**高一物理第十六周小练**

一、单选题：本大题共**7**小题，共**28**分。

1.某一电场的电场线和等势面分布如图所示，一电子从$A$点运动到$B$点，下列说法正确的是(    )

A. 电场强度$E\_{A}<E\_{B}$ B. 电势$φ\_{A}>φ\_{B}$
C. 电场力做负功 D. 电子的电势能减小

2.如图所示实线为某静电场的电场线，虚线是仅在电场力作用下某负电粒子的运动迹，$A,B,C,D$是电场线上的点，其中$A$、$D$两点在粒子的轨迹上，下列说法正确的是

A. 该电场可能是正点电荷产生的
B. 由图可知，同一电场的电场线在空间是可以相交的
C. 将该粒子在$C$点由静止释放，它可能一直沿电场线运动
D. 该粒子在$A$点的速度一定大于在$D$点的速度

3.如图所示，在带正电的导体球$A$正下方放置接地的水平导体板$B$，在$AB$间一个液滴$C$恰好能静止于$P$点，$B$保持不动，若将球$A$竖直向上远离$B$板移动一段距离，则(    )

A. 液滴仍然保持静止 B. 液滴竖直向下运动
C. $A$球的电势保持不变 D. $A$球与$B$板间电势差会减小

4.如图所示，两块较大的金属板$A$、$B$平行放置并与一电源相连，其中$A$板接地$($取大地电势$φ=0)$。开关$S$闭合后，两板间有一质量为$m$、电荷量为$q$的油滴恰好处于静止状态。以下说法正确的是(    )

A. 保持$S$闭合，若将$A$板向上平移一小段位移，则油滴向下加速运动，$G$中有$a\rightarrow b$的电流
B. 保持$S$闭合，若将$A$板向左平移一小段位移$($油滴仍处于两极板之间$)$，则油滴仍然静止，$G$中有$b\rightarrow a$的电流
C. 若将$S$断开，则油滴立即向下做匀加速直线运动
D. 若将$S$断开，再将$B$板向下平移一小段位移，则油滴将向上匀加速运动

5.某静电场中$x$轴上各点电势分布图如图所示$.$一带电粒子在坐标原点$O$处静止释放，仅在电场力作用下沿$x$轴正方向运动，此过程中下列说法正确的有(    )

A. 粒子一定带正电 B. 粒子先做加速运动，后做减速运动
C. 粒子在$x\_{1}$处受到的电场力最大 D. 粒子的电势能先增大后减小

6.一匀强电场的方向竖直向上。$t=0$时刻，一带电粒子以一定初速度水平射入该电场，电场力对粒子做功的功率为$P$，不计粒子重力，则$P-t$关系图像是(    )

A.  B.  C.  D. 

7.如图，竖直平面内有平行于该平面的匀强电场，一带电小球由$M$点斜向上抛出，速度大小为$v$、方向与水平面成$60°$角，经过时间$t$到达$N$点，速度大小仍为$v$、方向水平向右。已知小球运动轨迹在该竖直平面内，重力加速度大小为$g$，运动时间$t=\frac{\sqrt[ ]{3}v}{g}$。下列说法正确的是(    )

A. 电场强度方向水平向右 B. 小球受电场力大小为重力的$\frac{1}{2}$
C. 从$M$到$N$的过程，电场力做功为$\frac{3}{4}mv^{2}$ D. 从$M$到$N$的过程，小球的电势能先减少后增大

二、实验题：本大题共**1**小题，共**10**分。

8.某同学用如图$(a)$所示的电路观察电容器的充放电现象，实验器材有电源$E$，电容器$C$，电压表$V($可视为理想电压表$)$，定值电阻$R$，电流传感器$($不考虑内阻$)$，计算机，单刀双掷开关$S$，导线若干。

$(1)$将$S$接$1$，电压表示数逐渐增大，最后稳定在$8V$。在此过程中，电流传感器的示数          $;$

*A*.一直稳定在某一数值

*B*.由某一数值逐渐减小为零

*C*.先逐渐增大，后逐渐减小为零

*D*.先逐渐增大，后逐渐减小至某一非零数值

$(2)$电容器充电完成后，电容器          极板带正电$($选填“上”或“下”$)$，再将$S$接$2$，通过传感器将电流信息传入计算机，画出电流随时间变化的$I-t$图像，如图$(b)$，$t=1.2s$时，$I=1.0mA$，图中两阴影部分的面积之比为$S\_{1}:S\_{2}=3:2$，则$t=1.2s$时，电容器两极板间电压$U\_{C}=$          $V$，电阻$R=$          结果均保留$2$位有效数字$)$

$(3)$图$(b)$中$t=1.2s$时刻，图线切线的斜率大小$k=0.781mA/s$，由此可计算电容器的电容$C=$          $F$。$($结果保留$2$位有效数字$)$

三、计算题：本大题共**3**小题，共**32**分。

9.如图所示，在水平向右的、强度$E=2000V/m$的匀强电场中，质量$m=\sqrt[ ]{3}×10^{-6}kg$的带电粒子以大小$v\_{0}=10m/s$方向和水平方向成$30°$的初速度从$A$点射入，发现它恰能做直线运动。以$A$点所在的等势面为参考平面，电场区域足够大，重力加速度$g$取$10m/s^{2}$。求：
$(1)$粒子的电性和电量$q$；
$(2)$粒子沿直线前进的最大距离$x$；
$(3)$粒子在$(2)$问过程中电势能的变化量$ΔE\_{p}$。$($结果可保留根号$)$

10.如图所示，在竖直平面内，光滑绝缘直杆$AC$与半径为$R$的圆周交于$B$、$C$两点，在圆心处有一固定的正点电荷，$B$点为$AC$的中点，$C$点位于圆周的最低点。现有一质量为$m$、电荷量为$-q$、套在杆上的带负电小球$($可视为质点$)$从$A$点由静止开始沿杆下滑。已知重力加速度为$g$，$A$点距过$C$点的水平面的竖直高度为$3R$，小球滑到$B$点时的速度大小为$2\sqrt[ ]{gR}$。求：

$(1)$小球滑到$C$点时的速度大小；

$(2)$若以$C$点为零电势点，试确定$A$点的电势。

11.如图所示，小球$($可视为质点$)$带电荷量为$q=+1×10^{-2}C$，质量为$m=2×10^{-2}kg$，放在倾角为$θ=37°$的足够长绝缘斜面上。斜面$BC$部分光滑，其他部分粗糙，且小球与斜面间的动摩擦因数$μ=0.5$，$BC$段有一平行于斜面向上的有界匀强电场。现让小球从$A$点由静止释放，到达$C$点时速度恰好为$0$。已知$AB$的长度为$L=4 cm$，$BC$的长度为$\frac{L}{2}$，$sin 37°=0.6$，$cos 37°=0.8$，$g$取$10 m/s^{2}$。求：

$(1)$匀强电场的场强$E$的大小；

$(2)$小球从$A$点到$C$点所用的时间；

$(3)$小球第一次沿斜面向上运动的最高点到$B$点的距离。

**答案和解析**

1.【答案】$D$  2.【答案】$D$  3.【答案】$B$  4.【答案】$B$  5.【答案】$B$

6.【答案】$A$ 【解析】竖直方向上，由牛顿第二定律有$qE=ma$，则$a=\frac{qE}{m}$，又$v\_{y}=at$，$P=qEv\_{y}$，得$P=\frac{E^{2}q^{2}}{m}t=kt(k$为常数$)$，故*A*正确。

7.【答案】$C$

$AB.$分析可知带电小球在电场中做匀变速曲线运动，以$M$点为坐标原点，水平向右为$x$轴正方向，竖直向上为$y$轴正方向，竖直方向的加速度$a\_{y}=\frac{0-vsin60^{∘}}{t}=-\frac{1}{2}g$
水平方向的加速度$a\_{x}=\frac{v-(-vcos60^{∘})}{t}=\frac{\sqrt[ ]{3}}{2}g$
设电场力为$F$，其水平方向的分力$F\_{x}=ma\_{x}=\frac{\sqrt[ ]{3}}{2}mg$
其竖直方向的分力为$F\_{y}$，则$F\_{y}-mg=ma\_{y}$
得$F\_{y}=\frac{1}{2}mg$
故电场力大小$F=\sqrt[ ]{F\_{x}^{2}+F\_{y}^{2}}=mg$
设电场力与水平方向成$θ$角，则$tanθ=\frac{F\_{y}}{F\_{x}}=\frac{\frac{1}{2}mg}{\frac{\sqrt[ ]{3}}{2}mg}=\frac{\sqrt[ ]{3}}{3}$
得$θ=30^{∘}$，即电场力与$x$轴正方向成$30°$斜向上，因小球带电性质未知，故不能判断电场强度方向，故 *AB*错误$;$
*C*.从$M$到$N$的过程，竖直方向的高度$h=\frac{0-\left(vsin60°\right)^{2}}{2a\_{y}}=\frac{3v^{2}}{4g}$
设电场力做功为$W$，由动能定理得$W-mgh=\frac{1}{2}mv^{2}-\frac{1}{2}mv^{2}$
解得$W=\frac{3}{4}mv^{2}$
故*C*正确；
*D*.由$AB$选项分析可知，电场力与$x$正方向成$30^{∘}$斜向上，$M$点电场力和速度方向垂直，从$M$到$N$的过程，电场力与速度方向夹角为锐角，故电场力一直做正功，电势能减小，故 *D*错误。

8.【答案】$B$、上、$3.2$ 、$3.2$、$4.0×10^{-4}$

9.【答案】$(1)$因粒子沿直线运动，则粒子受到的合力与运动方向共线，受力情况如下图：

由电场线方向可知，粒子的电性为负电；由几何关系可知，$tan30°=\frac{mg}{qE}$，解得$q=1.5×10^{-8}C$。
$(2)$粒子受力与初速度方向相反，由图可知，$\frac{mg}{ma}=sin30^{∘}$，解得$a=20m/s^{2}$；
结合匀变速直线运动特点，有$v\_{0}^{2}=2ax$，解得$x=2.5m$。
$(3)$由功能关系，有$W\_{电}=-ΔE\_{p}$，即$-qExcos30°=-ΔE\_{p}$，解得。

10.【答案】解：$(1)$由几何关系可得$BC$的竖直高度$h\_{BC}=\frac{3}{2}R$；
因$B$、$C$两点电势相等，故小球从$B$到$C$的过程中电场力做功为零；
对小球从$B$到$C$过程应用动能定理，有$mg·\frac{3}{2}R=\frac{1}{2}mv\_{C}^{2}-\frac{1}{2}mv\_{B}^{2}$；
解得$v\_{C}=\sqrt[ ]{7gR}$；
即：小球滑至$C$点时的速度的大小为$\sqrt[ ]{7gR}$；
$(2)$对小球从$A$到$B$过程应用动能定理，有：$mg·\frac{3}{2}R+W\_{AB}=\frac{1}{2}mv\_{B}^{2}$；
$W\_{AB}=\frac{1}{2}mgR$；
$U\_{AB}=\frac{W\_{AB}}{-q}=-\frac{mgR}{2q}$；
即：$A$、$B$两点间的电势差$-\frac{mgR}{2q}$；
因$φ\_{B}=φ\_{C}$，故$U\_{AB}=U\_{AC}=-\frac{mgR}{2q}$；
又$U\_{AC}=φ\_{A}-φ\_{C}$，$φ\_{C}=0$；
因此$φ\_{A}=φ\_{C}+U\_{AC}=-\frac{mgR}{2q}$；
即：若以$C$点做为参考点$($零电势点$)$，$A$点的电势$-\frac{mgR}{2q}$。

11.【答案】解：$(1)$从$A$到$C$由动能定理可得  $mgsin 37^{°}(L+\frac{L}{2})-qE⋅\frac{L}{2}-μmgcos 37^{∘}⋅L=0$
 代入数据解得$E=20 N/C$

$(2)$从$A$到$B$由牛顿第二定律得  
由位移公式有$L=\frac{1}{2}at\_{1}^{2}$
代入数据解得$t\_{1}=0.2 s$
由速度公式可得$v\_{B}=at\_{1}=0.4 m/s$  从$B$到$C$有$\frac{L}{2}=\frac{v\_{B}}{2}t\_{2}$  解得$t\_{2}=0.1 s$
所以小球从$A$点到$C$点所用的时间$t=t\_{1}+t\_{2}=0.3 s$

$(3)$设小球第一次沿斜面向上运动的最高点到$B$点的距离为$x$，由动能定理得
  $qE⋅\frac{L}{2}-mg(\frac{L}{2}+x)sin 37^{∘}-μmgxcos 37^{∘}=0$  代入数据解得$x=0.8 cm$