**2022-2023学年度第二学期高一年级月考模拟**

**物 理 试 题**

命题人：蔡伟

**一、单项选择题：本题共10小题，每小题4分，共40分．每个题目只有一个选项符合要求，选对得4分，选错得0分．**

1． 下列说法正确的是( )

A. 牛顿发现了万有引力定律并利用扭称测出了引力常量

B. 法拉第首次利用电场线描绘电场

C. 牛顿第二定律适用于微观物体、高速运动的情况

D. 第谷提出了行星运动的三大定律

2． 下列关于静电知识的应用，说法不正确的是( )

A. 高大建筑物顶端设置避雷针，是利用尖端放电的原理避免建筑物遭受雷击的

B. 电学仪器放在塑料外壳中，可以防止外界电场对电学仪器的影响

C. 燃气灶中的点火器是利用高压放电的电火花来点燃燃气的

D. 静电除尘是利用静电力去除空气中的带电尘埃的

3．如图所示，三个分别用长为$l$的绝缘细线悬挂于同一点的相同小球$($可视为质点$)$，带电量均为$q$，细线与竖直方向夹角均为$θ=\frac{π}{3}$，已知静电力常量为$k$，重力加速度为$g$，则小球的质量为

A. $\frac{16kq^{2}}{9gl^{2}}$ B. $\frac{4kq^{2}}{9gl^{2}}$

C. $\frac{kq^{2}}{gl^{2}}$ D. $\frac{4kq^{2}}{gl^{2}}$

4．一小球以一定的初速度从图示位置进入光滑的轨道，小球先进入圆轨道$1$，再进入圆轨道$2$。圆轨道$1$的半径为$R$，圆轨道$2$的半径是轨道$1$的$1.8$倍，小球的质量为$m$。若小球恰好能通过轨道$2$的最高点$B$，则小球在轨道$1$上经过最高点$A$处时对轨道的压力为(    )

A. $2mg$ B. $3mg$

C. $4mg$ D. $5mg$

5. 如图所示，以$O$点为圆心的圆周上有六个等分点$a$、$b$、$c$、$d$、$e$、$f$，等量正、负点电荷分别放置在$a$、$d$两点时，在圆心$O$产生的电场强度大小为$E$，现仅将放于$a$点的正点电荷改放于其他等分点上，使$O$点的电场强度改变，则下列判断正确的是(    )

A. 移至$c$点时，$O$点的电场强度大小仍为$E$，沿$Oe$方向
B. 移至$e$点时，$O$点的电场强度大小为$\frac{E}{2}$，沿$Oc$方向
C. 移至$b$点时，$O$点的电场强度大小为$\frac{\sqrt[ ]{3}}{2}E$，沿$Oc$方向
D. 移至$f$点时，$O$点的电场强度大小为$\frac{\sqrt[ ]{3}}{2}E$，沿$Oe$方向

6. 如图所示，实线为三条方向未知的电场线，从电场中的$M$点以相同的速度飞出$a$、$b$两个带电粒子，$a$、$b$的运动轨迹如图中的虚线所示$(a$、$b$只受静电力作用$)$，则(    )

A. $a$一定带正电，$b$一定带负电
B. 静电力对$a$做正功，对$b$做负功
C. $a$的速度将减小，$b$的速度将增大
D. $a$的加速度将减小，$b$的加速度将增大

7. 如图所示，电荷均匀分布的半球，在中心$O$处的电场强度的大小为$E\_{0}$，现沿图示方向过球心$O$从半球上切下一瓣，夹角为$α=60°$，则切下的一瓣在$O$点的电场强度为()

A. $E \_{0}$ B. $\frac{E\_{0}}{2}$ C. $\frac{E\_{0}}{3}$ D. $\frac{E\_{0}}{4}$

8. 在地面附近，存在着一个有界电场，边界$MN$将空间分成左、右两个区域，在右区域中有水平向左的匀强电场，在右区域中某一位置的水平地面上由静止释放一个质量为$m$的带电滑块$($滑块的电荷量始终不变$)$，如图甲所示，滑块运动的$v-t$图线如图乙所示，不计空气阻力，则  

A. 滑块在$MN$右边运动的位移大小与在$MN$左边运动的位移大小相等
B. 在$t=5 s$时，滑块经过边界$MN$
C. 滑块受到的滑动摩擦力与电场力之比为$2:5$
D. 在滑块运动的整个过程中，滑块克服滑动摩擦力做的功小于电场力做的功

9. 如图，通过绝缘轻绳将质量均为$m$的三个小球$A$、$B$、$C$连接在一起并悬于$O$点，其中$A$、$B$球带电，且带电荷量均为$+q$，$C$球不带电．整个空间存在方向竖直向下的匀强电场，场强大小为$E=\frac{mg}{q}.$当把$OA$段细线剪断的瞬间(    )
A. $A$球的加速度小于$2g$ B. $B$球的加速度大于$2g$
C. $A$球和$B$球之间的绳子拉力为$0$ D. $B$球和$C$球之间的绳子拉力为$0$

10. 如图所示，一强磁性圆轨道固定在竖直平面内，轨道半径为$R$，$A$、$B$两点分别为轨道的最高点与最低点，质量为$m$的小球沿轨道外侧做完整的圆周运动，球始终受大小恒为$F$、方向始终指向圆心$O$的磁性引力，不计摩擦和空气阻力，重力加速度为$g.$则

A. 球在$A$点的最小速度为$\sqrt[ ]{gR}$
B. 运动过程中球的机械能不守恒
C. 球从$A$运动到$B$过程中，受到的弹力逐渐增大
D. $F$的最小值为$5mg$

**二、非选择题：本题共5题，共60分．其中第12题-第15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．**

11．某同学利用如图所示的实验装置验证机械能守恒定律。将气垫导轨固定在水平桌面上，调节旋钮使其水平。在气垫导轨的左端固定一光滑的定滑轮，在$B$处固定一光电门，测出滑块及遮光条的总质量为$M$，将质量为$m$的钩码通过细线与滑块连接。打开气源，滑块从$A$处由静止释放，宽度为$b$的遮光条经过光电门的挡光时间为$t$，取挡光时间$t$内的平均速度作为滑块经过$B$处的速度，$A$、$B$之间的距离为$d$，重力加速度为$g$。

$(1)$关于实验操作和注意事项，下列说法正确的是\_\_\_\_\_\_\_；

A.必须满足$m$远小于$M$

B.定滑轮的质量要足够小

C.用手向上托稳钩码，由静止开始释放钩码

$(2)$调整光电门的位置，使得滑块通过$B$点时钩码没有落地。滑块由$A$点运动到$B$点的过程中，系统动能增加量$ΔE\_{k}$为\_\_\_\_\_\_\_，系统重力势能减少量$ΔE\_{p}$为\_\_\_\_\_\_。$($以上结果均用题中所给字母表示$)$

$(3)$改变$d$重复实验得到多组数据，用图像法处理数据，为了形象直观，应该作\_\_\_\_\_\_\_。

A.$d-t$图像$B$．$d-t^{2}$图像$C$．$d-\frac{1}{t^{2}}$图像

$(4)$若实验结果发现$ΔE\_{k}$总是略大于$ΔE\_{p}$，可能的原因是\_\_\_\_\_\_\_。

A.存在空气阻力

B.滑块没有到达$B$点时钩码已经落地

C.测出滑块左端与光电门$B$之间的距离作为$d$

D.测出滑块右端与光电门$B$之间的距离作为$d$

则竖直圆弧轨道的半径*R*应该满足什么条件．

12. 如图，一质量为$m$、电荷量为$-q$的带电粒子$A$在一圆周上绕位于圆心$O$点的场源点电荷$+Q$做顺时针方向、半径为$R$的匀速圆周运动，另有一质量为$m$的带负电粒子$B$在半径为$2R$的另一圆周上绕$O$点同向运动，且运动周期与$A$相同，不计彼此间的万有引力以及$A$、$B$间的库仑力。已知静电力常量为$k$。求：

$(1)$则粒子$A$绕$O$点做圆周运动的周期；

$(2)$粒子$B$的带电量。

13. 某型号汽车质量为$1.6×10^{3  }kg$发动机的额定功率为$60 kW$，在某平直路面上行驶时受到的阻力恒为$1800 N$。重力加速度取$g=10 m/s^{2}$，求：

$(1)$汽车以额定功率从静止开始启动，速度为$72 km/h$时加速度大小；

$(2)$发动机在额定功率下汽车行驶的最大速度；

$(3)$若汽车从静止开始以$a=2 m/s^{2}$的加速度在该路面上匀加速行驶，$3 s$末时发动机输出的实际功率。

14. 如图甲所示，一轻质弹簧左端固定在墙壁上，右端与置于水平面上的质量为$m$的小滑块相连。在以下的讨论中小滑块可视为质点，弹簧始终在弹性限度内，取弹簧原长时弹性势能为$0$，且不计空气阻力。

$(1)$若水平面光滑，以弹簧原长时小滑块的位置$O$为坐标原点，建立水平向右的坐标轴$Ox$，如图甲所示。

$①$请在图乙中画出弹簧弹力$F$与小滑块所在位置坐标$x$的关系图像；

$②$小滑块在某轻质弹簧的作用下，沿光滑水平面在$O$点附近做往复运动，其速度$v$的大小与位置坐标$x$的关系曲线如图丙所示，其中$v\_{m}$和$x\_{0}$皆为已知量，请根据图丙中$v-x$图像提供的信息求解本题中弹簧的劲度系数$k$。$($提示：弹簧的形变量为$x$时，弹簧的弹性势能的表达式为$E\_{p}=\frac{1}{2}kx^{2})$

$(2)$若水平面不光滑，且已知小滑块与水平面之间的动摩擦因数为$μ$。仍以弹簧原长时小滑块的位置$O$为坐标原点，建立水平向右的坐标轴$Ox$，将小滑块沿水平面向右拉到距离$O$点为$l\_{0}$的$P$点按住$(l\_{0}>\frac{μmg}{k})$，如图丁所示。计算中可以认为滑动摩擦力与最大静摩擦力大小相等，已知重力加速度为$g$，弹簧的劲度系数为$k$。

$①$若放手后小滑块第一次经过$O$点向左运动至最远点$Q$，求$Q$点与$O$点的距离，并分析如果小滑块在$Q$点停不住，$l\_{0}$与$μ$、$m$和$k$等物理量之间应满足什么条件；

$②$若放手后小滑块第二次经过$O$点后在向右运动的过程中逐渐减速最终静止，求小滑块从$P$点开始运动的整个过程中所通过的总路程。

15. 如图所示，在绝缘粗糙的水平地面上有水平向右的匀强电场，三个质量、体积大小相同的带电小球$A$、$B$、$C$分别位于竖直平面内的直角三角形的三个顶点上。球$B$、$C$在地面上，球$A$在球$B$的正上方，$AB$间距为$L$，$AC$连线与水平方向夹角为$30°$，三球恰好都可以静止不动。已知$A$、$B$带正电，电荷量均为$Q$，$C$球带负电，带电量为$-4Q$，重力加速度为$g$，静电力常量为$k$。求：

$(1)$球$A$的质量$m$及匀强电场的电场强度$E$的大小；

$(2)$地面对球$C$的摩擦力大小和方向。

**答案**

1-5 BBBCB 6-10 DBCDD

11.$(1)B$；$(2)\frac{(M+m)b^{2}}{2t^{2}}$；$mgd$  ；$(3) C$；$(4)C$

12.【答案】解：$(1)A$做圆周运动所需的向心力由库仑力提供：

$k\frac{Qq}{R^{2}}=m\frac{4π^{2}}{T^{2}}R①$

解得：$T=2πR\sqrt[ ]{\frac{mR}{kQq}}$。

$(2)$设$B$的带电量为$q\_{B}$，则：

$k\frac{Qq\_{B}}{(2R)^{2}}=m\frac{4π^{2}}{T^{2}}2R$  $②$

由$①②q\_{B}=8q$。

13.【答案】$(1)$由$P=Fv$，$v=72km/h=20m/s$
得：$F=3×10^{3}N$
由：$F-f=ma$ 得：$a=0.75 m/s^{2}$
$(2)$由$P=F\_{min}v\_{m}$，$F\_{min}=f$
得$v\_{m}=33.3 m/s$。
$(3)$由$v\_{1}=a\_{1}t\_{1}$ 得$v\_{1}=6 m/s$
由$F\_{1}-f=ma\_{1}$ 得$F\_{1}=5×10^{3 }N$
由$P\_{1}=F\_{1}v\_{1}$ 得$P\_{1}=30 kW$
因$P\_{1}=30 kW<60 kW$，$3s$末时汽车仍在匀加速运动。
故$3s$末时实际功率为$P\_{1}=30 kW$。

14.【答案】解：$(1)①$根据弹簧弹力与伸长量的关系$F=kx$可得$F-x$图像如图所示



$②$图像与$x$轴围成的面积代表弹簧弹力做功，如图所示

由面积可知将弹簧拉伸$x$的过程中，弹簧弹力所做的功为 $W=-\frac{1}{2}kx^{2}$

根据功能关系可知，当弹簧被拉伸$x$时，其弹性势能为 $E\_{p}=\frac{1}{2}kx^{2}$

因小滑块与弹簧组成的系统在运动过程中机械能守恒，因此有 $\frac{1}{2}mv\_{m}^{2}=\frac{1}{2}kx\_{0}^{2}$

解得 $k=\frac{mv\_{m}^{2}}{x\_{0}^{2}}$

$(2)①$对于小滑块由$P$点出发向左运动的过程，设$Q$距$O$点的距离为$l\_{1}$，由功能关系得

$$\frac{1}{2}kl\_{0}^{2}-\frac{1}{2}kl\_{1}^{2}=μmg\left(l\_{0}+l\_{1}\right)$$

即 $\frac{1}{2}k\left(l\_{0}-l\_{1}\right)=μmg$

解得 $l\_{1}=l\_{0}-\frac{2μmg}{k}$

若小滑块速度为零而停不住，则应有 $kl\_{1}>μmg$

将$l\_{1}$代入得 $l\_{0}>\frac{3μmg}{k}$

$②$设小滑块速度为零时距$O$点的距离为$l\_{2}$，对其由$O$点左侧最大位移处向右运动至速度减为零的过程，由功能关系得 $\frac{1}{2}kl\_{1}^{2}-\frac{1}{2}kl\_{2}^{2}=μmg\left(l\_{1}+l\_{2}\right)$

解得 $l\_{2}=l\_{1}-\frac{2μmg}{k}=l\_{0}-\frac{4μmg}{k}$

所以滑块走过的总路程为 $l\_{总}=l\_{0}+2l\_{1}+l\_{2}=4l\_{0}-\frac{8μmg}{k}$

15.【答案】解：$(1)$对$A$受力分析如图：

竖直方向有：$mg+k\frac{4Q^{2}}{(2L)^{2}}sin 30^{∘}=k\frac{Q^{2}}{L^{2}}$

解得：$m=k\frac{Q^{2}}{2gL^{2}}$

水平方向有：$QE=k\frac{4Q^{2}}{(2L)^{2}}cos 30^{∘}$

得$E=k\frac{\sqrt[ ]{3}Q}{2L^{2}}$；

$(2)$对球$C$进行受力分析如图：

$C$球受力平衡，由平衡条件得：$k\frac{4Q^{2}}{(\sqrt[ ]{3}L)^{2}}+k\frac{4Q^{2}}{(2L)^{2}}cos 30^{∘}+f=4QE$

得地面对球$C$的摩擦力大小为：$f=(9\sqrt[ ]{3}-8)k\frac{Q^{2}}{6L^{2}}$

地面对球$C$的摩擦力方向水平向右。