg、电荷量为 1×10^{-3} C的带正电小球在 $t=0$ 时刻从离地面0.2 m处由静止释放,小球未与金属板碰撞,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。

(1)求小球从释放到落地所用的时间;

(2)求小球落到地面时水平位移的大小。



15. (18分)如图所示为俯视图,在光滑绝缘水平桌面内建立直角坐标系 xOy ,在第二象限有沿 y 轴负方向的匀强电场,电场强度大小为 E_1 ,且第二象限内有半径为 R 的半圆形光滑绝缘轨道 OA 。一质量为 m 、带电量为 $+q$ 的小球以某一速度从 O 点沿 x 轴负方向射入半圆轨道,小球恰能不脱离半圆轨道,并从 A 点进入第一象限。 x 轴上 P 点的坐标为 $(3L,0)$,在 P 点左侧有宽度为 $2L$ 的匀强电场,电场方向沿 y 轴负方向,电场边界与 x 轴的交点分别为 M' 和 N' ,小球最终经过 P 点离开第一象限,求:

(1)小球刚进入半圆轨道时的速度大小;

(2)若 N' 点和 P 点重合,第一象限内的电场强度多大;

(3)设 M' 点到 O 点的距离为 x ($x \leq L$),第一象限内的电场强度大小为 E_2 ,则 E_2 与 x 之间应满足什么关系。

