

2019 北京西城高三一模

物 理

第一部分 (选择题共 120 分)

13. 已知氡 222 的半衰期为 3.8 天。那么 4g 的放射性物质氡 222 经过 7.6 天，还剩下没有发生衰变的质量为

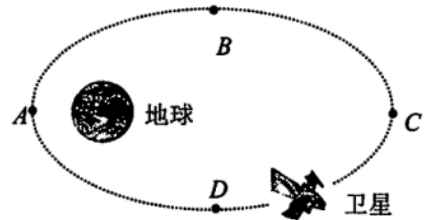
- A. 2 g B. 1g C. 0.5g D. 0 g

14. 关于热学中的一些基本概念，下列说法正确的是

- A. 物体是由大量分子组成的，分子是不可再分的最小单元
 B. 分子间的斥力和引力总是同时存在的，且随着分子之间的距离增大而增大
 C. 分子做永不停息的无规则热运动，布朗运动就是分子的热运动
 D. 宏观物体的温度是物体内大量分子的平均动能的标志

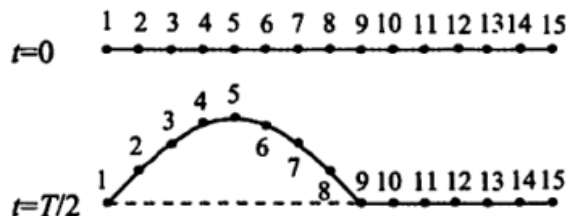
15. 如图所示，一颗卫星绕地球做椭圆运动，运动周期为 T ，图中虚线为卫星的运行轨迹，A、B、C、D 是轨迹上的四个位置，其中 A 距离地球最近，C 距离地球最远。B 和 D 点是弧线 ABC 和 ADC 的中点，下列说法正确的是

- A. 卫星在 C 点的速度最大
 B. 卫星在 C 点的加速度最大
 C. 卫星从 A 经 D 到 C 点的运动时间为 $T/2$
 D. 卫星从 B 经 A 到 D 点的运动时间为 $T/2$



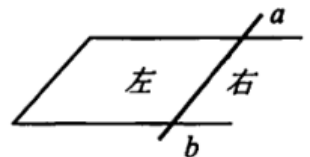
16. 一条绳子可以分成一个个小段，每小段都可以看做一个质点，这些质点之间存在着相互作用。如图是某绳波形成过程的示意图。质点 1 在外力作用下沿竖直方向做简谐运动，带动质点 2、3、4... 各个质点依次振动，把振动从绳的左端传到右端 $t = T/2$ 时，质点 9 刚要开始运动。下列说法正确的是

- A. $t = T/2$ 时，质点 9 开始向下运动
 B. $t = T/2$ 时，质点 5 加速度方向向上
 C. $t = T/4$ 时，质点 5 开始向上运动
 D. $t = T/4$ 时，质点 3 的加速度方向向上



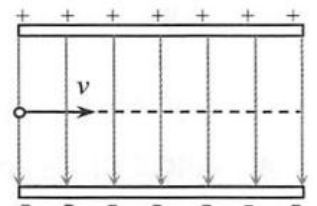
17. 如图所示，在水平面上有一个 U 形金属框架和一条跨接其上的金属杆 ab，二者构成闭合回路且处于静止状态。在框架所在的空间内存在匀强磁场 (图中未画出)。下面说法正确的是

- A. 若磁场方向水平向右，当磁场增强时，杆 ab 受安培力向上
 B. 若磁场方向水平向右，当磁场减弱时，杆 ab 受安培力向上
 C. 若磁场方向竖直向上，当磁场增强时，杆 ab 受安培力向左
 D. 若磁场方向竖直向上，当磁场减弱时，杆 ab 受安培力向左



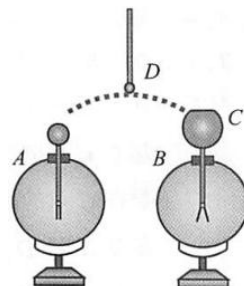
18. 如图所示，在两块平行金属板间存在竖直向下的匀强电场和垂直于纸面向里的匀强磁场 (磁场未画出)。现有两种带电粒子 M、N 分别以同样的速度 v 从左端沿两板间的中线射

- A. 带电粒子 M、N 的电性一定相同



- B. 带电粒子 M, N 的电量一定相同
- C. 撤去电场仅保留磁场, M、N 做圆运动的半径一定相等
- D. 撤去磁场仅保留电场, M、N 若能通过场区, 则通过场区的时间相等

19. 为了研究空腔导体内外表面的电荷分布情况, 取两个验电器 A 和 B, 在 B 上装一个几乎封闭的空心金属球 C (仅在上端开有小孔), D 是带有绝缘柄的金属小球, 如图所示。实验前他们都不带电, 实验时首先将带正电的玻璃棒 (图中未画出) 与 C 接触使 C 带电。以下说法正确的是



- A. 若将带正电的玻璃棒接触 D 处表面, 则 B 的箔片带负电
- B. 若将带正电的玻璃棒接触 C 内表面, 则 B 的箔片不会带电
- C. 使 D 接触 C 的内表面, 然后接触 A, 操作若干次, 观察到 A 的箔片张角变大
- D. 使 D 接触 C 的外表面, 然后接触 A, 操作若干次, 观察到 A 的箔片张角变大

20. 随着科幻电影《流浪地球》的热映, “引力弹弓效应” 进入了公众的视野。“引力弹弓效应” 是指在太空运动的探测器, 借助行星的引力来改变自己的速度. 为了分析这个过程, 可以提出以下两种模式: 探测器分别从行星运动的反方向或同方向接近行星, 分别因相互作用改变了速度。如图所示, 以太阳为参考系, 设行星运动的速度为 u , 探测器的初速度大小为 v_0 , 在图示的两种情况下, 探测器在远离行星后速度大小分别为 v_1 和 v_2 。



探测器和行星虽然没有发生直接的碰撞, 但是在行星的运动方向上, 其运动规律可以与两个质量不同的钢球在同一条直线上发生的弹性碰撞规律作类比。那么下列判断中正确的是

- A. $v_1 > v_0$
- B. $v_1 = v_0$
- C. $v_2 > v_0$
- D. $v_2 = v_0$

第二部分 (非选择题共 180 分)

21. (18 分)

采用如图 1 所示的装置可以研究平抛运动。图 2 是确定小球位置的硬纸片的示意图, 带有一大一小两个孔, 大孔宽度与做平抛的小球的直径 d 相当, 可沿虚线折成图 1 中的样式, 放在如图 1 中的多个合适位置, 可用来确定小球经过的运动轨迹。已知重力加速度为 g 。

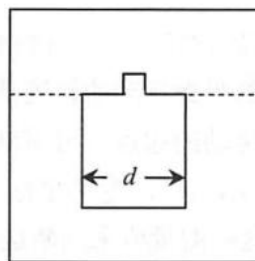
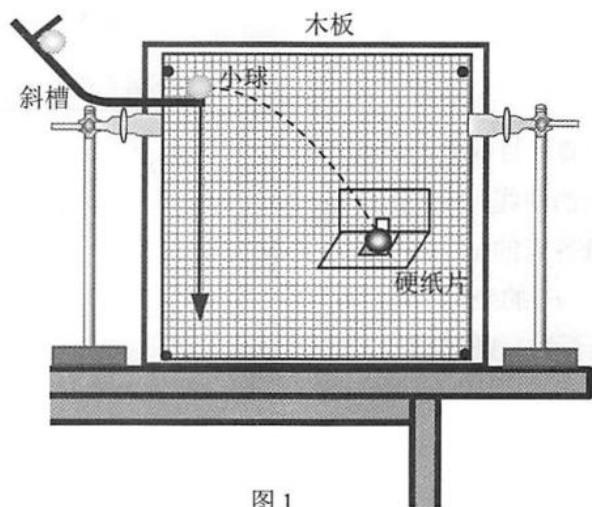


图 2

图 1

(1) 已备有器材：有孔的硬纸片、坐标纸、图钉、长方形平木板、铅笔、三角板、刻度尺、弧形斜槽、小球、铁架台(含铁夹)，还需要的一种实验器材是_____。

A. 秒表 B. 天平 C. 重锤线 D. 弹簧测力计

(2) 关于本实验的一些说法，正确的是_____。

A. 斜槽必须是光滑的，且每次释放小球的初位置相同

B. 应该将斜槽轨道的末端调成水平

C. 以斜槽末端，紧贴着槽口处作为小球做平抛运动的起点和所建坐标的原点 0

D. 为使所描曲线与小球运动轨迹吻合，应将所有通过硬纸片确定的点都用直线依次连接

(3) 已知理想的平抛运动在水平方向和竖直方向的位移分别为 x 和 y ，则其初速度大小 $V_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。在实际的平抛运动实验的研究中，也利用上述关系式计算初速度，那么计算的初速度误差与 x 、 y 的大小选取是_____。(选填“有关”或“无关”)

(4) 甲同学得到部分运动轨迹如图 3 所示。图中水平方向与竖直方向每小格的长度均为 1, P_1, P_2 和 P_3 是轨迹图线上的三个点, P_1 和 P_2 、 P_2 和 P_3 之间的水平距离相等。那么, 小球从 P_1 运动到 P_2 所用的时间为_____，小球抛出后的水平速度为_____。

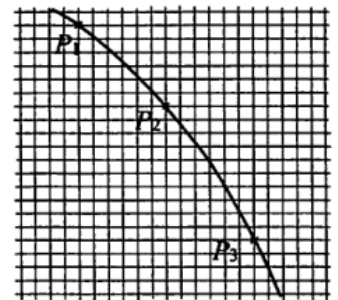


图 3

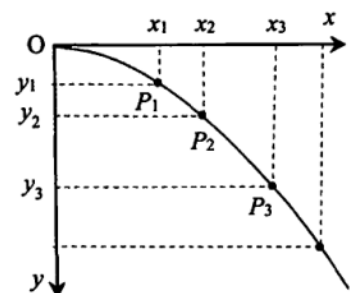


图 4

(5) 判断所描绘曲线是否为抛物线是本实验的目的之一若乙同学实验得到的平抛运动的轨迹是图 4 所示的曲线，图中的 0 点是小球做平抛运动的起点. 可用刻度尺测量各点的 $X\%$ y 坐标，如 P_1 的坐标 $((x_1, y_1)$ ， P_2 的坐标 (x_2, y_2) ， P_3 的坐标 (x_3, y_3) 等。怎样通过这些测量值来判断这条曲线是否为一条抛物线? 并请简述判断的方法。

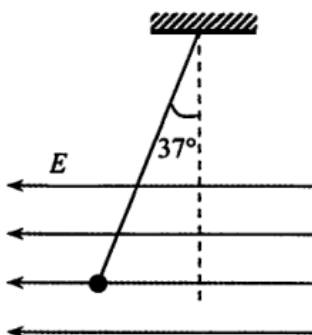
22. (16 分)

如图所示，轻质绝缘细绳上端固定，下端连接一个可视为质点的带电小球，小球静止在水平向左的匀强电场中，绳与竖直方向的夹角 $\theta = 37^\circ$ 。已知绳长 $l = 1.0\text{m}$ ，小球所带电荷量 $q = +1.0 \times 10^{-5}\text{C}$ ，质量 $m = 4.0 \times 10^{-3}\text{kg}$ ，不计空气阻力，取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.60$ ， $\cos 37^\circ = 0.80$ 。求：

(1) 电场强度的大小 E ;

(2) 将电场撤去，小球摆动到最低点时速度的大小 v ;

(3) 将电场撤去，小球摆动到最低点时绳中拉力的大小 T



23. (18 分)

可利用如图 1 所示的电路研究光电效应中电子的发射情况与光照的强弱、光的频率等物理量间的关系。K、A 是密封在真空玻璃管中的两个电极，K 受到光照时能够发射电子。K 与 A 之间的电压大小可以调整，电源的正负极也可以对调。

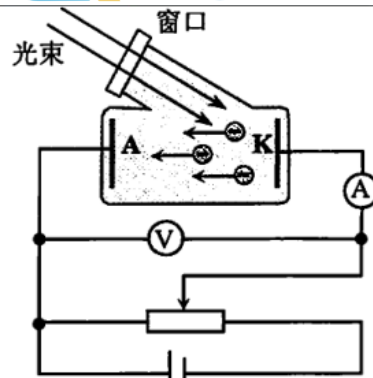


图 1

(1) a. 电源按图 1 所示的方式连接，且将滑动变阻器中的滑片置于中央位置附近。试判断：光电管中从 K 发射出的电子由 K 向 A 的运动是加速运动还是减速运动？

b. 现有一电子从 K 极板逸出，初动能忽略不计，已知电子的电量为 e ，电子经电压 U 加速后到达 A 极板。求电子到达 A 极板时的动能 E_k 。

(2) 在图 1 装置中，通过改变电源的正、负极，以及移动变阻器的滑片，可以获得电流表示数 I 与电压表示数 U 之间的关系，如图 2 所示，图中 U_c 叫遏止电压。实验表明，对于一定频率的光，无论光的强弱如何，遏止电压都是一样的。请写出光电效应方程，并对“一定频率的光，无论光的强弱如何，遏止电压都是一样”

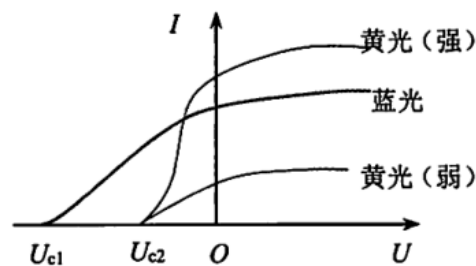


图 2

(3) 美国物理学家密立根为了检验爱因斯坦光电效应方程的正确性，设计实验并测量了某金属的遏止电压 U_c 与入射光的频率 ν 。根据他的方法获得的实验数据绘制成如图 3 所示的图线。已知电子的电量 $e=1.6 \times 10^{-19}C$ ，求普朗克常量 h 。(将运算结果保留 1 位有效数字。)

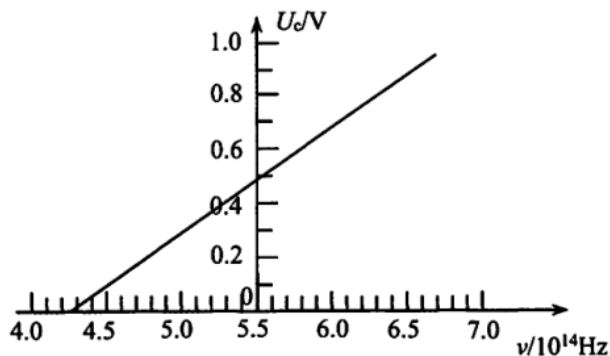


图 3

24. (20 分)

守恒定律是自然界中某种物理量的值恒定不变的规律，它为我们解决许多实际问题提供了依据。在物理学中这样的守恒定律有很多，例如：电荷守恒定律、质量守恒定律、能量守恒定律等等。

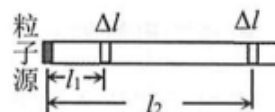


图 1

(1) 根据电荷守恒定律可知：一段导体中通有恒定电流时，在相等时间内通过导体不同截面的电荷量都是相同的。

a. 已知带电粒子电荷量均为 q ，粒子定向移动所形成的电流强度为 I 。求在时间 t 内通过某一截面的粒子数 N ；

b. 直线加速器是一种通过高压电场使带电粒子加速的装置。带电粒子从粒子源处持续发出，假定带电粒子的初速度为零，加速过程中做的匀加速直线运动。如图 I 所示，在距粒子源 l_1 、 l_2 两处分别取一小段长度相等的粒子流 Δl 。已知 $l_1 : l_2 = 1 : 4$ ，这两小段粒子流中所含的粒子数分别为 n_1 和 n_2 ，求 $n_1 : n_2$ 。

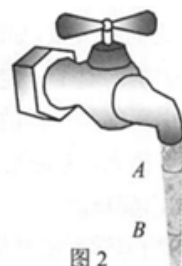


图 2

(2) 在实际生活中经常看到这种现象：适当调整开关，可以看到从水龙头中流出的水柱越来越细，如图 2 所示，垂直于水柱的横截面可视为圆。在水柱上取两个横截面 A、B，经过 A、B 的水流速度大小分别为 v_1 、 v_2 ；A、B 直径分别为 d_1 、 d_2 ，且 $d_1 : d_2 = 2 : 1$ 。求：水流的速度大小之比 $v_1 : v_2$ 。

(3) 如图 3 所示:一盛有水的大容器,其侧面有一个水平的短细管,水能够从细管中喷出;容器中水面的面积 S_1 远远大于细管内的横截面积 S_2 ;重力加速度为 g 。假设水不可压缩,而且没有粘滞性。

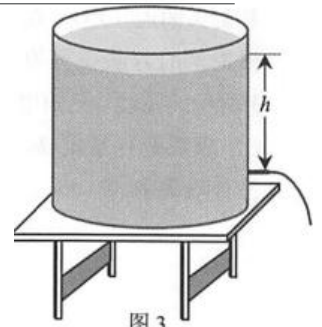


图 3

- a. 推理说明: 容器中液面下降的速度比细管中的水流速度小很多,可以忽略不计;
- b. 在上述基础上,求: 当液面距离细管的高度为 h 时,细管中的水流速度 v_0



长按识别关注