

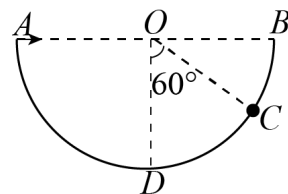
2018~2019学年湖北武汉江汉区武汉外国语学校高 一下学期期末物理试卷

一、不定项选择题（本大题共10小题，每小题4分，共40分）

1 在静电场中，下列说法正确的是（ ）

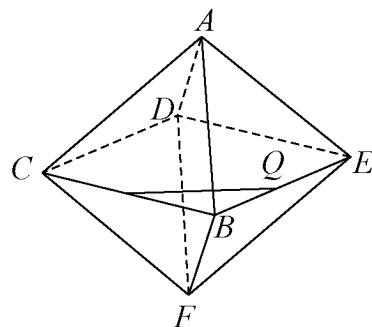
- A. 电场强度大的地方，电势一定高
- B. 任一点的电场强度总是指向该点电势降落最快的方向
- C. 匀强电场中的两点 a 、 b 间的距离越大，则两点间的电势差也一定越大
- D. 只在电场力作用下，正电荷一定从电势高的地方向电势低的地方运动

2 如图所示，水平地面上有一个坑，其竖直截面为半圆， O 为圆心， AB 为沿水平方向的直径。若在 A 点以初速度 v_1 沿 AB 方向平抛一小球，小球将击中坑壁上的最低点 D 点；若 A 点小球抛出的同时，在 C 点以初速度 v_2 沿水平向左方向平抛出另一相同质量的小球，也能击中 D 点。已知 $\angle COD = 60^\circ$ ，且不计空气阻力，则两小球初速度之比为（ ）



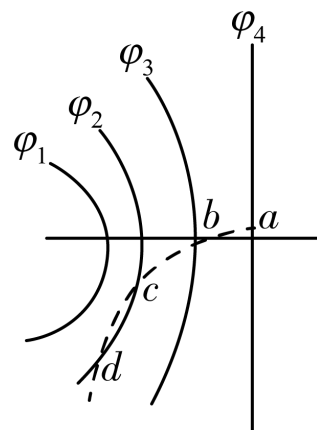
- A. $\sqrt{2}:1$
- B. $2:\sqrt{3}$
- C. $\sqrt{6}:3$
- D. $2:1$

- 3 如图所示，匀强电场中的六个点 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 为正八面体的六个顶点，已知 BE 中点 O 的电势为零， A 、 B 、 C 三点的电势分别为 $7V$ 、 $-1V$ 、 $3V$ ，则 E 、 F 两点的电势分别为（ ）



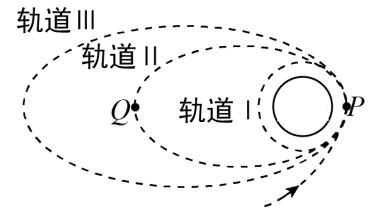
- A. $2V$ 、 $-2V$ B. $1V$ 、 $-3V$ C. $1V$ 、 $-5V$ D. $2V$ 、 $-4V$

- 4 如图所示，实线表示某电场中的四个等势面，它们的电势分别为 φ_1 、 φ_2 、 φ_3 和 φ_4 ，相邻等势面间的电势差相等，一带负电的粒子（重力不计）在该电场中运动的轨迹如虚线所示， a 、 b 、 c 、 d 是其运动轨迹与等势面的四个交点，则可以判断（ ）

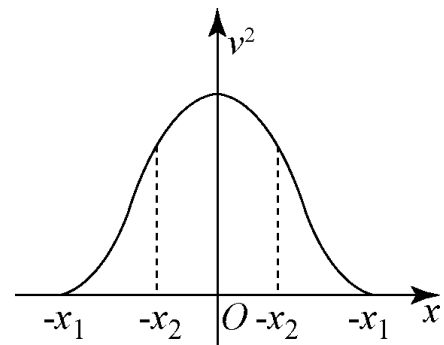


- A. φ_4 等势面上各点场强处处相同
 B. 四个等势面的电势关系是 $\varphi_1 < \varphi_2 < \varphi_3 < \varphi_4$
 C. 粒子从 a 运动到 d 的过程中静电力一直做负功
 D. 粒子在 a 、 b 、 c 、 d 四点的速度大小关系是 $v_a < v_b < v_c = v_d$

- 5 荷兰某研究所推出了2023年让志愿者登陆火星、建立人类聚居地的计划。登陆火星需经历如图所示的变轨过程，已知引力常量为 G ，则下列说法正确的是（ ）

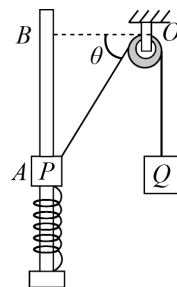


- A. 飞船在轨道上运动时，运行的周期 $T_{III} > T_{II} > T_I$
- B. 飞船在轨道 I 上的机械能大于在轨道 II 上的机械能
- C. 飞船在 P 点从轨道 II 变轨到轨道 I，需要在 P 点朝速度方向喷气
- D. 若轨道 I 贴近火星表面，已知飞船在轨道 I 上运动的角速度，可以推知火星的质量
- 6 一个带电粒子仅在电场力作用下在 x 轴上由静止开始从 $-x_1$ 向 $+x_1$ 做直线运动，其速度平方 v^2 随位置 x 变化的图线如图所示，图像关于纵轴对称，由图像可知（ ）



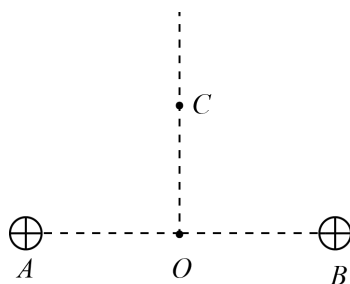
- A. 粒子从 $-x_1$ 向 $+x_1$ 运动过程中，加速度先减小后增大
- B. $x = 0$ 处电势最高
- C. 在 x 轴上， $-x_2$ 和 $+x_2$ 两个位置的电场强度不同
- D. 粒子沿 x 轴正向运动过程中，电势能先减小后增大

- 7 如图所示，一根轻质弹簧一端固定于光滑竖直杆上，另一端与质量为 m 的滑块 P 连接， P 穿在杆上，一根轻绳跨过定滑轮将滑块 P 和重物 Q 连接起来，重物 Q 的质量 $M = 6m$ 。把滑块 P 从图中 A 点由静止释放后沿竖直杆上下运动，当它经过 A 、 B 两点时弹簧对滑块的弹力大小相等。已知 OA 与水平面的夹角 $\theta = 53^\circ$ ， OB 长为 L ，与 AB 垂直，不计滑轮的摩擦力，重力加速度为 g ， $\sin 53^\circ = 0.8$ ， $\cos 53^\circ = 0.6$ ，则滑块 P 从 A 到 B 的过程中，下列说法正确的是（ ）



- A. P 与 Q 的机械能之和先减小后增加
 B. 轻绳对滑块 P 做功 $4mgL$
 C. 对于滑块 Q ，其重力功率先增大后减小
 D. 滑块 P 运动到位置 B 处速度达到最大，且大小为 $\frac{4\sqrt{3gL}}{3}$

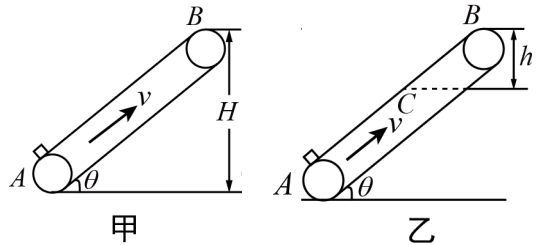
- 8 如图，真空中固定有两个静止的等量同种正点电荷 A 与 B ，电荷量均为 Q ， AB 连线长度为 $2L$ ，中点为 O 点，在 AB 连线的中垂线上距 O 点为 L 的 C 点放置一试探电荷 q （对 AB 电荷产生的电场无影响），电荷电性未知，现将 B 电荷移动到 O 点并固定，若取无穷远处为电势零点，静电力常量为 k ，则 B 电荷运动过程中下列说法正确的是（ ）



- A. C 点的电场强度先增大后减小
 B. 由于试探电荷 q 的电性未知，故 C 点的电势可能减小
 C. 若试探电荷 q 带正电，则其电势能一定增大
 D. B 电荷移动到 O 点时， C 点的电场强度大小为 $\frac{\sqrt{5+2\sqrt{2}}kQ}{2L^2}$

9

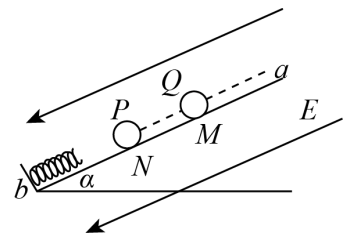
如图所示，甲、乙两种粗糙面不同但高度相同的传送带，倾斜于水平地面放置。以同样恒定速率 v 向上运动。现将一质量为 m 的小物体（视为质点）轻轻放在 A 处，小物体在甲传送带上到达 B 处时恰好达到传送带的速率 v ；在乙传送带上到达离 B 竖直高度为 h 的 C 处时达到传送带的速率 v 。已知 B 处离地面高度为 H ，则在物体从 A 到 B 的运动过程中（ ）



- A. 两种传送带对小物体做功不相等
- B. 将小物体传送到 B 处，两种系统产生的热量相等
- C. 两种传送带与小物体之间的动摩擦因数乙的大
- D. 将小物体传送到 B 处，两种传送带消耗的电能相等

10

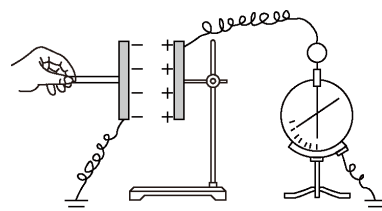
如图所示，倾角为 α 的光滑斜面下端固定一绝缘轻弹簧， M 点固定一个质量为 m 、带电荷量为 $-q$ 的小球 Q ，整个装置处于场强大小为 E 、方向沿斜面向下的匀强电场中，现把一个带电荷量为 $+q$ 的小球 P 从 N 点由静止释放，释放后 P 沿着斜面向下运动， N 点与弹簧的上端和 M 的距离 s_0 ， PQ 以及弹簧的轴线 ab 与斜面平行，两小球均可视为质点和点电荷，弹簧的劲度系数为 k_0 ，静电力常量为 k ，则（ ）



- A. 小球 P 返回时，不可能撞到小球 Q
- B. 当弹簧的压缩量为 $\frac{qE + mg \sin \alpha}{k_0}$ 时，小球 P 的速度最大
- C. 小球 P 沿着斜面向下运动过程中，其电势能一定减少
- D. 小球 P 在 N 点的加速度大小为 $\frac{qE + mg \sin \alpha - \frac{kq^2}{s_0^2}}{m}$

二、实验题（本大题共2小题，共17分）

11 如图所示的实验装置可用来探究影响平行板电容器电容的因素，其中电容器左侧极板和静电计外壳均接电，电容器右侧极板与静电计金属球相连，使电容器带电后与电源断开。



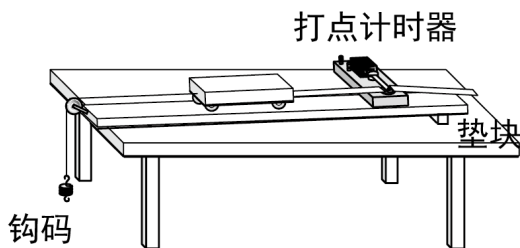
(1) 下列关于实验中使用静电计的说法正确的是 _____ 。

- A. 静电计可以用电流表替代
- B. 静电计可以用电压表替代
- C. 使用静电计的目的是观察电容器电压的变化情况
- D. 使用静电计的目的是测量电容器电量的变化情况

(2) 下列做法可使静电计张角变小的有 _____ 。

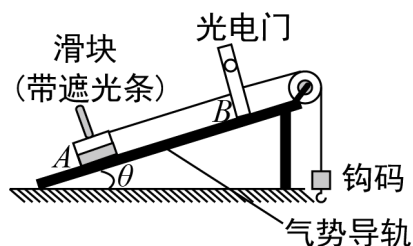
- A. 将左极板缓慢左移
- B. 将极板缓慢上移
- C. 在两极板间插入云母板（介电常数大于1）
- D. 在两极板间插入较厚的金属板

- (1) 某同学想利用下面图甲所示装置，验证滑块与钩码组成的系统机械能守恒，该同学认为只要将摩擦力平衡掉就可以了。你认为该同学的想法 _____（填“正确”或“不正确”），理由是 _____。



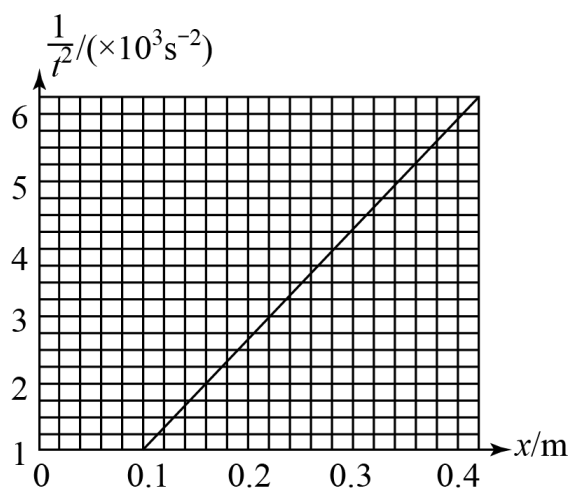
甲

- (2) 另一同学用一倾斜的固定气垫导轨来验证机械能守恒定律。如图乙所示，质量为 m_1 的滑块（带遮光条）放在 A 处，由跨过轻质定滑轮的细绳与质量为 m_2 的钩码相连，导轨 B 处有一光电门，用 L 表示遮光条的宽度， x 表示 A 、 B 两点间的距离， θ 表示气垫导轨的倾角， g 表示当地重力加速度。



乙

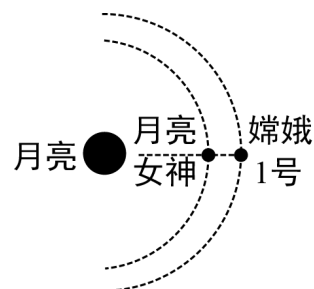
- ① 气泵正常工作后，将滑块由 A 点静止释放，运动至 B ，测出遮光条经过光电门的时间 t ，该过程滑块与钩码组成的系统重力势能的减小量表示为 _____，动能的增加量表示为 _____。若系统机械能守恒，则 $\frac{1}{t^2}$ 与 x 的关系式为 $\frac{1}{t^2} =$ _____（用题中已知量表示）。
- ② 实验时测得 $m_1 = 475\text{g}$ ， $m_2 = 55\text{g}$ ，遮光条宽度 $L = 4\text{mm}$ ， $\sin \theta = 0.1$ ，改变光电门的位置，滑块每次均从 A 点释放，测量相应的 x 与 t 的值，以 $\frac{1}{t^2}$ 为纵轴， x 为横轴，作出的图像如图丙所示，则根据图像可求得重力加速度 g_0 为 _____ m/s^2 （计算结果保留2位有效数字），若 g_0 与当地重力加速度 g 近似相等，则可验证系统机械能守恒。



丙

三、计算题 (本大题共3小题, 共43分)

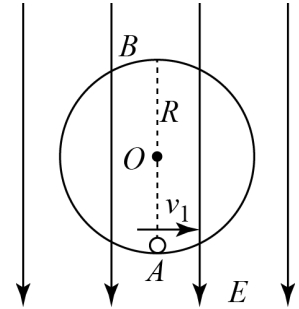
- 13 如图所示是月亮女神、嫦娥1号绕月亮做圆周运动时某时刻的图片, 用 R_1 、 R_2 、 T_1 、 T_2 分别表示月亮女神和嫦娥1号的轨道半径及周期, 用 R 表示月亮的半径.



- (1) 请用万有引力知识证明: 它们遵循 $\frac{R_1^3}{T_1^2} = \frac{R_2^3}{T_2^2} = K$, 其中 K 是只与月球质量有关而与卫星无关的常量.
- (2) 再经多少时间两卫星第一次相距最远.
- (3) 请用所给嫦娥1号的已知量, 估测月球的平均密度.

14

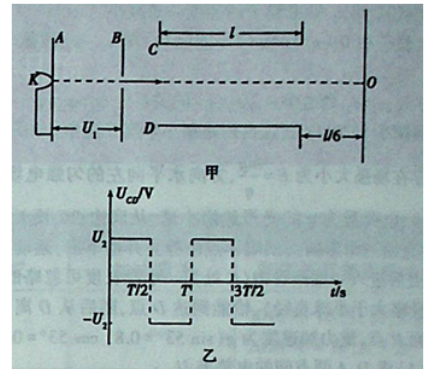
如图，内表面光滑绝缘的半径为 $R = 1.2\text{m}$ 的圆形轨道处于竖直平面内，有竖直向下的匀强电场，场强大小为 $E = 1 \times 10^6 \text{V/m}$ 。有一质量为 $m = 0.12\text{kg}$ 、带负电的小球，电量 $q = 1.6 \times 10^{-6} \text{C}$ ，小球在圆轨道内壁做圆周运动，当运动到最低点 A 时，小球与轨道压力恰好为零， g 取 10m/s^2 ，空气阻力不计，求：



- (1) 小球在 A 点处的速度大小。
- (2) 小球运动到最高点 B 时对轨道的压力。
- (3) 若当小球运动到 A 点时，立即将电场方向改为水平向右，并给小球补充一定的动能。补充后小球恰好可以在圆轨道内壁做完整的圆周运动，则应该补充的动能是多少？若取过 A 点的水平面为重力势能零势面，则小球运动过程中的机械能的最大值是多少？

15

如图所示，真空室中电极 K 发出的电子（初速不计）经过电势差为 U_1 的加速电场加速后，沿两水平金属板 C 、 D 间的中心线射入两板间的偏转电场，最后打在荧光屏上。 C 、 D 两板间的电势差 U_{CD} 随时间变化如图所示，设 C 、 D 间的电场可看作是均匀的，且两板外无电场。已知电子的质量为 m 、电荷量绝对值为 e （重力不计）， C 、 D 极板长为 l ，板间距离为 d ，偏转电压 U_2 ，荧光屏距 C 、 D 右端的距离为 $\frac{l}{6}$ ，所有电子都能通过偏转电极。求：



- (1) 电子通过偏转电场的时间 t_0 ；
- (2) 若 U_{CD} 的周期 $T = t_0$ ，荧光屏上电子能够到达的区域的长度；
- (3) 若 U_{CD} 的周期 $T = 2t_0$ ，到达荧光屏上 O 点的电子的动能。

2018~2019学年湖北武汉江汉区武汉外国语学校高 一下学期期末物理试卷

一、不定项选择题（本大题共10小题，每小题4分，共40分）

1 B 2 C 3 B 4 B 5 AC 6 CD 7 BC 8 CD 9 C 10 AD

二、实验题（本大题共2小题，共17分）

11 (1) C
(2) CD

12 (1) 1:不正确

2:有摩擦力做功，不满足机械能守恒的条件

(2) ① 1: $m_2gx - m_1gx \sin \theta$
2: $\frac{1}{2}(m_1 + m_2)\left(\frac{L}{t}\right)^2$
3: $\frac{2(m_2g - m_1g \sin \theta)}{(m_1 + m_2)L^2}$

② 9.4

三、计算题（本大题共3小题，共43分）

13 (1) 卫星绕月球做圆周运动时，万有引力提供圆周运动向心力，则有：

$$G \frac{Mm}{R_1^2} = mR_1 \frac{4\pi^2}{T_1^2} \dots \textcircled{1}$$

$$G \frac{Mm}{R_2^2} = mR_2 \frac{4\pi^2}{T_2^2} \dots \textcircled{2}$$

由①②两式可得： $\frac{R_1^3}{T_1^2} = \frac{R_2^3}{T_2^2} = \frac{GM}{4\pi^2}$.

式中 M 为月球质量， G 为万有引力常量，则： $\frac{GM}{4\pi^2} = K$.

其中 K 为与月球质量有关的常数 .

$$(2) \frac{T_1 T_2}{2(T_2 - T_1)}$$

$$(3) \frac{3\pi R_1^3}{GT_2^2 R^3}$$

14 (1) 2m/s

(2) $F_N = 2.4\text{N}$; 方向竖直向上

(3) 应该补充的动能是 4.8J ; 小球运动过程中的机械能的最大值是 6.96J

15 (1) $l\sqrt{\frac{m}{2U_1 e}}$

$$(2) \frac{U_2 l^2}{4dU_1}$$

$$(3) U_1 e + \frac{eU_2^2 l^2}{36U_1 d^2}$$