锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

2026-2027学年度上期高2028届半期考试

物理试卷

考试时间：75分钟　　满分：100分

一、单项选择题：本题共7小题，每小题4分，共28分。

1.下列说法**错误**的是（　　）

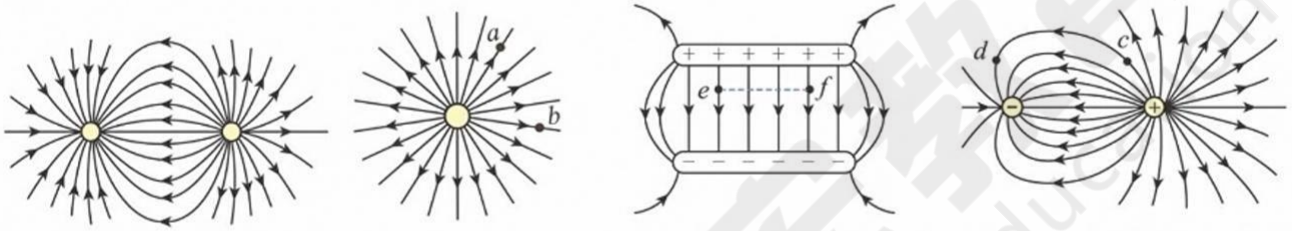
A.在火箭发射塔周围有钢铁制成的四座高塔，高塔的核心功能是避雷

B.电动势2 V的意义是电源在单位时间内非静电力做功为2 J，把2 J的其他形式能转变为电能

C.向人体内发射频率已知的超声波，被血管中的血流反射后又被仪器接收，测出反射波的频率变化就能知道血流的速度，这种方法俗称“彩超”，利用了多普勒效应原理

D.主动降噪功能耳机，可以产生与噪音振幅、频率相同，相位相反的声波来抵消噪音，主要应用了波的干涉来降噪

2.如图所示四幅电场图，下列说法正确的是（　）



甲　　乙　　丙　　丁

A．图甲为等量同种点电荷形成的电场线

B．图乙离点电荷距离相等的a、b两点的电场强度相同

C．图丙中e、f两点连线与电场线垂直，e、f两点的电场强度相等，电势也相等

D．图丁中在c点静止释放一正电荷，仅在电场力作用下将沿着电场线运动到d点

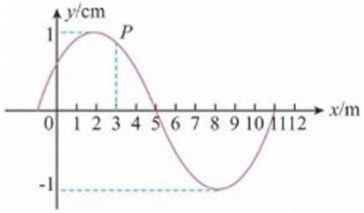
3.一列简谐横波沿x轴传播，波速为v=2m/s。t=0时刻的波形图如图所示，此时x=3m处的质点P的振动方向沿y轴负方向，x=5m和x=11m处的质点均处于平衡位置。下列说法正确的是（　　）

A.该简谐横波沿x轴正方向传播

B.该简谐横波的波长$\lambda = 10m$

C.从t=0时刻计时开始经过$\frac{T}{4}$，质点P经过的路程大于1cm

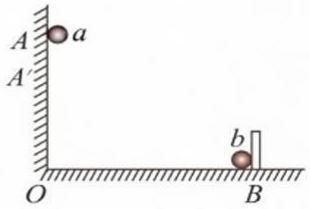
D.参与波动的每个质点起振状态都是不相同的



4.如图所示，可视为质点的两个带同种电荷的小球a和b，分别静止在竖直墙面和水平地面上，b球被光滑固定竖直板挡住，所有接触面均光滑，a球由于缓慢漏电而缓慢下降，在此过程中（　　）

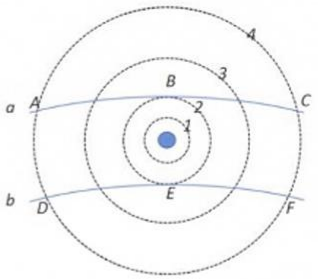
A．a、b间的作用力变大　　B．竖直挡板对b的支持力变小

C．地面对b的支持力变小　　D．以上说法均不正确



锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

5.如图所示，1、2、3、4 虚线圆为某点电荷一个平面内的等差等势面，两荷质比大小相同的带电微粒 a、b 仅在电场力作用下，沿该平面的 A、D 两点以相同速率入射，它们的运动轨迹分别相切于 2 等势面与 B、E 两点。则下列说法正确的是（　　）



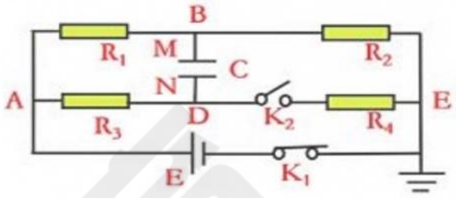
A. 微粒 a 从 A 到 C 电场力做功为 0，该过程中粒子的机械能守恒。

B. 微粒 b 从 D 到 F 动能变化为 0，动量改变量为 0。

C. B 点和 E 点电势相同，所以微粒 a、b 经过这两点时动能相等。

D. 微粒 a、b 在图示过程中加速度都是先增大后减小。

6.物理兴趣实验小组受“电桥电路”启发，设计如图所示电路，其中电源电动势 E=12V，内阻不计，电阻 R_1=R_4=2Ω，电阻 R_2=R_3=4Ω，电容器的电容 C=10μF，开始时开关 K_1 闭合，开关 K_2 断开，下列说法正确的是（　　）



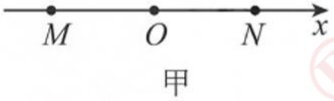
A. 开关 K_1 闭合，开关 K_2 断开稳定后，电容器 N 极板带负电荷

B. 开关 K_1 闭合，开关 K_2 闭合稳定后，电容器 N 极板带正电荷

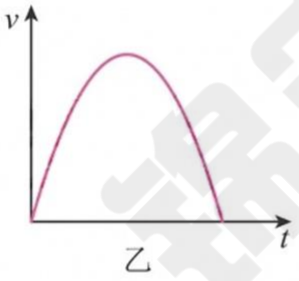
C. K_2 断开和闭合两稳定状态对比，B、D 两点电势都发生了变化

D. K_2 从断开到闭合，两稳态间通过导线 BM 的电荷量为 $8\times10^{-5}C$

7. 在某电场中沿与电场强度平行的方向建立 x 轴，如图甲所示，电子在 M 点处由静止释放，仅在电场力的作用下恰好运动到 N 点，其速度随时间的变化图像如图乙所示。以 MN 的中点 O 为坐标原点，沿直线向右为正方向建立 x 坐标轴，规定 O 点为零势能点，沿+x 方向为电场强度的正方向，则 MN 之间的电场强度 E 和电势φ以及电子的电势能 E_p 随 x 的变化图像中可能正确的是（ ）

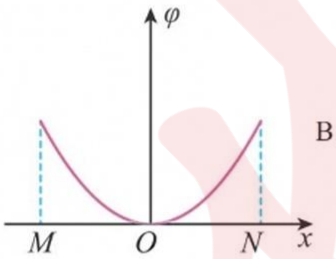


甲

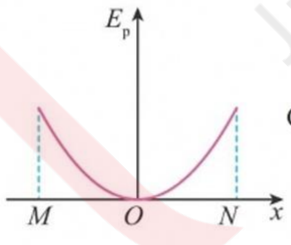


乙

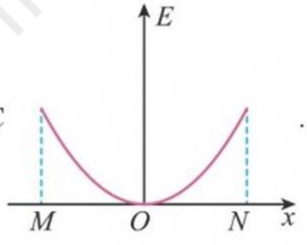
A.



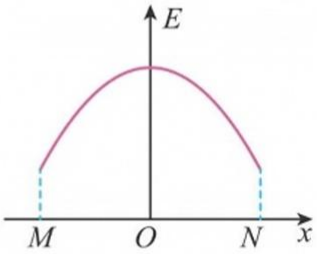
B.



C

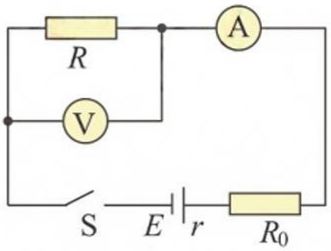


. D.



二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。每小题 6 分，全部选对得 4 分，选对不全得 3 分，有错或不选得 0 分。满分共 18 分。

8.酒精测试仪工作原理如图所示，传感器电阻 R 的阻值随气体中酒精浓度的增大而减小，电源的电动势为 E，内阻为 r，电路中的电表均为理想电表。当一位酒驾驾驶员对着测试仪吹气时，下列说法中正确的是（　　）



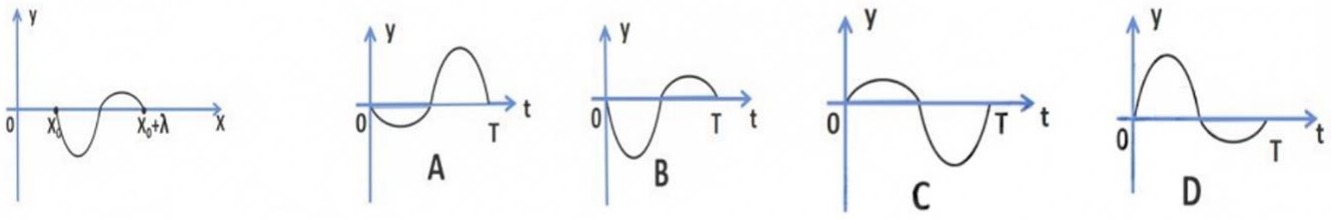
A. 电压表的示数变小，电流表的示数变大

B. 电压表的示数变大，电流表的示数变小

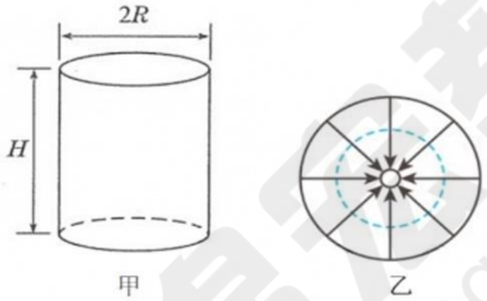
C. 酒精气体浓度越大，电源的输出功率越大

D. 电压表示数变化量与电流表示数变化量的绝对值之比保持不变

9. 一列沿 x 轴传播的机械波，某时刻一个波长的波形图如图所示。该波的波源振动图像可能为（　　）



10. 为模拟静电除尘过程现提出两种装置，假设两种装置中尘粒所受空气阻力大小都与速度成正比($f=k\upsilon$)，第一个装置如图甲所示，将含有灰尘空气的圆柱形玻璃筒（高 $H=1$ m，半径 $R=0.1$ m）放置在与轴线平行的匀强电场 $E_1=1\times10^4$ V/m 中，带负电的尘粒从顶部沉降到底部一直做匀速直线运动，所需时间为 2 min 。第二个装置中尘粒跟第一个装置完全相同，现沿第一个装置的圆筒轴线紧拉一根细导线并接高压电源，使圆筒内产生径向电场，电场方向如图乙所示。已知器壁处场强大小恰好等于 1×10^4 V/m ，已知场强大小 E 随离轴线距离 r 的变化规律为 $E\propto\frac{1}{r}$ 。由于尘粒质量极小，其在电场力作用下极短时间内即可达到受力平衡并向器壁运动，此变速过程可忽略不计，不计尘粒重力及粒子间相互作用。下列说法正确的是（　　）



A.第一个装置所处的电场方向沿轴线向下

B.若利用第二个装置研究粒子的运动特点，质子和氘核在电场中仅在电场力作用下绕轴线做匀速圆周运动，若它们的轨道半径不同，则它们的动能一定相等

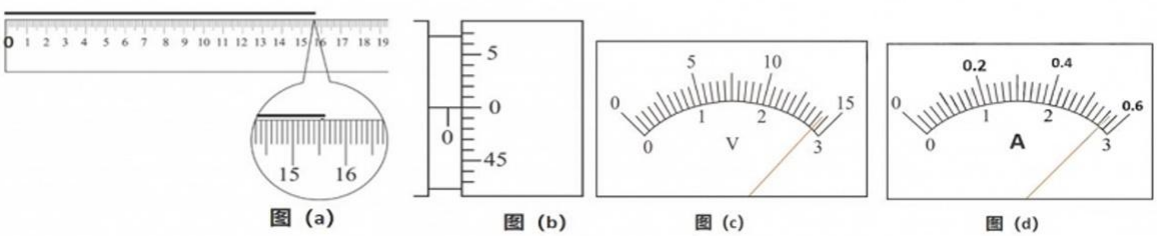
C.在第二个装置中，尘粒向器壁运动的过程中，其瞬时速度大小 v 与到轴线的距离 r 成正比

D.尘粒从轴线附近运动到器壁所需的时间为 6s

三、实验题：本题共 2 小题，共 16 分。

11. 在测量金属丝电阻率的实验中，实验器材有：A．电压表 V，内阻约为 1KΩ，量程为 0~3V；B．电流表 A，内阻约为 5.0Ω，量程为 0~0.6A；C．螺旋测微器；D．滑动变阻器 R（0~2Ω，2A）；E.干电池组（电动势为 3V）；F.一个开关和导线若干。

（1）某次测量结果如下图

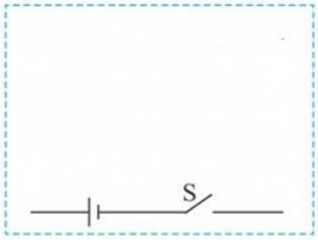


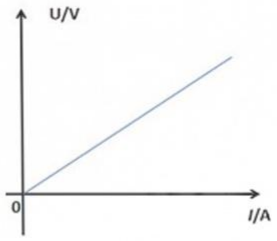
图（a）测得金属丝长度 L=_____cm；图（b）测得金属丝长度横截面直径 d=_____mm；

锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

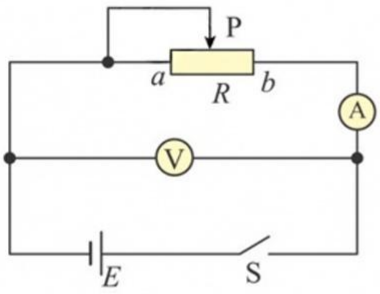
图（*c*）测得电压 U=_____V；图（*d*）测得对应电流 I=_____A。（每空 1 分）

（2）请根据上述器材和电流表电压表读数，设计该实验合理的电路图_____。（此空 2 分）

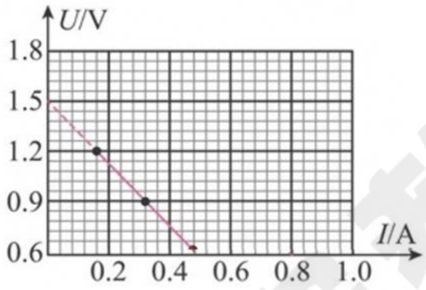




（3）开关闭合后，逐次调节滑动变阻器滑片的位置，记录电流表 V 的示数 U 和相应的电流表 A 的示数 I，根据记录的数据，作出 U—I 图像（如上图）是一条倾斜的直线，斜率为 k，则该电阻丝的电阻率ρ =_____（用 k、d、L、π表示）。（此空 2 分）



图(a)



图(b)

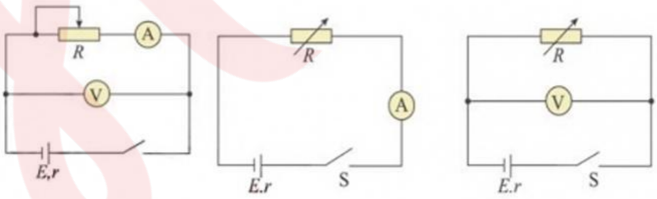
12.某同学用如图（a）所示装置，测量干电池的电动势和内阻。

(1)根据图（b）可知，电压表量程应选择_____（选填“0~3 V”或“0~15 V”）。（1 分）

(2)开关 S 闭合前，滑动变阻器的滑片 P 应置于_____（选填“*a*”或“*b*”）位置。（1 分）

(3)闭合开关，将滑动变阻器的滑片调到合适位置，读出一组电压表、电流表的读数；重复实验，多次测量，测得多组数据，作出 U–I 图像如图（b）所示。由图可知该干电池的电动势为_____；内阻为_____。（结果均保留 1 位小数）（每空 2 分）

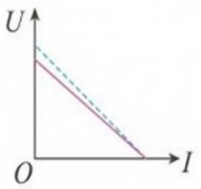
（4）图中，实线是根据实验数据描点作图得到的$U-I$图像；虚线是没有电表内阻影响的情况下的$U-I$图像。



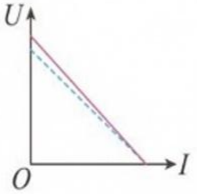
甲　　乙　　丙

甲方法与_____（填“乙”或“丙”）相似，$U-I$图像应为_____。（每空 1 分）

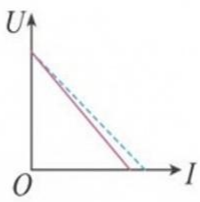
A.



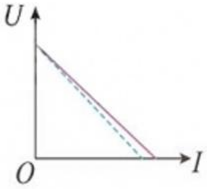
B.



C.



D.



锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

四、计算题：本题有 3 个小题，共 38 分。

13.（10 分）环保、便捷是新能源电动汽车的特点，各大景区在使用电动车游览观光。某探究小组将电动车的一个车灯卸下来，与 E_1=40V，r=8Ω的电源串联，车灯能够正常发光，已知车灯组中每个灯的伏安特性曲线如图 1 所示。某景区电动车电瓶的电源为 E_2=240V（内阻不计），4 个并联的相同规格的车灯和电动机串联连接，车灯均正常发光（如图 2）。假设载满游客时的总质量为 500kg，在行驶过程中，车与地面之间的阻力等于正压力的 k 倍，$k=0.1$；若电动机内阻为 2Ω，不计电动机内部摩擦，只考虑电动机的内阻发热损耗能量，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$，求：

（1）每个车灯在正常发光时的工作电压和工作电流（计算和作 $I-U$ 图分析）；

（2）景区内电动车行驶时，电动机的输出功率 $P_{出}$；

（3）电动车在水平地面上的最大速度。

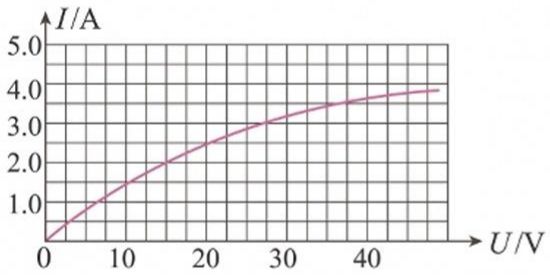


图 1

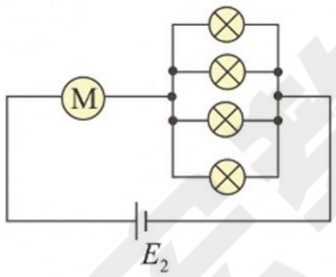
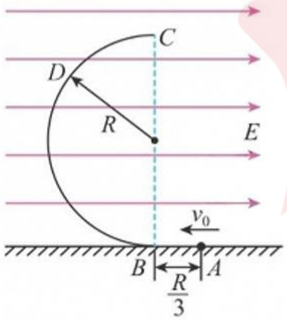


图 2

14.（12 分）如图，一光滑绝缘半圆环轨道固定在竖直平面内，与光滑绝缘水平面相切于 B 点，轨道半径为 R。整个空间存在水平向右的匀强电场 E，场强大小为 $\frac{4mg}{3q}$。一带正电小球质量为 m、电荷量为 q，从距离 B 点为 $\frac{R}{3}$ 处的 A 点以初速度 $v_0=\sqrt{\frac{71}{9}gR}$ 沿 AB 方向开始运动，经过 B 点后能不脱离轨道运动到轨道的最高点 C。重力加速度为 g，$\sin37°=0.6$，$\cos37°=0.8$。求：

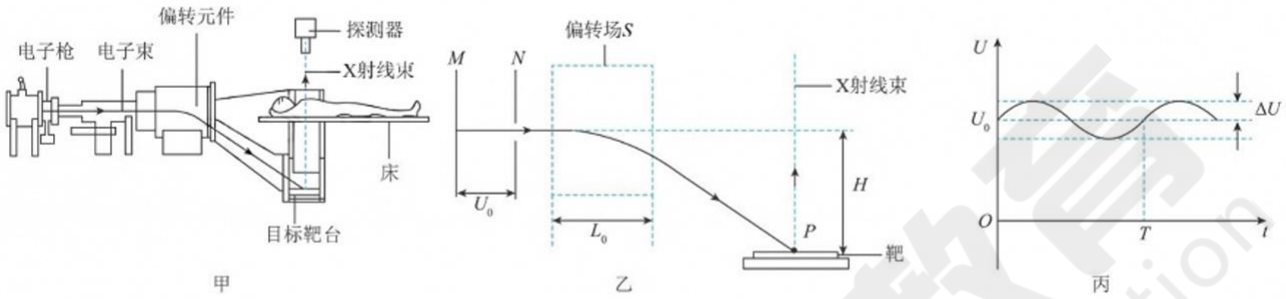


(1)小球运动到 B 点时轨道对球的支持力 N_B 大小；

(2)小球在轨道上运动的最小速率；

(3)若带电小球到达轨道最高点 C 时，E 的大小不变方向反向，撤去所有轨道和水平面，则小球从 C 点飞出后的最小速率为？

15.(16 分) XCT 扫描是计算机 X 射线断层扫描技术的简称，XCT 扫描机可用于对多种病情的探测。图甲是某种 XCT 机主要部分的剖面图，其中 X 射线产生部分的示意图如图乙所示。图乙中 M 、 N 之间有一电子束的加速电场，虚线框内为偏转元件中的匀强偏转电场 S，场强方向竖直向上。经调节后电子束从静止开始沿带箭头的实线所示的方向前进，打到水平圆形靶台的中心点 P，产生 X 射线（如图中带箭头的虚线所示）。已知电子的质量为 m，带电荷量为 e， MN 两板间的电压 $U=U_0$，偏转场区域水平宽度为 L_0，竖直高度足够长， MN 中电子束距离靶台竖直高度为 H。忽略电子的重力影响，不考虑电子间的相互作用及电子进入加速电场时的初速度，不计空气阻力。



(1)求电子刚进入偏转场时的速度大小 v_0；

(2)当偏转场场强大小为 E 时电子恰好能击中靶台 P 点：

a. 求 P 点距离偏转场右边界的水平距离 L；

b. 在仪器实际工作时，电压 U 会随时间成正弦规律小幅波动，波动幅度为 ΔU，即 $(U_0-\Delta U)\le U\le(U_0+\Delta U)$，周期为 T，如图丙所示，这将导致电子全部打在靶台上并形成一条线。已知一个周期的时间内从小孔射出的电子数为 N_1，每个打在靶台上的电子平均激发 k 个 X 射线光子，求一个周期内单位长度上平均产生的 X 射线光子数 N_2。(电子通过加速电场的时间远小于加速电压 U_0 的变化周期，不考虑加速电场变化时产生的磁场)

锦宏教育微信公众号：jh985211　　锦宏教育客服微信：18117901643

2026-2027 学年度上期高 2028 届半期考试

参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	C	C	A	D	D	B	AD	BC	BD

11.（1）15.60cm　0.500mm　2.85V　0.56A 或 0.57A（此小题答案可根据印刷情况调整，重点看是否遵守读数规范，每空 1 分）

（2）分压电流表外接电路（2 分），由电压表和电流表读数可知被测阻值为 5.09Ω左右，为了测多组有效数据，滑动变阻器必须用分压接法，电流表相对被测电阻外接更好。

（3）$\rho=\frac{\pi K d^2}{4L}$　（2 分）

12.(1)$0\sim3\text{V}$　(2)a　(3)1.5V　1.9Ω　（4）　丙　　A

13.（1）20V，2.5A（3 分）　（2）2000W（5 分）　（3）4m/s（2 分）

（1）设行车灯的正常工作电压和工作电流为 U、I，则由图可知，根据闭合电路欧姆定律，可得

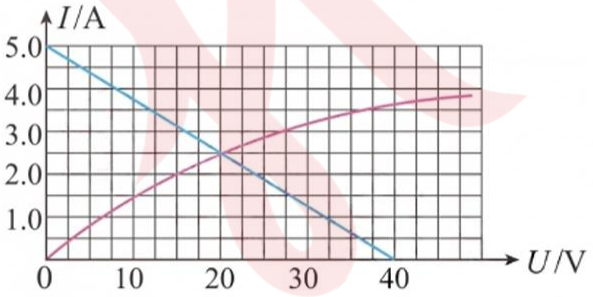
$$E_1=IR_0+U$$

解得

$$U=-R_0I+E_1$$

$$U=-8I+40$$

在图上画出此表达式所对应的图像，得到如下图所示的直线



由图可知直线和曲线的交点坐标为（20V，2.5A）所以行车灯的正常工作电压和工作电流分为 20V，2.5A。

（2）每个车灯均正常发光，则通过电动机的电流

$$I_{电}=4I_{灯}=10\text{A}$$

电动机的电压

$$U_{电}=U-U_{灯}=220\text{V}$$

电动机的输入功率

$$P_{电}=U_{电}I_{电}=2200\text{W}$$

电动机内阻的发热功率

$$P_{热}=I^2r=200\text{W}$$

电动机行驶时输出的机械功率

$$P_{出}=P_{电}-P_{热}=2000\text{W}$$

（3）在水平地面上行驶时，电动车行驶时所受阻力

$$f=kmg=500\text{N}$$

电动车以最大速度匀速行驶时动力

$$F=f$$

$$P_{出}=Fv=2000\text{W}$$

解得

$v=4\text{m/s}$

14.(1)8mg （5 分）　　(2)$\frac{\sqrt{15gR}}{3}$ （4 分）　　(3)$\frac{3}{5}\sqrt{3gR}$ （3 分）

解析：（1）小球从 A 到 B

$-qE\frac{R}{3}=\frac{1}{2}mv_B^2-\frac{1}{2}mv_0^2$

$qE=\frac{4}{3}mg$

小球在 B 点时

$N_B-mg=m\frac{v_B^2}{R}$

由上得：N_B=8mg

（2）由题可知半圆环轨道上半圆存在物理最高点，此时小球势能最大，动能最小，故此位置有轨道上最小速率。

设物理最高点半径与竖直方向夹角为 θ

则：$tan\theta=\frac{qE}{mg}$

小球从 A 到物理最高点

$-mg（R+Rcos\theta）-qE（\frac{R}{3}+Rsin\theta）=\frac{1}{2}mv_{min}^2-\frac{1}{2}mv_0^2$

由上得：$v_{min}=\frac{\sqrt{15gR}}{3}$

（3）由 B 到 C 由动能定理有

$-2mgR=\frac{1}{2}mv_C^2-\frac{1}{2}mv_B^2$

解得 $v_C=\sqrt{3gR}$

若带电小球到达轨道最高点 C 时，E 的大小不变方向反向，则小球开始做类斜抛运动，

等效重力加速度大小为 $g'=\frac{5}{3}g$

方向斜向左下与竖直方向夹角为 $\theta=53°$

运动过程做类平抛的最高点速度最小，最小速度为 $v'=v_C\cos 53°=\frac{3}{5}\sqrt{3gR}$

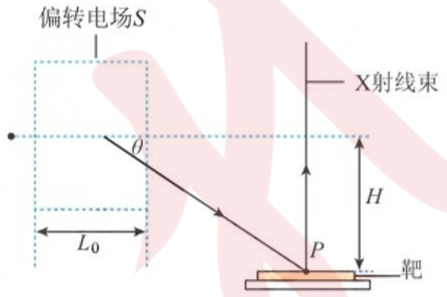
15.(1) $v_0=\sqrt{\frac{2U_0e}{m}}$ （3 分）　(2)a. $L=\frac{2U_0H}{EL_0}-\frac{L_0}{2}$（7 分）；b. $N_2=\frac{N_1kEL_0}{4\Delta UH}$（6 分）

解析：（1）电子在 MN 间加速过程，由动能定理可得 $eU_0=\frac{1}{2}mv_0^2$

解得 $v_0=\sqrt{\frac{2U_0e}{m}}$

（2）a. 设电场 E 中速度偏转角为 θ，则有 $\tan\theta=\frac{v_y}{v_0}=\frac{a't}{v_0}=\frac{eEL_0}{mv_0^2}=\frac{EL_0}{2U_0}$

由于类平抛运动，则有速度的反向延长线交于水平位移的中点，如图所示

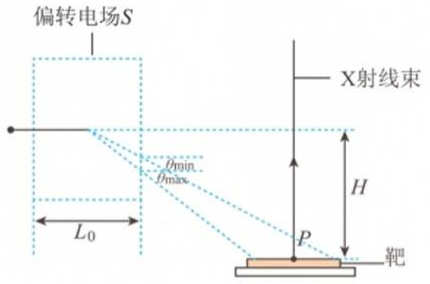


由几何关系可得 $\tan\theta=\frac{H}{\frac{L_0}{2}+L}$（或利用相似三角形求解也可得分）

联立解得 $L=\frac{2U_0H}{EL_0}-\frac{L_0}{2}$

b. 由以上可知 $\tan\theta=\frac{EL_0}{2U_0}$

电压波动范围 $U_0-\Delta U\le U_0'\le U_0+\Delta U$，如图所示



则偏转角最小时有 $\tan\theta_{min}=\dfrac{EL_0}{2(U_0+\Delta U)}$

此时电子落在靶上最远点，落点到偏转场 S 中点的水平位移为 $x_1=\dfrac{H}{\tan\theta_{min}}$

则偏转角最大时有 $\tan\theta_{max}=\dfrac{EL_0}{2(U_0-\Delta U)}$

此时落在靶上最近点，落点到偏转场 S 中点的水平位移为 $x_2=\dfrac{H}{\tan\theta_{max}}$

故靶上的线长为 $x=x_1-x_2$

一个周期射出的 N_1 个电子分布在 x 长度上，则单位长度的线上对应的电子数为 $\dfrac{N_1}{x}$，所以

单位长度的线上平均产生的 X 射线光子数 $N_2=\dfrac{kN_1}{x}$

联立解得 $N_2=\dfrac{N_1kEL_0}{4\Delta UH}$