

# 2023 年重庆一中高 2023 届 4 月月考

## 物理试题卷

一、选择题：本大题共 10 小题，共 43 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 8~10 题有多项符合题目要求，每小题 5 分，全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

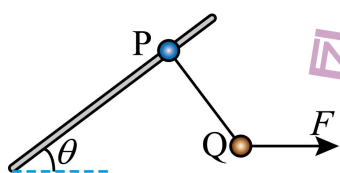
1. 关于原子结构和微观粒子波粒二象性，下列说法正确的是 ( )

- A. 光电效应揭示了光的粒子性
- B. 实际上原子中的电子没有确定的轨道，所以玻尔的氢原子模型是没有实际意义
- C. 电子的发现说明原子核内部有复杂结构
- D. 核反应过程中如果核子的平均质量减小，则要吸收能量

2. 下列描述符合事实的是 ( )

- A. 一个气泡从恒温水槽内缓慢向上浮起时向水中放出热量
- B. 晶体熔化时吸收热量，分子的平均动能增大，内能增加
- C. 液体温度越高，悬浮微粒越小，布朗运动越剧烈
- D. 液体的表面张力垂直于液面，使液体表面具有收缩趋势

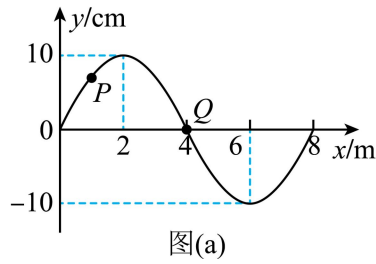
3. 如图所示，倾角为  $\theta = 30^\circ$  的固定细杆上套有一小球  $P$ ，另一个小球  $Q$  通过细线与小球  $P$  连接，对小球  $Q$  施加一个水平向右的作用力  $F$ ，系统静止时，两小球之间的细线恰好与细杆垂直，已知小球  $P-Q$  的质量分别为  $m$ 、 $2m$ ，重力加速度为  $g$ ，下列说法正确的是 ( )



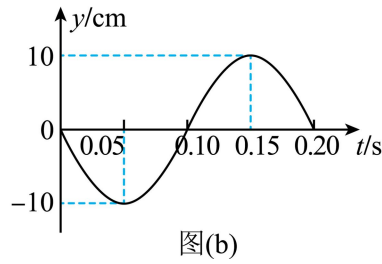
- A. 作用力  $F$  的大小为  $\sqrt{3}mg$
- B. 细杆对小球  $P$  的摩擦力  $F_f$  的大小为  $\frac{1}{2}mg$
- C. 细线张力  $F_T$  的大小为  $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$
- D. 细杆对小球  $P$  的弹力  $F_N$  的大小为  $\frac{3\sqrt{3}}{2}mg$

4. 一列沿  $x$  轴传播的简谐横波，在  $t = 0.10s$  时的波形如图 (a) 所示， $P$ 、 $Q$  是波上的两个

质点。图 (b) 是质点  $Q$  的振动图像。下列说法正确的是 ( )



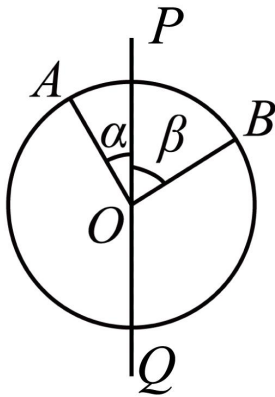
图(a)



图(b)

- A. 该波沿  $x$  轴的负方向传播
- B. 该波的波速为  $80\text{m/s}$
- C.  $t = 0.20\text{s}$  时, 质点  $P$  沿  $y$  轴正方向运动
- D. 某人向着该静止的波源运动时观测到的频率小于  $5\text{Hz}$

5. 如图所示,  $PQ$  为某星球的自转轴,  $A$ 、 $B$  是该星球表面的两点, 它们与星球中心  $O$  的连线  $OA$ 、 $OB$  与  $PQ$  的夹角分别为  $\alpha = 30^\circ$ 、 $\beta = 60^\circ$ , 在  $A$ 、 $B$  两点放置质量为  $m_A$ 、 $m_B$  的物体。设该星球的自转周期为  $T$ 。半径为  $R$ , 引力常量为  $G$ 。则下列说法正确的是 ( )

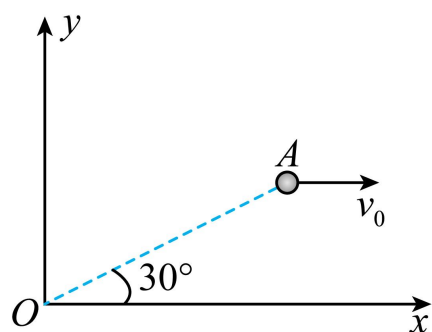


- A. 放在  $A$ 、 $B$  两处的物体随星球自转的向心力大小之比为  $\frac{\sqrt{3}m_A}{m_B}$
- B. 放在  $A$ 、 $B$  两处的物体随星球自转的线速度大小之比为  $1:1$
- C. 该星球的第一宇宙速度为  $\frac{2\pi R}{T}$
- D. 若不考虑该星球的自转, 在  $B$  点用弹簧测力计称量质量为  $m_B$  的物体, 静止时示数为  $F$ ,

则星球的质量  $\frac{FR^2}{Gm_B}$

6. 如图所示, 在光滑的足够大水平桌面内建立  $xOy$  坐标系, 水平桌面内存在一平行于  $y$  轴的匀强电场、质量为  $m$  的带电小球以某一水平速度从  $O$  点出发后, 恰好通过  $A$  点。已知小

球通过  $A$  点的速度大小为  $v_0$ ，方向沿  $x$  轴正方向，且  $OA$  连线与  $Ox$  轴的夹角为  $30^\circ$ 。则( )



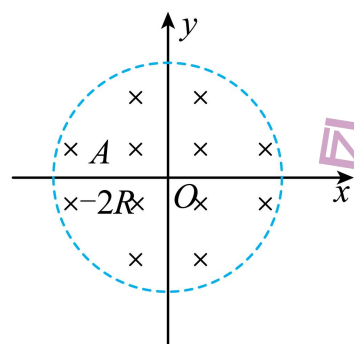
A. 匀强电场的电场强度方向一定沿  $y$  轴负方向

B. 小球从  $O$  点出发的初速度大小为  $2v_0$

C. 小球在这一过程中电势能增加  $\frac{2}{3}mv_0^2$

D. 电场力在这一过程中的冲量大小为  $\frac{\sqrt{3}}{6}mv_0$

7. 如图所示，在  $xOy$  平面上，一个以原点  $O$  为圆心，半径为  $4R$  的圆形区域内存在着匀强磁场，磁场的方向垂直于纸面向里，在坐标  $(-2R, 0)$  的  $A$  处静止着一个具有放射性的氮原子核  ${}^{13}_7\text{N}$ 。某时刻该核发生衰变，放出一个正电子和一个反冲核，已知正电子从  $A$  处射出时速度方向垂直于  $x$  轴，且后来通过了  $y$  轴，而反冲核刚好不离开磁场区域，不计重力影响和粒子间的相互作用。下列说法正确的是( )



A. 氮原子核  ${}^{13}_7\text{N}$  的衰变方程为  ${}^{13}_7\text{N} \rightarrow {}^{13}_8\text{O} + {}^0_{-1}\text{e}$

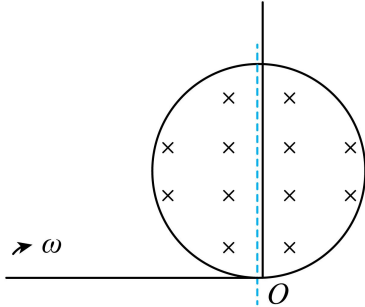
B. 正电子做圆周运动的半径为  $8R$

C. 正电子在磁场中做顺时针的圆周运动

D. 正电子最后过  $y$  轴时的坐标  $(0, -\frac{12\sqrt{7}R}{7})$

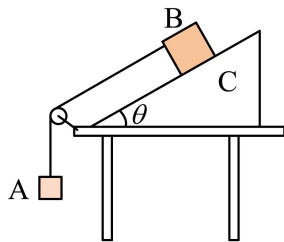
8. 如图所示，半径为  $R$  的金属圆环水平固定，电阻忽略不计。圆环内存在与环面垂直的匀

强磁场，磁感应强度大小为  $B$ 。导体棒长为  $2R$ ，其单位长度电阻值为  $r$ 。 $t=0$ 时刻导体棒与圆环相切于  $O$ 点，现使金属棒以  $O$ 点为轴从图示位置起在水平面内顺时针匀速转过  $180^\circ$ ，角速度为  $\omega$ ，导体棒扫过整个环面时与环接触良好。则在该过程中（ ）



- A. 流过金属棒的电荷量为 0
- B. 金属棒转过  $90^\circ$  时，流过导体棒的感应电流大小为  $\frac{BR\omega}{r}$
- C. 金属棒转过  $90^\circ$  时，流过导体棒的感应电流大小为  $\frac{2BR\omega}{r}$
- D. 金属棒转过  $150^\circ$  时，棒受到的安培力大小为  $\frac{B^2 R^2 \omega}{2r}$

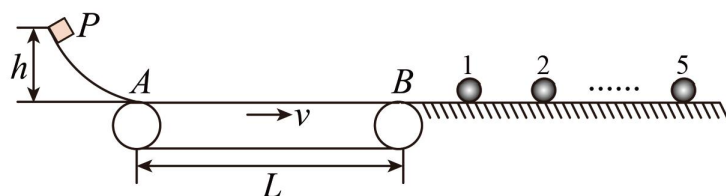
9. 如图所示，倾角  $\theta = 37^\circ$  的斜面体  $C$  置于粗糙水平桌面上，物块  $B$  置于斜面上， $B$  通过细绳跨过固定于桌面边缘的光滑的定滑轮与物块  $A$  相连，连接  $B$  的一段细绳与斜面平行。已知  $B$  与  $C$  间的动摩擦因数为  $\mu = 0.75$ ， $A$ 、 $B$  的质量均为  $m$ ，重力加速度为  $g$ 。现将  $B$  由静止释放，则在  $B$  下滑至斜面底端之前且  $A$  尚未落地的过程中，斜面体  $C$  始终静止不动，取  $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。下列说法正确的是（ ）



- A. 细绳的张力大小为  $\frac{1}{2}mg$
- B. 物块  $B$  的加速度大小为  $g$
- C. 水平桌面对  $C$  的摩擦力向水平向右
- D. 水平桌面对  $C$  的支持力与  $B$ 、 $C$  的总重力大小相等

10. 如图所示，以  $v = 5\text{m/s}$  的速度顺时针匀速转动的水平传送带，左端与粗糙的弧形轨道平滑对接，右端与光滑水平面平滑对接。水平面上有位于同一直线上、处于静止状态的  $5$

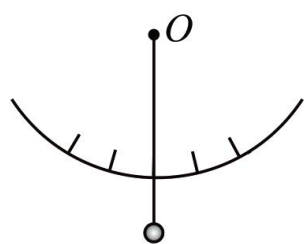
个相同小球，小球质量  $m_0 = 0.2\text{kg}$ 。质量  $m = 0.1\text{kg}$  的物体从轨道上高  $h = 4.0\text{m}$  的  $P$  点由静止开始下滑，滑到传送带上的  $A$  点时速度大小  $v_0 = 7\text{m/s}$ ，物体和传送带之间的动摩擦因数  $\mu = 0.5$ ，传送带  $AB$  之间的距离  $L = 3.4\text{m}$ 。物体与小球、小球与小球之间发生的都是弹性正碰，重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ 。下列说法正确的是（ ）



- A. 物体从  $P$  点下滑到  $A$  点的过程中，克服摩擦力做的功为  $1.55\text{J}$
- B. 物体第一次向右通过传送带的过程中，摩擦生热为  $1.2\text{J}$
- C. 物体第一次与小球碰撞后，在传送带上向左滑行的最大距离为  $\frac{5}{18}\text{m}$
- D. 第 1 个小球最终的速度大小为  $5\text{m/s}$

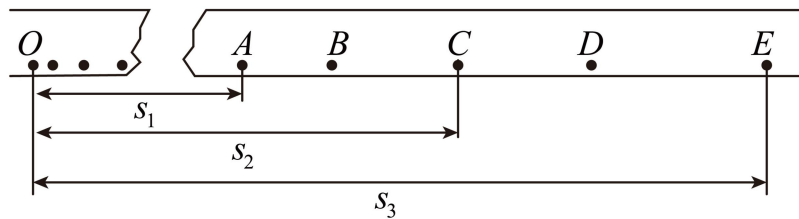
二、非选择题：共 5 小题，共 57 分。

11. 为了方便测定物体运动的加速度，重庆一中物理兴趣小组设计制作了一个简易的加速度计，如图 (a) 所示。一轻杆上端装上转轴，并固定于竖直纸板上的  $O$  点，经杆下端固定一小球，杆可在竖直平面内自由转动。将此装置固定于运动物体上，当物体在水平方向上作匀加速或匀减速运动时，就可以通过杆所指的刻度读出物体运动的加速度。为了制作加速计的刻度盘。同学们进行了如下操作。



图(a)

(1) 让重锤做自由落体运动，利用打点计时器打出的纸带测量当地的重力加速度  $g$ 。实验中得到一条较理想纸带，打点计时器在纸带上连续打出了如图 (b) 所示的点。已知  $s_1$ 、 $s_2$ 、 $s_3$  和打点周期  $T$ ，可求得当地重力加速度  $g =$  \_\_\_\_\_ (用题中所给字母表示)。



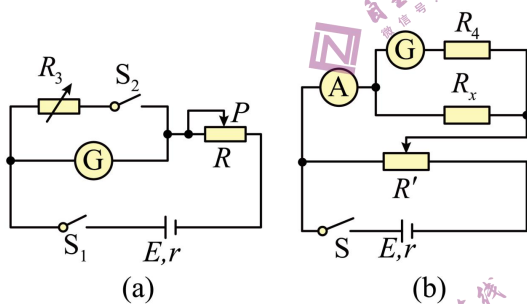
图(b)

(2) 求得当地重力加速度后，还应测量的物理量是\_\_\_\_\_。

- A. 轻杆的长度  $L$     B. 轻杆与竖直方向的夹角  $\theta$   
 C. 小球的质量  $m$     D. 小球的直径  $d$

(3) 写出加速度  $a$  与  $g$  以及 (2) 中被测物理量之间的关系式  $a =$  \_\_\_\_\_ (用  $g$  以及 (2) 中被测物理量字母表示)。

12. 物理兴趣小组的同学在测量待测电阻  $R_x$  的阻值时，由于没有电压表，需先测量满偏电流为  $500\mu\text{A}$  的电流计  $G$  的内阻，再将  $G$  改装成一量程为  $5\text{V}$  的电压表。实验室提供了如下的实验器材：



- A. 电流计  $G$  量阻  $500\mu\text{A}$ ，内阻  $R$  约为几百欧姆  
 B. 量程  $10\text{mA}$  的电流表  $A$   
 C. 最大电阻为  $30\Omega$  的滑动变阻器  $R_1$   
 D. 最大电阻为  $30\text{k}\Omega$  的滑动变阻器  $R_2$   
 E. 电阻箱  $R_3$  ( $0 \sim 9999.9\Omega$ )  
 F. 电动势为  $10\text{V}$  的电源，内阻约为几欧姆  
 G. 开关、导线若干

(1) 利用如图 (a) 所示的电路按如下实验步骤测量电流计的内阻  $R$ ；

①调节滑动变阻器的滑动触头  $P$  的位置最左端。断开  $S_2$ 、闭合  $S_1$ ，移动滑动触头  $P$  直到电流计的指针满偏；

②保持  $S_1$  闭合及滑动变阻器的滑动触头  $P$  的位置不变，闭合  $S_2$ ；

③调节电阻箱的阻值直到电流计的指针指在满偏的  $\frac{3}{5}$  处，此时电阻箱  $R_3$  的读数为  $450\Omega$ ，则电流计  $G$  的内阻  $R = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 。

(2) (a) 电路图中，滑动变阻器应为  $\underline{\hspace{2cm}}$  (填 “ $R_1$ ” 或 “ $R_2$ ”)。

(3) 将该电流计  $G$  与定值电阻  $R_4$  串联可得量程为  $5V$  的电压表，则该定值电阻  $R_4 = \underline{\hspace{2cm}} k\Omega$ 。

(4) 该实验小组的同学接着利用如图 (b) 所示的电路测量  $R_x$  的阻值，通过调节图 (b) 中滑动变阻器的滑动触头，读出电流计  $G$  的读数为  $400\mu A$ ，电流表的读数为  $8.4mA$ ，则测得  $R_x$  的阻值大小为  $\underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 。

(5) 由于电流计  $G$  内阻的测量存在系统误差， $R_x$  的测量值  $\underline{\hspace{2cm}}$  真实值 (填 “大于” 或 “小于” 或 “等于”)。

13. 一束单色光斜向上且与水平方向夹角为  $60^\circ$  射到橱窗的竖直玻璃柜门上，恰巧的是反射光线与折射光线刚好垂直。已知光在真空中传播速度为  $c = 3 \times 10^8 m/s$ 。求：

(1) 该玻璃对这种色光的折射率；

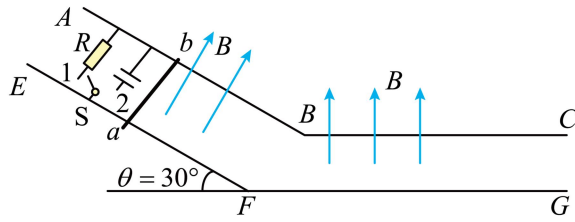
(2) 此单色光在该玻璃中的传播速度。

14. 如图所示，斜面和水平面上固定有两条光滑的金属导轨  $ABC$  和  $EFG$ ，斜面与水平面平滑连接，斜面倾角为  $30^\circ$ ，水平导轨足够长，导轨间距为  $L = 0.5m$ ，电阻不计。水平面有竖直向上的匀强磁场。斜面有垂直斜面向上的匀强磁场，磁感强度大小均为  $B = 2T$ 、一金属棒  $ab$  垂直导轨放置，与导轨接触良好、在外力作用下静止于斜面轨道上某处，棒  $ab$  质量  $m = 0.2kg$ ，电阻  $r = 1\Omega$ 。在导轨上方有一单刀双置开关分别连接了一个电容器  $C$  和一个定值电阻  $R$ ， $C = 0.1F$ ， $R = 1\Omega$ ；开关  $S$  接 1，撤去外力。金属棒将由静止开始沿斜轨下滑，已知到达斜面底端前已获得最大速度、重力加速度为  $g$ 。求：

(1) 求金属棒能获得的最大速度；

(2) 金属棒在水平轨道能滑行的距离；

(3) 若金属棒以最大速度滑过斜面底端的瞬间，开关 S 接 2，求金属棒最终的速度。

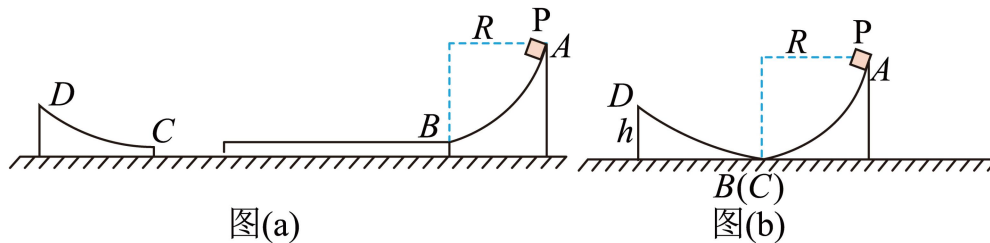


15. 北京成为世界上第一个既举办过夏季奥运会，又举办冬季奥运会的城市。我国运动员在 2022 北京冬奥会的赛场上顽强拼搏，最终收获 9 金、4 银、2 铜，位列奖牌榜第三、金牌数和奖牌数均创历史新高。如图 (a) 为某滑雪跳台的一种场地简化模型，右侧是一固定的四分之一光滑圆弧轨道  $AB$ ，半径为  $R = 1.8\text{m}$ ，左侧是一固定的光滑曲面轨道  $CD$ ，两轨道末端  $C$  与  $B$  等高，两轨道间有质量  $M = 4\text{kg}$  的薄木板静止在光滑水平地面上，右端紧靠圆弧轨道  $AB$  的  $B$  端。薄木板上表面与圆弧面相切于  $B$  点。一质量  $m = 2\text{kg}$  的小滑块  $P$ （视为质点）从圆弧轨道  $B$  最高点由静止滑下，经  $B$  点后滑上薄木板，重力加速度大小为  $g = 10\text{m/s}^2$ ，滑块与薄木板之间的动摩擦因数为  $\mu = 0.4$ 。

(1) 求小滑块  $P$  滑到  $B$  点时对轨道的压力大小；

(2) 若木板只与  $C$  端发生 1 次碰撞，薄木板与轨道碰撞为弹性碰撞且碰撞时间极短，运动过程滑块所受摩擦力不变，滑块未与木板分离，求薄木板的运动时间  $t$  和最小长度  $L$ ；

(3) 如图 (b) 撤去木板，将两轨道  $C$  端和  $B$  端平滑对接后固定。忽略轨道上  $B$ 、 $C$  距地的高度， $D$  点与地面高度差  $h = 1.2\text{m}$ ，小滑块  $P$  仍从圆弧轨道  $AB$  最高点由静止滑下，滑块从  $D$  点飞出时速率为多少？从  $D$  点飞出时速度与水平方向夹角  $\theta$  可调，要使得滑块从  $D$  点飞出后落到地面水平射程最大，求最大水平射程  $s_m$  及对应的夹角  $\theta$ 。



图(a)

图(b)