2023~2024学年度第二学期5月份质量监测

高一物理

一、单项选择题：共11题，每题4分，共44分．每题只有一个选项最符合题意．

1．木星有4颗卫星是伽利略发现的，称为伽利略卫星，其中两颗卫星绕木星做圆周运动的周期之比为1∶4．则这两颗卫星的轨道半径之比为

A．$\frac{1}{4}$　　B．$\frac{1}{16}$

C．$\frac{1}{4\sqrt{2}}$　　D．$\frac{1}{\sqrt[3]{16}}$

2．人体含水量约为70%，水中有钠、钾等离子存在，因此容易导电，脂肪则不容易导电．某脂肪测量仪（如图），其原理就是根据人体电阻的大小来判断人体脂肪所占比例．一般情况下



A．肥胖的人比消瘦的人电阻大

B．肥胖的人比消瘦的人电阻小

C．激烈运动之后人的电阻不会改变

D．激烈运动对脂肪测量仪测量的结果没有影响

3．校园科技节上某兴趣小组利用锂电池和微型电机设计了一列“微型高铁”．假设这列高铁的质量为m，在平直轨道上匀速行驶的速度大小为v，受到的阻力大小为f，受到轨道的支持力大小为F，重力加速度为g．则电机的输出功率为

A．mgv　　B．Fv　　C．fv　　D．$(F-f)v$

4．把试探电荷q放到电场中的A点，测得它所受的静电力大小为nF；把另一个电荷量为nq的试探电荷放到B点，测得它所受的静电力大小为F．则A点和B点的电场强度大小之比$\frac{E_A}{E_B}$等于

A．$\frac{1}{n^2}$　　B．n^2　　C．$\frac{1}{n}$　　D．n

5．我国自主研发的北斗卫星系统是建国以来的重大科技成就之一，该系统包括中圆轨道卫星和地球同步卫星．已知中圆轨道卫星的周期约为12h，下列说法中正确的是

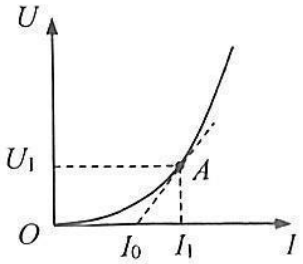
A．中圆轨道卫星的发射速度大于第二宇宙速度

B．中圆轨道卫星的运行速度大于第一宇宙速度

C．中圆轨道卫星的加速度大于地球同步卫星的加速度

D．中圆轨道卫星的轨道半径大于同步卫星的轨道半径

6. 如图所示为某白炽灯的 U-I 图像，图中 A 点的坐标为(I_1，U_1)，过 A 点的切线与横轴交点的坐标为 I_0．则



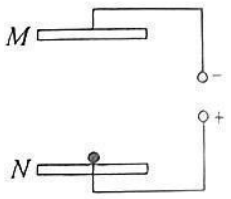
A．随电压的升高，白炽灯的电阻逐渐减小

B．对应 A 点，白炽灯的电阻为 $\frac{U_1}{I_1}$

C．对应 A 点，白炽灯的电阻为 $\frac{U_1}{I_0}$

D．对应 A 点，白炽灯的电阻为 $\frac{U_1}{I_1-I_0}$

7. 如图所示，M 和 N 为两平行金属板，板间电压恒为 U，在 N 板附近由静止释放一不计重力的带正电粒子．下列说法中正确的是



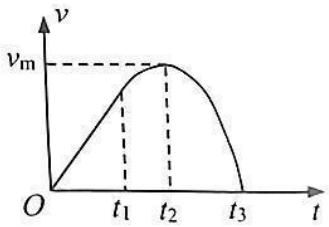
A．若仅减小两板间距离，粒子受到的电场力不变

B．若仅增大两板间距离，粒子到达 M 板时的速度将变大

C．若仅增大两板间距离，回路中会出现逆时针方向的瞬时电流

D．若仅减小两板的正对面积，回路中会出现顺时针方向的瞬时电流

8. “蹦极”就是蹦极者把一根一端固定在跳台上的长弹性绳绑在脚踝处，然后从数十米高的跳台跳下去的一项极限运动．现将蹦极过程近似为在竖直方向上的运动，忽略空气阻力，某人从开始跳下到最低点过程的 v-t 图像如图所示，其中 $0\sim t_1$ 时间内的图线为直线．则



A．t_2 时刻弹性绳恰好处于原长

B．t_2 时刻弹性绳中弹力最大

C．$t_1\sim t_3$ 时间内弹性绳弹性势能先增大后减小

D．$t_1\sim t_3$ 时间内弹性绳弹性势能一直增大

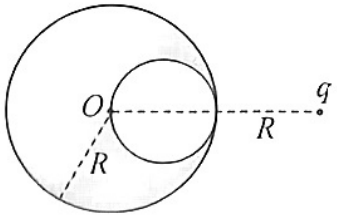
9. 如图所示，A、B 是某电场中同一条电场线上的两点，把电荷量 $q_1=10^{-9}$C 的试探电荷从无穷远处移到 A 点，静电力做的功 $W_1=4\times10^{-8}$ J；把 $q_2=-2\times10^{-9}$C 的试探电荷从无穷远处移到 B 点，静电力做的功为 $W_2=-6\times10^{-8}$J．现把 $q_3=-3\times10^{-9}$ C 的试探电荷由 A 点移到 B 点，静电力做的功为



A．-3×10^{-8} J　　B．3×10^{-8} J

C．-2.1×10^{-7} J　　D．2.1×10^{-7} J

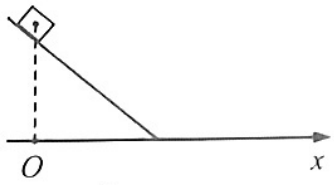
10．有一个半径为 R、带电量为 Q 且电荷均匀分布的绝缘球体，在距球心 O 为 $2R$ 的位置有一带电量为 q 的点电荷．现从带电球中挖去半径为 $\frac{R}{2}$ 的球体，如图所示．则剩余部分对点电荷 q 的库仑力大小为

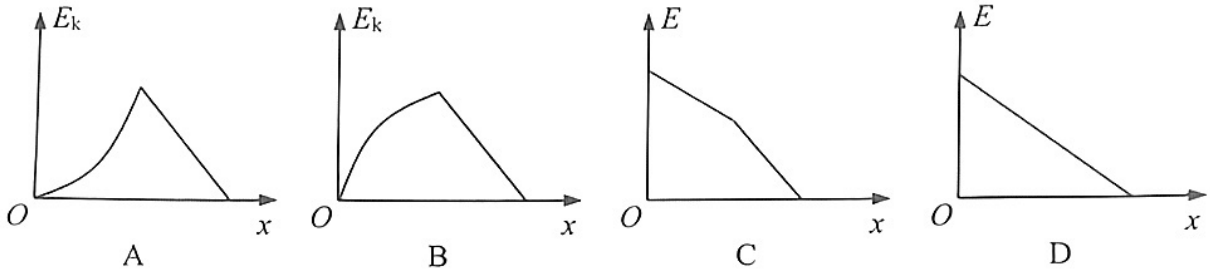


A．$\frac{7kQq}{36R^2}$　　B．$\frac{7kQq}{32R^2}$

C．$\frac{7kQq}{18R^2}$　　D．$\frac{7kQq}{8R^2}$

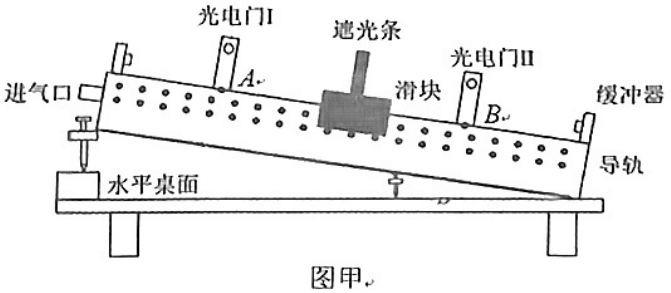
11．如图所示，一小物块由静止开始沿固定斜面下滑，最终停在水平地面上．设物块在水平地面上的重力势能为零，斜面和地面平滑连接，且物块与斜面、物块与水平地面间动摩擦因数相等．该过程中，物块的动能 E_k、机械能 E 与水平位移 x 的关系图像可能正确的是





二、非选择题：共 5 题，共 56 分．其中第 13 题~第 16 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．

12．（15 分）小明同学用图甲所示的气垫导轨装置（包括导轨、气源、光电门、滑块、遮光条）来验证机械能守恒定律．他先在导轨上合适的位置 A、B 安装好光电门I、II，并连接上数字计时器，接着测量出遮光条的宽度 d，已知重力加速度为 g．



图甲

（1）本实验还必须使用的实验器材是__▲__．

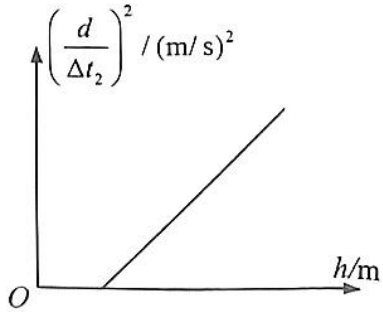
A．天平

B．秒表

C．毫米刻度尺

（2）小明将导轨适当倾斜，测出 A、B 点到水平桌面的高度 h_1、h_2 后，接通气源，让装有遮光条的滑块由 A 位置上方某处静止释放，光电门I、II记录的遮光时间分别为 Δt_1、Δt_2．在误差允许范围内，若满足 $h_1-h_2=$__▲__，则滑块下滑过程中机械能守恒．（用上述测量的物理量符号表示）

（3）若实验过程中光电门I发生故障，小明继续使用该装置完成实验：让滑块由静止释放，记录导轨上滑块释放位置到桌面的高度 h、滑块通过光电门II的时间 Δt_2，改变滑块释放位置获得多组数据，作出 $(\frac{d}{\Delta t_2})^2 - h$ 图像（如图乙）．其中图像与横轴交点的含义是__▲__；若图像的斜率近似等于__▲__，则滑块下滑过程中机械能守恒．



图乙

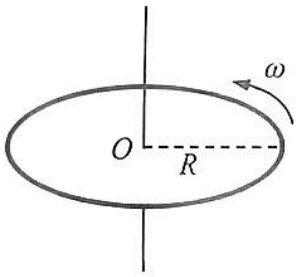
（4）实验中在测量高度时未取滑块重心位置到水平桌面的距离，这对实验验证有无影响？试说明理由．

__▲__．

13．（6 分）如图所示，一根均匀带电的细橡胶棒被弯成一个半径为 R 的圆环，圆环绕过环心 O 的转轴以角速度 ω 逆时针匀速转动，已知橡胶棒单位长度所带的电荷量为 $-q$．

（1）试判断环中等效电流的方向；

（2）求环中等效电流的大小 I．



14．（8 分）在某行星和地球上相对于各自水平“地面”相同的高度处，由静止各释放一个物体（不计空气阻力），它们落地时间之比为 1∶2．已知该行星质量约为地球的 16 倍，地球的半径为 R，地球表面的重力加速度为 g．求：

（1）该行星的重力加速度 g'；

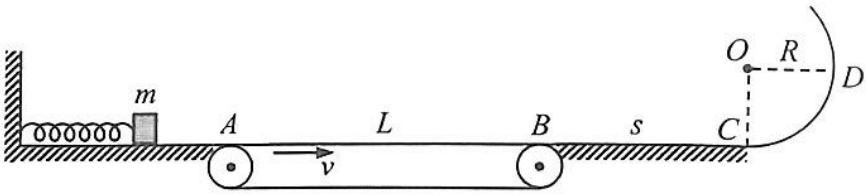
（2）该行星的半径 R' 及第一宇宙速度 v_1．

15.（12 分）如图所示，水平传送带 AB 顺时针转动，其速度大小 v 可调节．AB 左端为光滑平台，右端为粗糙水平轨道 BC，半径 R=0.8m 的光滑竖直圆弧轨道与 BC 平滑连接．在平台上用一小物块压缩轻弹簧至某处后保持静止，弹簧右端与物块不拴接，弹簧原长小于平台的长度．已知物块质量 m=1kg，AB 长 L=5m，BC 长 s=1.5m，物块与 AB 间的动摩擦因数μ_1=0.2、与 BC 间的动摩擦因数μ_2=0.3，g 取 10m/s^2．释放物块，当它刚滑上传送带时的速度大小 v_1=4m/s．

（1）求释放小物块前弹簧的弹性势能 E_p；

（2）若传送带的速度大小 v=6m/s，求小物块第一次在传送带上向右运动到 B 端过程因摩擦产生的热量 Q；

（3）若小物块刚好能到达圆弧轨道上与圆心 O 等高的 D 点，求传送带的速度 v'.

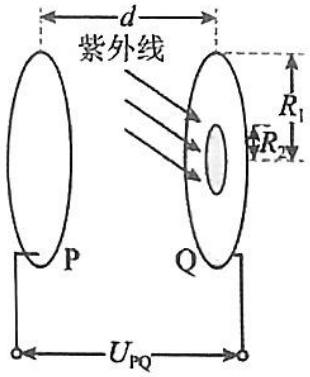


16.（15 分）真空中一对半径均为 R_1= 6cm 的圆形金属板 P、Q，圆心正对且平行放置，两板距离为 d=2cm，Q 板中心镀有一层半径为 R_2=1cm 的圆形锌金属薄膜．用紫外线持续照射 Q 板，锌膜能不停的向外沿不同方向发射电子，其速度大小在 0~4×10^6m/s 之间．将 P、Q 接在电压可调的电源两端，忽略电子的重力以及电子之间的相互作用，不考虑平行板的边缘效应．已知电子的电量 e=1.6×10^{-19}C，电子的质量为 m=9.1×10^{-31}kg．

（1）若 Q 板接电源正极，要使具有最大速度的电子不能打到 P 板，求此时 Q、P 的电压 U_{QP}；

（2）若 P 板接电源正极且 U_{PQ}=56.875V 时，求电子到达 P 板的最短时间；

（3）为使锌金属薄膜发射的电子均能到达 P 板，P、Q 间电压应满足什么条件？



2023~2024 学年度第二学期 5 月份质量监测

高一物理参考答案及评分标准

一、单项选择题：共 11 题，每题 4 分，共 44 分．每题只有一个选项最符合题意．

1．D　2．A　3．C　4．B　5．C　6．B　7．C　8．D　9．B　10．A　11．D

二、非选择题：共 5 题，共 56 分．其中第 13 题~第 16 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．

12．（15 分）（1）C（3 分）　（2）$\frac{1}{2g}[(\frac{d}{\Delta t_2})^2-(\frac{d}{\Delta t_1})^2]$（3 分）

（3）导轨上光电门II所在位置到水平桌面的高度（3 分）　$2g$（3 分）

（4）无影响，滑块下滑中重心下降的高度差不变（3 分，判断 1 分，理由 2 分）

13．（6 分）解：（1）等效电流方向为顺时针方向　（2 分）

（2）橡胶棒所带电荷总量为 $Q=2\pi Rq$　（1 分）

橡胶棒转动周期为 $T=\frac{2\pi}{\omega}$　（1 分）

所以 $I=\frac{Q}{T}=\omega Rq$　（2 分）

14．（8 分）解：（1）由 $h=\frac{1}{2}gt^2$　（1 分）

得　$g=\frac{2h}{t^2}$

故　$\frac{g'}{g}=\frac{{t_2}^2}{{t_1}^2}$　（1 分）

所以　$g'=4g$　（1 分）

（2）在地球表面，有　$G\frac{Mm}{R^2}=mg$　（1 分）

可得　$R=\sqrt{\frac{GM}{g}}$　（1 分）

同理　$R'=\sqrt{\frac{GM'}{g'}}$

解得　$R'=2R$　（1 分）

由　$G\frac{M'm}{R'^2}=m\frac{v_1^2}{R'}$　（1 分）

可得　$v_1=2\sqrt{2gR}$　（1 分）

15.（12 分）解：（1）由机械能守恒，有 $E_p=\frac{1}{2}mv_1^2$ （2 分）

解得 E_p=8J （1 分）

（2）因 $v_1<v$，故小物块先向右加速 $a=\mu_1 g=2\text{m/s}^2$ （1 分）

设经时间 t 加速至 v，有 $t=\frac{v-v_1}{a}=1\text{s}$ （1 分）

此过程物块的位移 $x=\frac{v_1+v}{2}t=5\text{m}=L$（恰到达传送带 B 端） （1 分）

故物块与传送带的相对位移 $\Delta x=vt-L=1\text{m}$ （1 分）

所以 $Q=\mu_1 mg\Delta x=2\text{J}$ （1 分）

（3）设小物块向右经过 B 点时速度大小为 v_2，由动能定理，有

$$-\mu_2 mgs-mgR=0-\frac{1}{2}mv_2^2$$ （1 分）

得 v_2=5m/s （1 分）

因为 4m/s<v_2<6m/s，故小物块在传送带上先向右加速再匀速 （1 分）

所以 $v'=v_2=5\text{m/s}$ （1 分）

16.（15 分）（1）由动能定理，有

$$-eU_{QP}=0-\frac{1}{2}mv_{\text{m}}^2$$ （2 分）

解得 $U_{QP}=45.5\text{V}$ （2 分）

（2）具有最大速度的电子向左做匀加速直线运动到达 P 板时间最短

由 $eU_{PQ}=\frac{1}{2}mv_P^2-\frac{1}{2}mv_{\text{m}}^2$ （2 分）

得 $v_P=6\times10^6\text{m/s}$ （1 分）

又 $d=\frac{v_{\text{m}}+v_P}{2}t$ （1 分）

解得 $t=4\times10^{-9}\text{s}$ （1 分）

（3）从锌膜边缘平行 Q 板射出的电子恰好到达 P 板边缘，则所有电子均能到达 P 板

$$R_1-R_2=v_{\text{m}}t$$ （1 分）

$$d=\frac{1}{2}at^2$$ （1 分）

$$a=\frac{eU}{md}$$ （1 分）

解得 $U=29.12\text{V}$ （2 分）

所以 $U_{PQ}\geq29.12\text{V}$ （1 分）