2017 北京海淀高三二模

物　　理（反馈卷）

13．下列说法中正确的是（ ）

A．物体的温度升高时，其内部分子的平均动能一定变大

B．气体的压强越大，其分子运动得一定越剧烈

C．气体的压强越大，其分子之间的斥力一定越大

D．分子间距离减小，分子间的势能也一定减小

14．以下说法中正确的是（ ）

A．雨过天晴，空中出现的彩虹，这是光的干涉现象

B．在相同条件下，X 射线比紫外线更容易产生明显的衍射现象

C．在水中，γ 射线比可见光速度更大

D．进行光谱分析时，既可以利用吸收光谱，也可以利用明线光谱

15．下列说法中不符合史实的是 （ ）

A．天然放射性现象使人类认识到原子核是可分的

B．玻尔理论认为，原子中的核外电子轨道是量子化的

C．汤姆孙通过对阴极射线的研究，提出了原子具有复杂的结构

D．卢瑟福的 α 粒子散射实验揭示了原子核与核外电子具有等量的电荷量

16．如图 1 甲所示为一列简谐横波在 t＝5s 时波的图象，P 为介质中的一个质点。图 1 乙是质点 P 的振动图象，那么该波的传播速度和传播方向是（ A ）

A．v＝1.0m/s，沿 x 轴负方向

B．v＝0.5m/s，沿 x 轴负方向

C．v＝0.5m/s，沿 x 轴正方向

D．v＝1.0m/s，沿 x 轴正方向

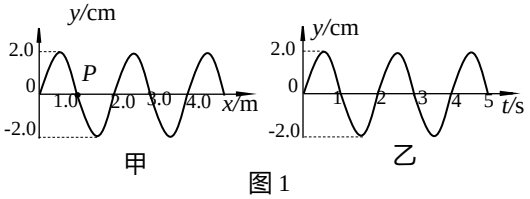
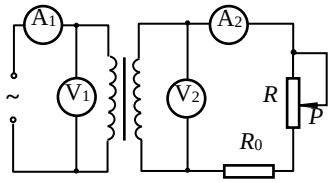


图 1

17．如图 2 所示为一理想变压器，原线圈接在一输出电压为 $u=U_0\sin\omega t$ 的交流电源两端。电路中 R_0 为定值电阻，V_1、V_2 为理想交流电压表， A_1、A_2 为理想交流电流表，导线电阻不计，V_1 的示数大于 V_2 的示数。现使滑动变阻器 R 的滑动触头 P 向上滑动，则下列说法中正确的是（ ）



图

A．电流表 A_1 与 A_2 示数的比值将变小

B．电压表 V_1 与电流表 A_1 示数的比值变小

C．电压表 V_2 与电流表 A_2 示数的比值变大

D．电流表 A_1 的示数变化量一定小于电流表 A_2 的示数变化量

18．2016 年 10 月 19 日，“神舟十一号”飞船与“天宫二号”实验室实现自动交会对接，形成的“天神组合体”开始了长达 30 天的组合飞行，再一次创造了中国载人航天的新纪录。如果在飞行中“神舟十一号”已经到达了与“天宫二号”在同一圆形的预定对接轨道，并调整好了速度大小方向，却发现距离“天宫二号”有相对比较远的一段距离，请你判断在尽量节省能量的前提下，“神舟十一号”应该做以下哪个操作过程才能赶上“天宫二号”完成交会对接任务（ ）

A．神舟十一号飞船应该先加速再减速

B．神舟十一号飞船应该先减速再加速

C．神舟十一号飞船应该一直加速

D．神舟十一号飞船应该一直减速

19．应用物理知识分析生活中的常见现象，可以使物理学习更加深入有趣。有一块橡皮静止于平整的水平桌面上，现用手指沿水平方向推橡皮，橡皮将从静止开始运动，并且在离开手指后还会在桌面上滑行一段距离才停止运动。关于橡皮从静止到离开手指的运动过程，下面说法中正确的是（ ）

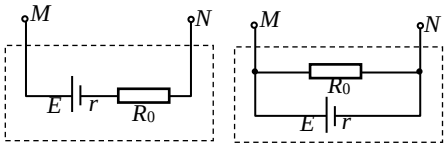
A．橡皮离开手指时的速度最大

B．推力对橡皮所做的功大于橡皮的动能增加量

C．推力对橡皮所施的冲量等于橡皮的动量增量

D．水平推力越大，橡皮离开手指时的速度也一定越大

20．电源的两个重要参数是电动势 E 和内电阻 r。对一个闭合电路有两种特殊情况：当外电路断开时，电源两端的电压等于电源电动势；当外电路短路时，短路电流等于电动势和内电阻的比值。现有一个电动势为 E、内电阻为 r 的电源和一阻值为 R_0 的定值电阻，将它们串联或并联组成的系统视为一个新的等效电源，这两种连接方式构成的等效电源分别如图 3 甲和乙虚线框所示，r_1 和 r_2 分别为甲、乙等效电源的内阻。当这两个新的等效电源分别和一阻值为 R 的电阻连接时，



甲　　乙

图 3

新的等效电源输出功率相等；若改为将 R'（$R'<R$）分别接在这两个新的等效电源两端，新的等效电源的输出功率分别为 P_1、P_2，则（ ）

A．$r_1<r_2$，$P_1<P_2$　　B．$r_1>r_2$，$P_1>P_2$

C．$r_1<r_2$，$P_1>P_2$　　D．$r_1>r_2$，$P_1<P_2$

21．（18 分）

（1）课堂上老师做了一个演示实验，在固定点 O 用细线悬挂小球构成单摆，将一直尺的左端置于 O 点的正下方的 P 点与摆线接触，如图 4 所示。在竖直平面内将摆球向左拉至水平标志线上，从静止释放，当摆球运动到最低点时，直尺在 P 点挡住摆线，摆线碰到直尺，小球继续向右摆动。对小球的这次运动过程用闪光频率不变的频闪照相的方法进行记录，所得到照片的示意图如图 4 所示。照片记录了小球从左至右通过 11 个不同位置时的像，且拍得第 1 和第 11 个小球的像时，小球恰好分别位于两侧的最高点，且均在水平标志线上。（空气阻力可以忽略）

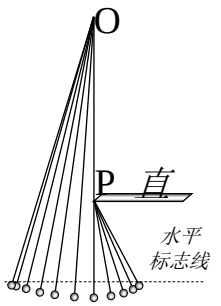


图 4

①对于图 4 所拍摄的这个现象，下列说法中正确的是___。（选填选项前面的字母）

A．小球在摆向最低点的过程中，闪光照片上任意两个相邻位置之间的运动过程，重力对小球的冲量都相等

B．小球在摆向最低点的过程中，闪光照片上任意两个相邻位置之间的运动过程，重力对小球做的功都相等

C．向上移动直尺改变挡住悬线的位置，悬线对小球的最大拉力将变小

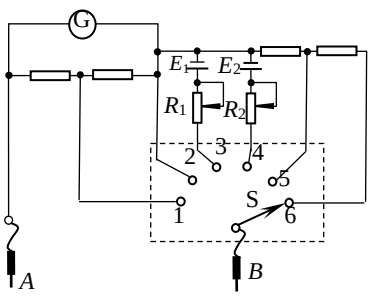
D．小球运动到从左至右拍摄第 5 个和第 9 个像的位置时，具有相等的动能

E．小球从左至右摆动至最低点的过程中，重力对小球做功的功率越来越大

②小球从左向右经过最低点时，摆线在 P 点被挡住的瞬间与被挡住前瞬间相比，小球运动的线速度大小将___（选填“变大”、“变小”或“不变”）、加速度大小将___（选填“变大”、“变小”或“不变”）；摆线碰到直尺前后瞬间的角速度之比为_____。

（2）指针式多用电表是实验室中常用的测量仪器。

①如图所示为某同学设计的多量程多用电表的原理示意图，虚线框中 S 为一个单刀多掷开关，通过操作开关，表笔 B 可以分别与触点 1、2、……6 接通，从而实现多用电表用来测量电阻、电流和电压的不同功能。在这个电路中，测电流和测电压时各有两个量程，测电阻时有“×10”和“×1k”两个挡位。其中 $E_1<E_2$，R_1 的最大阻值小于 R_2 的最大阻值。关于这个多用电表，下列说法中正确的是（ ）



图

A．当开关S分别接触点1或2时，多用电表处于测电流的挡位，且接触点1时的量程比较大

B．当开关S分别接触点3或4时，多用电表处于测量电阻的挡位，且接触点3时为“×1k”挡位

C．当开关S分别接触点5或6时，多用电表处于测电流的挡位，且接触点5时的量程比较小

D．使用多用电表各挡位时，电流均由*A*表笔一侧流入表头，且*A*表笔应为红色表笔

②用多用电表进行某次测量时，指针在表盘的位置如图 6 所示。

A．若所选挡位为直流 100mA 挡，则读数为_____mA。

B．若所选挡位为电阻×100Ω 挡，则读数为_____Ω；

③用表盘为图 6 所示的多用电表正确测量了一个约 2kΩ 的电阻后，需要继续测量一个阻值约 20Ω 的电阻。在用红、黑表笔接触这个电阻两端进行测量之前，请选择以下必须的步骤，并按操作顺序逐一写出步骤的序号：。

A．将红表笔和黑表笔接触

B．把选择开关旋转到“×1”位置

C．把选择开关旋转到“×10”位置

D．调节欧姆调零旋钮使表针指向欧姆零点

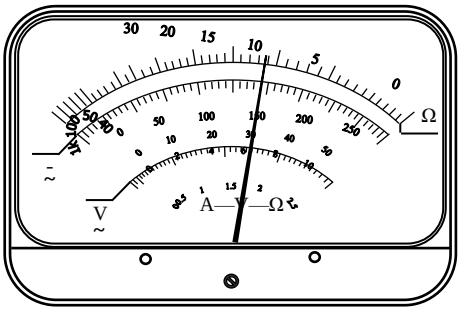


图 6

④某小组的同学们发现欧姆表表盘刻度线不均匀，分析在同一个挡位下待测电阻两端的电压 U 与其阻值 R_x 关系，他们分别画出了如图 7 所示的几种图象，其中可能正确的是（ ）

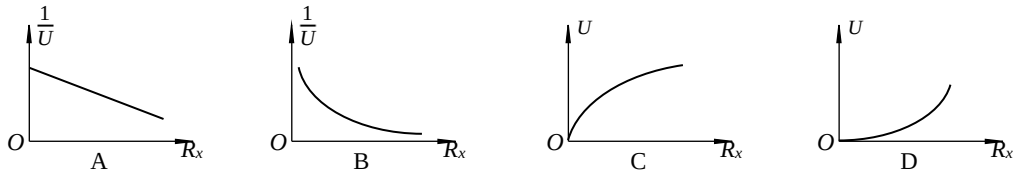


图 7-改

④B 某小组的同学们发现欧姆表表盘刻度线不均匀，分析在同一个挡位下待测电阻的功率 P 与其阻值 R_x 关系，他们分别画出了如图 7 所示的几种图象，其中可能正确的是（ ）

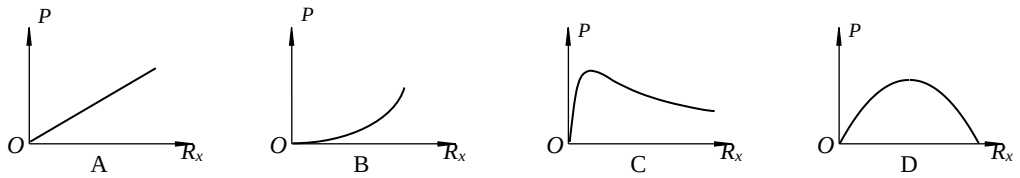
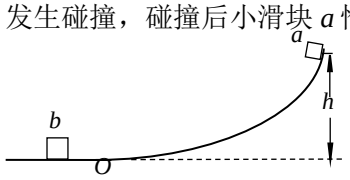


图 7

22A．（16 分）如图所示，光滑的轨道固定在竖直平面内，其 O 点左边为水平轨道，O 点右边的曲线轨道高度 h=0.80m，左右两段轨道在 O 点平滑连接。质量 m=0.10kg 的小滑块 a 由静止开始从曲线轨道的的顶端沿轨道下滑，到达水平段后与处于静止状态的质量 M=0.20kg 的小滑块 b 发生碰撞，碰撞后小滑块 a 恰好停止运动。取重力加速度 g=10m/s^2，求：



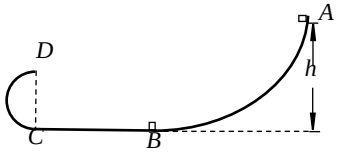
图

（1）小滑块 a 通过 O 点时的速度大小；

（2）碰撞后小滑块 b 的速度大小；

（3）碰撞过程中小滑块 a、b 组成的系统损失的机械能。

22B．（16 分）如图所示，固定在竖直平面内的轨道由三部分组成：光滑曲线轨道 AB，其 B 端的切线沿水平方向；水平的平直轨道 BC，其右端在 B 点与曲线轨道平滑连接；半圆形轨道 CD，其直径 CD 沿竖直方向，且 C 端与平直轨道平滑连接，整个轨道处于竖直平面内。已知 BC 轨道的长度 L=0.64m，半圆形轨道的半径 R=0.10m。现有一质量 m_1=0.16kg 的小滑块 1 从曲线轨道距 B 端高 h=0.80m 处由静止下滑，并与静止在 B 点的、质量 m_2=0.04kg 的小滑块 2 发生碰撞，碰撞后两滑块立即粘在一起运动。当两个小滑块一起运动到 C 点时的速度大小 v_C=3.0m/s，已知两个小滑块均可视为质点，不计空气阻力，重力加速度取 g=10m/s^2。求：



图

（1）小滑块 1 与小滑块 2 碰撞前瞬间的速度大小；4.0m/s

（2）小滑块 1 与小滑块 2 碰撞后瞬间的速度大小；3.2m/s

（3）小滑块 1 与小滑块 2 碰撞过程中损失的动能；0. 256J

（4）两小滑块一起运动过程中与 BC 轨道间的动摩擦因数；0.10

（5）两小滑块一起运动到半圆形轨道的 C 点时，对半圆形轨道的压力；20N

（6）若半圆形轨道光滑，两小滑块运动到 D 点时的速度大小；2.2m/s

（7）若半圆形轨道光滑，两小滑块运动到 D 点时对半圆形轨道的压力； 8.0N

（8）若半圆形轨道光滑，两小滑块通过半圆形轨道后落在 BC 轨道上的第一落点到 C 点的距离；0.45m（0.2$\sqrt{5}$）

（9）若半圆形轨道不光滑，且两小滑块恰好能通过 D 点，求两小滑块通过半圆形轨道的过程中克服摩擦阻力所做的功；0.40J

（10）若半圆形轨道不光滑，两小滑块通过半圆形轨道 D 后落在 BC 轨道上的第一落点到 C 点的距离范围。0.2m≤s≤0.45m（0.2$\sqrt{5}$）

23A．（18 分）如图 9 所示，真空玻璃管内，加热的阴极 K 发出的电子（初速度可忽略不计）经阳极 A 与阴极 K 之间的电压形成的加速电场加速后，从阳极 A 小孔射出，由水平放置的平行正对偏转极板 M、N 的左端中点以平行于极板的方向射入两极板之间的区域。若 M、N 两极板间无电压，电子将沿水平直线打在荧光屏上的 O 点；若在两偏转极板间加电压 U_2，形成平行纸面方向的偏转电场，则电子将打在荧光屏上的 P 点；若再在极板间加方向与纸面垂直、磁感应强度为 B 的匀强磁场，则电子将能重新打在荧光屏上的 O 点。已知电子质量为 m，电荷量为 e，M、N 两偏转极板长均为 L_1、两板间距离为 d，偏转极板右端到荧光屏的距离为 L_2。

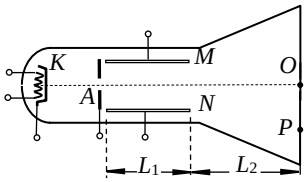


图 9

（1）求阳极 A 与阴极 K 之间所加的加速电压 U_1 的大小；

（2）求荧光屏上的 P 点与 O 点间沿垂直偏转极板方向的距离；

（3）示波器中的示波管与图 9 所示的装置类似，在示波器中用电子打在荧光屏上的位置 P 点与荧光屏中心 O 点沿垂直偏转极板方向的距离，跟此时偏转极板间所加电压 U_2 的比值，表示示波器的灵敏度，试讨论阳极 A 与阴极 K 之间所加的加速电压 U_1 对灵敏度的影响。

23B．有一种电荷控制式喷墨打印机的打印头的结构简图如图 13 所示。其中墨盒可以喷出半径为 10^{-5}m 的墨汁微粒，此微粒经过带电室时被带上负电，带电的多少由计算机按字体笔画高低位置输入信号加以控制。带电后的微粒以一定的初速度进入偏转电场，带电微粒经过偏转电场发生偏转后，打到纸上，显示出字符。无信号输入时，墨汁微粒不带电，径直通过偏转板而注入回流槽流回墨盒。

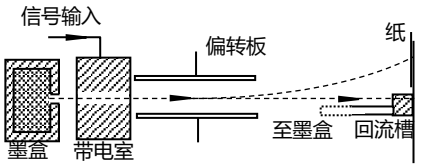


图 13

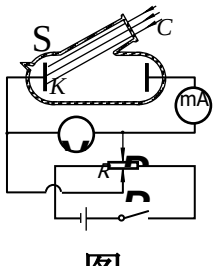
设偏转板长 1.6cm，两板间的距离为 0.50cm，偏转板的右端距纸 3.2cm。若一个墨汁微粒的质量为 1.6×10^{-11}kg，以 40m/s 的初速度垂直于电场方向进入偏转电场，两偏转板间的电压是 8.0×10^{2}V，此打印机的打印头运动一次可打印的字迹的高度为 4.00mm，所打印字迹的下边缘与墨汁微粒不带电沿直线打到位置的距离为 2.00mm。

（1）试分析完成上述打印过程中有信号输入时墨汁微粒通过带电室所带电荷量的情况。

（2）为了使打在纸上的字迹缩小，请你提出一个可行的方法。

24A．（20 分）光电效应现象逸出的光电子的最大初动能不容易直接测量，也可以利用类似的转换的方法。

（1）如图 1 是研究某光电管发生光电效应的电路图，当用频率为 v 的光照射金属 K 时，通过调节光电管两端电压 U，测量对应的光电流强度 I，绘制了如图 2 的 I-U 图象。求当用频率为 $2v$ 的光照射金属 K 时，光电子的最大初动能 E_k 的大小。已知电子所带电荷量为 e，图像中 U_c、I_m 及普朗克常量 h 均为已知量。



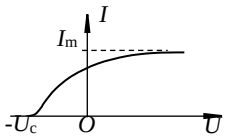


图 2

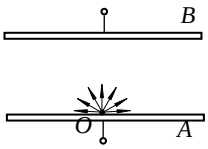


图 3

（2）有研究者设计了如下的测量光电子最大初动能的方式。研究装置如图 3，真空中放置的平行正对金属板可以作为光电转换装置。用一定频率的激光照射 A 板中心 O 点，O 点附近将有大量的电子吸收光子的能量而逸出。B 板上涂有特殊材料，当电子打在 B 板上时会在落点处留有可观察的痕迹。可以认为所有逸出的电子都从 O 点以相同大小的速度逸出，其初速度沿各个方向均匀分布，金属板的正对面积足够大（保证所有的光电子都不会射出两极板所围的区域），光照条件保持不变。已知 A、B 两极板间的距离为 d，电子所带电荷量为 e，质量为 m，其所受重力及它们之间的相互作用力均可忽略不计。

①通过外接可调稳压电源使 A、B 两极板有一定的电势差，A 板接电源的负极，由 O 点逸出的电子打在 B 板上的最大区域范围为一个圆形，且圆形的面积随 A、B 两极板间的电压变化而改变。已知电子逸出时的速度大小为 v_0，试通过计算，推导电子打在 B 板上的最大范围圆形半径 r 与两极板间电压 U 的关系式。

②通过外接电源给 A、B 两极板间加上一定的电压 U_0，若第一次 A 板接电源的负极，电子打在 B 板上的最大区域为一个圆形；第二次 A 板接电源的正极，保持极板间所加电压 U_0 不变，电子打在 B 板上的最大区域范围仍为一个圆形，只是这个圆形半径恰好是第一次的一半。为使 B 板上没有电子落点的痕迹，则两金属板间的电压满足什么条件？

24B．（20 分）如图 3，真空中放置的平行正对金属板可以作为光电转换装置。用一定频率的激光照射 A 板中心 O 点，O 点附近将有大量的电子吸收光子的能量而逸出。B 板上涂有特殊材料，当电子打在 B 板上时会在落点处留有可观察的痕迹。可以认为所有逸出的电子都从 O 点以相同大小的速度逸出，其初速度沿各个方向均匀分布，金属板的正对面积足够大（保证所有的光电子都不会射出两极板所围的区域），光照条件保持不变。已知电子所带电荷量为 e，电子所受重力及它们之间的相互作用力均可忽略不计。

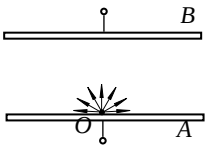


图 3

第一次，让 A、B 两极板分别与输出电压恒为 U_0 的稳压电源的负、正极相接，由 O 点逸出的电子打在 B 板上的最大区域范围为一个圆形；第二次，让 A、B 两极板分别与输出电压恒为 U_0 的稳压电压的正、负极相接，由 O 点逸出的电子打在 B 板上的最大区域范围仍为一个圆形，只是这个圆形半径恰好是第一次的一半。求：

（1）第一次打在 B 板上电子分布区域最边缘的电子，在两金属板间飞行过程中动能的变化量；

（2）第一次与第二次打在电子分布区域最边缘的电子在两金属板间飞行的时间之比。

（3）第三次，让 A、B 两极板分别与稳压电压的正、负极相接，不断增大稳压电源的输出电压，发现电子打在 B 板上的范围不断缩小。试通过计算说明，为使电子不能到达 B 板，由电源的输出电压应满足什么条件。

参考答案

13. （ A ）

14. （ D ）

15. （ D ）

16. （ A ）

17. （ C ）

18. （ B ）

19. （ B ）

20. （ D ）

21. （18 分）

（1）①AC ②不变；变大；4:9

（2）（ AD ）

②

A． 58

B． 1.1（1.13）×10^3

③BAD

④（ BC ）

④B（C ）

22A．

答案：22A．（1）$v_0=\sqrt{2gh}=4.0\text{m/s}$ （2）v_1= 2.0m/s （3）0.40J

22B．

（1）4.0m/s

（2）3.2m/s

（3）0. 256J

（4）0.10

（5）20N

（6）2.2m/s

（7）8.0N

（8）0.45m（$0.2\sqrt{5}$）

（9）0.40J

（10）0.2m≤ s ≤0.45m（$0.2\sqrt{5}$）

23A．

（1）$\frac{mU_2^2}{2ed^2B^2}$；（2）$\frac{L_1edB^2}{mU_2}(L_2+\frac{L_1}{2})$；（3）灵敏度与 U_1 成反比。

23B．（1）$5.0\times10^{-13}C\leq q\leq1.5\times10^{-12}C$

（2）墨汁微粒在打在纸上时沿竖直方向的侧移量 $Y=\frac{qUl(l+2L)}{2mdv_0^2}$。当打印机制成成品后，关于极板的 l、L、d 均为定值，欲使 Y 减小，可以采取的措施有：

减小墨汁微粒所带的电荷量；减小偏转电压；增大墨汁微粒的质量；增大墨汁微粒的喷出速度。

（回答“减小极板长度，减小偏转极板到纸之间的距离，增加两极板间距”也可以）

24A．（1）$h\nu+eU_c$；（2）$r^2=\frac{2d^2mv_0^2}{eU}$；（3）$U>4U_0/3$

24B．（20 分）（1）$\Delta E_k=eU_0$

（2）t_1：t_2=1：1

（3）电源的输出电压应大于 $\frac{4}{3}U_0$

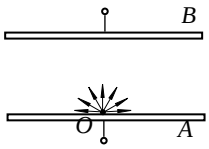


图 3