

2018~2019学年天津和平区天津市第二南开中学高一下学期期中物理试卷

一、单项选择题

共8小题，每小题5分，共40分。

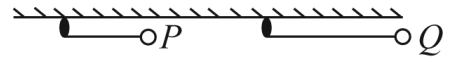
1. 下列说法正确的是（ ）

- A. 若物体所受合力跟速度的方向不在同一条直线上，物体一定做曲线运动
- B. 若物体做曲线运动，则所受的合外力一定是变化的
- C. 若物体所受合外力不为零，则一定做曲线运动
- D. 若物体受恒力作用，物体一定做直线运动

2. 从某一高度水平抛出质量为 m 的小球，经过时间 t 落在水平地面上，速度方向偏转 θ 角。若不计空气阻力，重力加速度为 g ，则下列说法正确的是（ ）

- A. 小球抛出的速度大小为 $gt \sin \theta$
- B. 小球落地时速度大小为 gt
- C. 小球在时间 t 内速度的变化量大小为 gt
- D. 小球在时间 t 内的位移为 $\frac{gt^2}{2 \sin \theta}$

3. 小球 P 和 Q 用不可伸长的轻绳悬挂在天花板上， P 的质量大于 Q 球的质量，悬挂 P 球的绳比悬挂 Q 球的绳短，将两球拉起，使两绳均被水平拉直，如图所示。将两球由静止释放，在各自轨迹的最低点（ ）

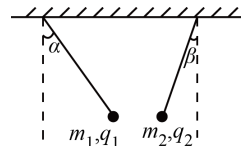


- A. P 球的速度一定大于 Q 球的速度
- B. P 球的动能一定小于 Q 球的动能
- C. P 球所受绳的拉力一定大于 Q 球所受绳的拉力
- D. P 球的向心加速度一定小于 Q 球的向心加速度

4. 下列说法中，正确的是（ ）

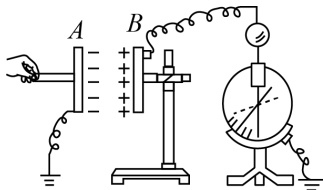
- A. 由 $E = \frac{F}{q}$ 可知电场中某点的电场强度 E 与 q 成反比
- B. 由公式 $\varphi = \frac{E_p}{q}$ 可知电场中某点的电势 φ 与 q 成反比
- C. 由 $U_{ab} = Ed$ 可知，匀强电场中的任意两点 a 、 b 间的距离越大，则两点间的电势差也一定越大
- D. 公式 $C = \frac{Q}{U}$ 其中电容器的电容 C 与电容器两极板间电势差 U 无关

5. 如图所示，两个小球质量分别为 m_1 和 m_2 ，带电量分别为 q_1 和 q_2 ，用长度不等的轻丝线悬挂起来，两丝线与竖直方向的夹角分别为 α 和 β （ $\alpha > \beta$ ），两小球在同一水平线上，那么（ ）



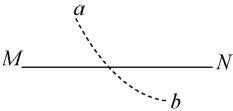
- A. q_1 一定大于 q_2
- B. m_1 一定小于 m_2
- C. $\frac{q_1}{m_1}$ 一定等于 $\frac{q_2}{m_2}$
- D. m_1 所受库仑力一定大于 m_2 所受的库仑力

6. 如图所示，用静电计可以测量已充电的平行板电容器两极板之间的电势差 U ，现使 B 板带正电，则下列判断正确的是（ ）



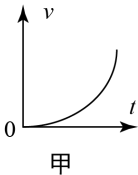
- A. 将 A 板稍微上移，静电计指针张角将变大
- B. 增大两极之间的距离，静电计指针张角变大
- C. 若将玻璃板插入两板之间，则静电计指针张角变大
- D. 用手触碰一下静电计的外壳，静电计指针张角将变大

7. 如图所示，直线 MN 是某电场中的一条电场线（方向未画出）。虚线是一带电的粒子只在电场力的作用下，由 a 运动到 b 的运动轨迹，轨迹为一抛物线。下列判断正确的是（ ）



- A. 电场线 MN 的方向一定是由 N 指向 M
- B. 带电粒子由 a 运动到 b 的过程中动能不一定增加
- C. 带电粒子在 a 点的电势能一定大于在 b 点的电势能
- D. 带电粒子在 a 点的加速度一定大于在 b 点的加速度

8. 一负电荷从电场中 A 点由静止释放，只受电场力作用，沿电场线运动到 B 点，它运动的 $v - t$ 图象如图所示，则两点 A 、 B 所在区域的电场线分布情况可能是图中的（ ）

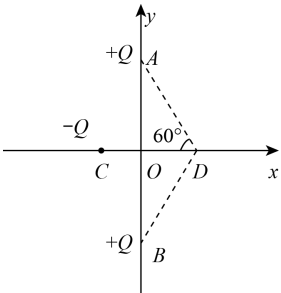


- A.
- B.
- C.
- D.

二、多项选择题

共4小题，每小题5分，共20 分，漏选扣2分。

9. 如图所示，在*y*轴上关于*O*点对称的*A*、*B*两点有等量同种点电荷 $+Q$ ，在*x*轴上*C*点有电荷 $-Q$ ，且 $CO = OD$ ， $\angle ADO = 60^\circ$ 。下列判断正确的是（ ）



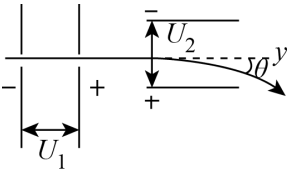
- A. *O*点电场强度为零

B. *D*点电场强度为零

C. 若将点电荷 $+q$ 从*O*点移向*C*点，电势能增大

D. 若将点电荷 $-q$ 从*O*点移向*C*点，电势能增大

10. 如图所示，电子在电势差为 U_1 的加速度电场中由静止开始运动，然后摄入电势差为 U_2 的两块平行板间的电场中，入射方向跟极板平行。整个装置处的真空中，重力可忽略。在满足电子能射出平行板区的条件下，下述四种情况中，一定能使电子的偏转角 θ 变大的是（ ）



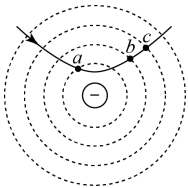
- A. U_1 变小、 U_2 变大

B. U_1 变大、 U_2 变大

C. U_1 变大、 U_2 变小

D. U_1 变小、 U_2 不变

11. 图中虚线为一组间距相等的同心圆，圆心处固定一带负电的点电荷。一带电粒子以一定初速度射入电场，实线为粒子仅在电场力作用下的运动轨迹，*a*、*b*、*c*三点是实线与虚线的交点。则该粒子（ ）



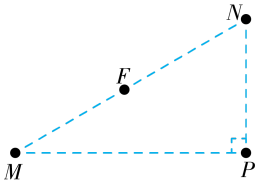
- A. 带负电

B. 在*c*点受力最大

C. 在*b*点的电势能大于在*c*点的电势能

D. 由*a*点到*b*点的动能变化小于有*b*点到*c*点的动能变化

12. 如图所示，在正电荷 Q 的电场中有 M 、 N 、 P 、 F 四点， M 、 N 、 P 为直角三角形的三个顶点， F 为 MN 的中点， $\angle M = 30^\circ$ ， M 、 N 、 P 、 F 四点处的电势分别用 φ_M 、 φ_N 、 φ_P 、 φ_F 表示，已知 $\varphi_M = \varphi_N$ 、 $\varphi_P = \varphi_F$ ，点电荷 Q 在 M 、 N 、 P 三点所在平面内，则（ ）



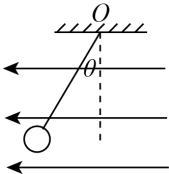
- A. 点电荷 Q 一定在 MP 连线上
- B. 连接 PF 的线段一定在同一个等势面上
- C. 将正试探电荷从 P 点搬运到 N 点，电场力做负功
- D. φ_P 大于 φ_M

三、填空题

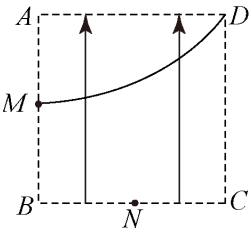
每小题4分，共3小题，12分。

13. 一个带正电的质点，电量 $q = 2.0 \times 10^{-9} \text{C}$ ，在静电场中由 A 点移到 B 点，在这过程中，除电场力外，克服其他力做功为 $4.0 \times 10^{-5} \text{J}$ ，质点的动能增加了 $5.0 \times 10^{-5} \text{J}$ ，则 A 、 B 两点间的电势差 $U_{AB} = \underline{\hspace{2cm}} \text{V}$ 。

14. 如图，用一根绝缘轻绳悬挂一个带电小球。小球的质量为 $m = 1.0 \times 10^{-2} \text{kg}$ 。现加一水平方向向左的匀强电场，场强 $E = 3.0 \times 10^6 \text{N/C}$ 。平衡时绝缘线与竖直方向的夹角为 $\theta = 30^\circ$ ，则小球带 电，电荷量为 C (g 取 10m/s^2)。



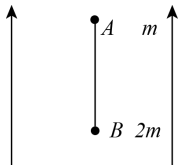
15. 如图所示，匀强电场分布在正方形 $ABCD$ 区域内， M 、 N 分别为 AB 边和 BC 边的中点。一个具有初动能 E_0 的带电粒子射入电场（沿纸面运动）。如果带电粒子从 M 点垂直于电场方向进入电场后，恰好从 D 点离开电场。带电粒子从 D 点离开电场时的动能为 ，如果带电粒子从 N 点垂直于 BC 边方向射入电场，它离开电场时的动能为 。



四、计算题

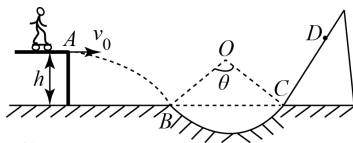
共3小题，28分。

16. 如图所示，电荷量均为 $+q$ 、质量分别为 m 、 $2m$ 的小球 A 和 B ，中间连接质量不计的绝缘细绳，在竖直方向的匀强电场中以速度 v_0 匀速上升，某时刻细绳断开，若忽略 A 、 B 间的静电力，求：



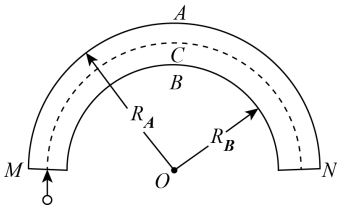
- (1) 电场的场强.
- (2) 当 B 球速度为零时， A 球的速度大小.

17. 滑板运动是青少年喜爱的一项活动．如图所示，滑板运动员以某一初速度从 A 点水平离开 $h = 0.8\text{m}$ 高的平台，运动员（连同滑板）恰好能无碰撞的从 B 点沿圆弧切线进入竖直光滑圆弧轨道，然后经 C 点沿固定斜面向上运动至最高点 D ．圆弧轨道的半径为 1m ， B 、 C 为圆弧的两端点，其连线水平，圆弧对应圆周角 $\theta = 106^\circ$ ，斜面与圆弧相切于 C 点．已知滑板与斜面间的动摩擦因数为 $\mu = \frac{1}{3}$ ， $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，不计空气阻力，运动员（连同滑板）质量为 50kg ，可视为质点．试求：



- (1) 运动员（连同滑板）离开平台时的初速度 v_0 ．
- (2) 运动员（连同滑板）通过圆弧轨道最低点对轨道的压力．
- (3) 运动员（连同滑板）在斜面上滑行的最大距离．

18. “电子能量分析器” 主要由处于真空中的电子偏转器和探测板组成. 偏转器是由两个相互绝缘、半径分别为 R_A 和 R_B 的同心金属半球面 A 和 B 构成, A 、 B 为电势值不等的等势面, 其过球心的截面如图所示. 一束电荷量为 e 、质量为 m 的电子以不同的动能从偏转器左端 M 板正中间小孔垂直入射, 进入偏转电场区域, 最后到达偏转器右端的探测板 N , 其中动能为 E_{k0} 的电子沿等势面 C 做匀速圆周运动到达 N 板的正中间. 忽略电场的边缘效应.



- (1) 判断半球面 A 、 B 的电势高低, 并说明理由;
- (2) 求等势面 C 所在处电场强度 E 的大小;
- (3) 若半球面 A 、 B 和等势面 C 的电势分别为 φ_A 、 φ_B 和 φ_C , 则到达 N 板左、右边缘处的电子, 经过偏转电场前、后的动能改变量 $\Delta E_{k_{左}}$ 和 $\Delta E_{k_{右}}$ 分别为多少?
- (4) 比较 $|\Delta E_{k_{左}}|$ 和 $|\Delta E_{k_{右}}|$ 的大小, 并说明理由.