

# 2024 届黑龙江省哈尔滨市第六中学校高三下学期第四次模拟

## 考试物理试题

学校:\_\_\_\_\_ 姓名:\_\_\_\_\_ 班级:\_\_\_\_\_ 考号:\_\_\_\_\_

### 一、单选题

1. 哈尔滨冰雪大世界的超长冰滑梯长度可达 500m, 垂直落差可达 20m, 滑完全程大约需要 40s 时间, 能给游客带来超强体验, 深受游客喜爱。若忽略一切阻力, 则游客到达滑梯底端时的速度大约是 ( )

- A. 10m/s      B. 20m/s      C. 30m/s      D. 40m/s

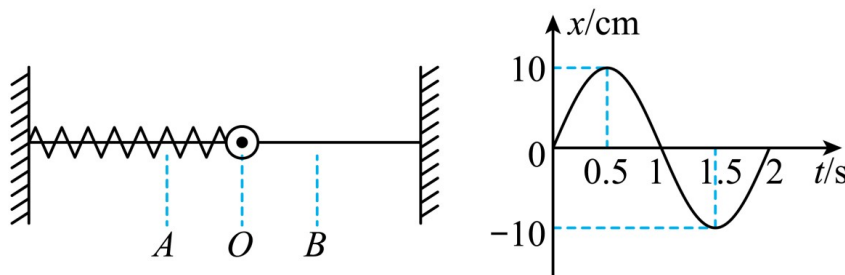
2. 心脏起搏器使用核能电池“氚电池”供电。氚电池利用氚核  $\beta$  衰变产生的核能转化为电能, 其最大输出功率与电池中可发生衰变的物质的多少有关。已知氚核 ( ${}^3_1\text{H}$ ) 发生  $\beta$  衰变的半衰期为 15 年, 当电池中氚的含量低于初始值的 25% 时便无法正常工作。这种核能电池的寿命大约是 ( )

- A. 20 年      B. 25 年      C. 30 年      D. 45 年

3. 2024 年 4 月 25 日, 神舟十八号载人飞船成功发射, 发射后 6.5 小时后与空间站快速对接, 实现神 17 乘组和神 18 乘组太空会师。下列说法正确的是 ( )

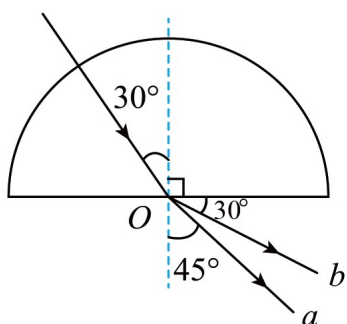
- A. 对接前飞船的轨道比空间站低  
B. 发射过程中航天员的最大载荷可达 5 个 g, 这是失重现象  
C. 发射过程中达到某一高度后, 航天员放手后航天手册会飘起来, 这是超重现象  
D. 进入空间后, 航天员将不再受重力作用

4. 一个小球与轻弹簧连接套在光滑水平细杆上, 在 A、B 间做简谐运动, O 点为 AB 的中点。以 O 点为坐标原点, 水平向右为正方向建立坐标系, 得到小球振动图像如图所示。下列结论正确的是 ( )

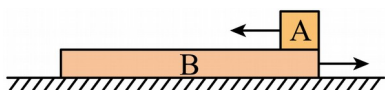


- A. 小球振动的频率是 2Hz  
 B.  $t = 0.5\text{s}$  时, 小球在  $A$  位置  
 C.  $t = 1\text{s}$  时, 小球经过  $O$  点向右运动  
 D. 小球的振动方程是  $x = 10\sin \pi t(\text{cm})$

5. 如图所示, 一束复色光从真空中沿半圆形玻璃砖半径方向射入, 从玻璃砖射出后分成  $a$ 、 $b$  两束单色光。则下列说法正确的是 ( )



- A. 玻璃砖对  $a$  光的折射率为  $\sqrt{3}$   
 B.  $a$  光在玻璃中的传播速度比  $b$  光在玻璃中的传播速度大  
 C.  $b$  光从玻璃射向真空发生全反射的临界角为  $45^\circ$   
 D. 经同一套双缝干涉装置发生干涉,  $b$  光干涉条纹间距比  $a$  光更宽
6. 如图所示, 一质量  $M = 3.0\text{kg}$  的长方形木板 B 放在光滑水平地面上, 在其右端放一个质量  $m = 1.0\text{kg}$  的小木块 A. 给 A 和 B 以大小均为  $5.0\text{m/s}$ 、方向相反的初速度, 使 A 开始向左运动, B 开始向右运动, A 始终没有滑离 B 板, A、B 之间的动摩擦因数是 0.5, 重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ . 则在整个过程中, 下列说法正确的是 ( )



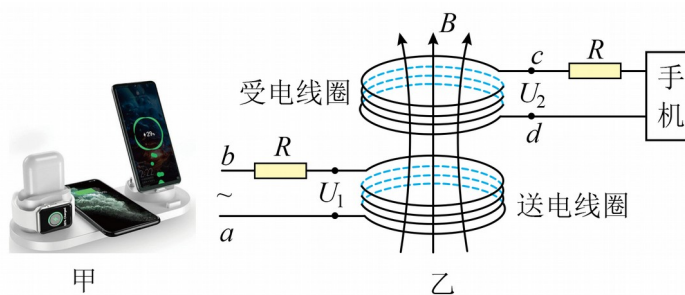
- A. 小木块 A 与长木板 B 共速时速度大小为  $3\text{m/s}$   
 B. 小木块 A 向左运动的最大位移为  $2\text{m}$   
 C. 整个过程系统因摩擦产生的热量为  $37.5\text{J}$   
 D. 长木板的长度可能为  $5\text{m}$
7. 手机无线充电技术越来越普及, 图甲是某款手机无线充电装置, 其工作原理如图乙所示,

其中送电线圈和受电线圈的匝数比  $n_1:n_2 = 4:1$ ，两个线圈中所接电阻的阻值均为  $R$ 。当  $ab$

间接上  $u = 220\sqrt{2} \sin 100\pi t (\text{V})$  的正弦式交变电源后，受电线圈中产生交变电流实现给手机

快速充电，此时手机两端的电压为  $5\text{V}$ ，充电电流为  $2\text{A}$ 。若把两线圈视为理想变压器，则

下列说法正确的是 ( )



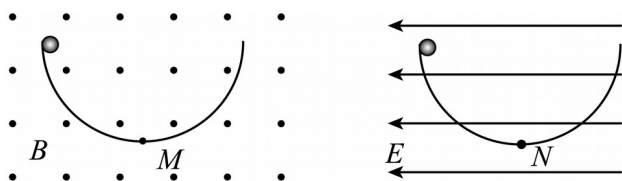
- A.  $ab$  间输入的交变电流方向每秒变化 50 次
- B. 流过送电线圈的电流为  $8\text{A}$
- C. 快速充电时受电线圈两端的电压约为  $42.5\text{V}$
- D. 与送电线圈相连的电阻  $R$  阻值约为  $23.5\Omega$

## 二、多选题

8. 关于热现象，下列说法正确的是 ( )

- A. 布朗运动的是一种无规则运动
- B. 由分子动理论可知，气体压强产生的原因是大量分子频繁碰撞容器壁
- C. 小船能漂浮在水面上是因为液体表面张力
- D. 单晶体有固定熔点而多晶体没有

9. 如图所示，两个半径相同的半圆形光滑轨道分别竖直放在匀强磁场和匀强电场中，轨道两端在同一高度上。两个相同的带正电小球（可视为质点）同时分别从轨道的左端最高点由静止释放， $M$ 、 $N$  分别为两轨道的最低点，则正确的是 ( )



- A. 两小球到达轨道最低点的速度  $v_M > v_N$
- B. 两小球第一次到达最低点时重力产生的冲量大小相同
- C. 两小球到达轨道最低点时对轨道的压力  $F_M > F_N$
- D. 两小球均不能到达轨道的另一端

10. 如图所示，一固定在水平面上的光滑木板，与水平面的夹角  $\theta = 30^\circ$ ，木板的底端固定

一垂直木板的挡板，上端固定一定滑轮  $O$ 。劲度系数为  $k = \frac{16mg}{5d}$  的轻弹簧下端固定在挡板上，

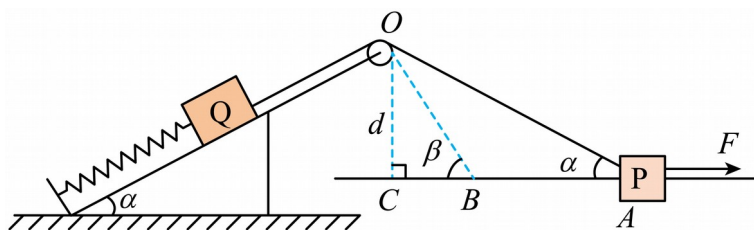
上端与质量为  $2m$  的物块  $Q$  连接。跨过定滑轮  $O$  的不可伸长的轻绳一端与物块  $Q$  连接，

另一端与套在水平固定的光滑直杆上质量为  $m$  的物块  $P$  连接。初始时物块  $P$  在水平外力  $F$  作用下静止在直杆的  $A$  点，且恰好与直杆没有相互作用，轻绳与水平直杆的夹角  $\alpha = 37^\circ$ 。

去掉水平外力  $F$ ，物块  $P$  由静止运动到  $B$  点时轻绳与直杆间的夹角  $\beta = 53^\circ$ 。已知滑轮到水平直杆的垂直距离为  $d$ ，重力加速度大小为  $g$ ，弹簧轴线、物块  $Q$  与定滑轮之间的轻绳共线

且与木板平行，不计滑轮大小及摩擦。  $\sin 37^\circ = 0.6$ ，  $\cos 37^\circ = 0.8$ ，  $\sin 53^\circ = 0.8$ ，

$\cos 53^\circ = 0.6$ 。则下列说法正确的是（ ）

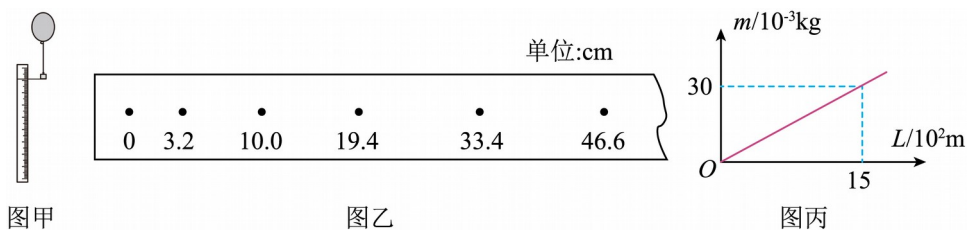


- A. 物块  $P$  向左运动的过程中其机械能一直增加
- B. 物块  $P$  从  $A$  点运动到  $B$  点的过程中，弹簧弹力对物块  $Q$  所做功为零
- C. 物块  $P$  从  $A$  点运动到  $B$  点的过程中，物块  $Q$  的重力势能减少量小于  $P$ 、 $Q$  两物块总动能的增加量

D. 物块 P 从 A 点运动到 B 点的过程中，轻绳拉力对物块 P 做的功为  $\frac{125mgd}{516}$

### 三、实验题

11. 某课外小组利用如图甲所示的装置探究气球在匀速下落过程中受到的空气作用力与速率的关系。在测出气球和重物的总质量  $m$  之后，一位同学在竖直的刻度尺一侧释放气球，另一位同学用数码相机的连拍功能拍摄气球下落的照片。已知该相机每隔 0.1s 拍摄一张照片，重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。



(1) 图乙为该小组某次实验时得到的每张照片上气球上的相同位置所对应的刻度尺的标度，则气球匀速下落的速度为  $\underline{\hspace{2cm}}$  m/s；

(2) 改变重物的质量，仍用原气球重复实验，得到多组  $m$  值和气球在相邻两帧照片间匀速下落的距离  $L$ ，该小组作出的  $m-L$  图象如图丙所示。由此可知气球匀速下落过程中受到的空气作用力  $F$  与气球匀速下落的速率  $v$  成  $\underline{\hspace{2cm}}$ （选填“正比”或“反比”），其关系式为  $F = \underline{\hspace{2cm}}$  N。

12. 现在学生中非常流行使用“手持 USB 便携小风扇”，王菲想用学过的电学知识测量一个标有“4V, 2.4W”手持小风扇的伏安特性曲线，她选用实验器材组成电路。让电扇两端的电压从 0 逐渐增加到 4V。实验室中有如下器材可选用：



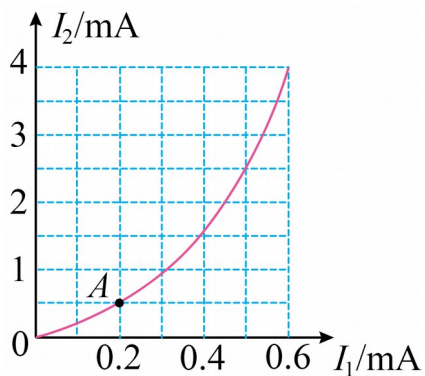
- A. 电池组（电动势为 $5\text{V}$ ，内阻约为 $1\Omega$ ）
- B. 被测小电风扇
- C. 电流表 $A_1$ （量程为 $0\sim 0.6\text{A}$ ，内阻约为 $0.2\Omega$ ）
- D. 电流表 $A_2$ （量程为 $0\sim 3\text{A}$ ，内阻约为 $0.05\Omega$ ）
- E. 毫安表 $A_3$ （量程为 $4\text{mA}$ ，内阻 $60\Omega$ ）
- F. 滑动变阻器 $R_1$ （最大阻值为 $5\Omega$ ，标定电流为 $1\text{A}$ ）
- G. 滑动变阻器 $R_2$ （最大阻值为 $2000\Omega$ ，标定电流为 $0.3\text{A}$ ）
- H. 定值电阻 $R_3 = 940\Omega$ ， $R_4 = 6\Omega$
- I. 开关和导线若干

（1）实验中电流表应选\_\_\_\_（填“C”或“D”），滑动变阻器应选\_\_\_\_（填“F”或“G”）；

（2）她想得到一个量程是 $4\text{V}$ 的电压表，则应将定值电阻\_\_\_\_（填“ $R_3$ ”或“ $R_4$ ”）与毫

安表 $A_3$ \_\_\_\_（填“串联”或“并联”）；

（3）她测出小风扇的伏安特性曲线如图所示，发现 $OA$ 段是直线，其余为曲线，则小风扇  
电线绕组的电阻是\_\_\_\_ $\Omega$ ；

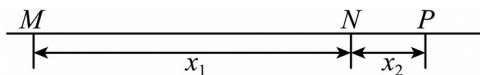


(4) 她发现配备的充电电池标有“2400mA·h”字样，则该电池可以使该电扇正常工作\_\_\_\_小时。

#### 四、解答题

13. 2025年2月7日，亚冬会将正式开幕。在一次冰壶训练中，运动员在水平冰面上将冰壶A推到M点放手，此时A的速度 $v_0 = 2\text{m/s}$ ，匀减速滑行 $x_1 = 15\text{m}$ 到达N点时，队友用毛刷开始擦A运动前方的冰面，使A与NP间冰面的动摩擦因数减小，A继续匀减速滑行 $x_2 = 6.25\text{m}$ ，并最终停在P点。A与MN间冰面的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.01$ ，重力加速度 $g$ 取 $10\text{m/s}^2$ ，运动过程中冰壶A视为质点。求冰壶A

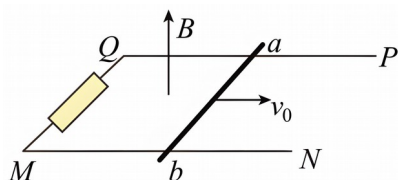
- (1) 在N点的速度 $v_1$ 的大小；
- (2) 与NP间冰面的动摩擦因数 $\mu_2$ 。



14. 如图所示，水平面上有两根足够长的光滑平行金属导轨MN和PQ，两导轨间距为 $L = 1\text{m}$ ，电阻不计。在MQ之间接有一阻值为 $R = 3\Omega$ 的电阻。导体杆ab质量为 $m = 1\text{kg}$ ，有效电阻为 $r = 1\Omega$ ，并与导轨接触良好，整个装置处于方向竖直向上、磁感应强度为

$B = 1\text{T}$  的匀强磁场中。现给  $ab$  杆一个初速度  $v_0 = 4\text{m/s}$ ，使杆向右运动。求：

- (1)  $ab$  杆最大加速度的大小和方向；
- (2) 整个运动过程电阻  $R$  上产生的热量  $Q$ ；
- (3) 整个运动过程导体杆  $ab$  的总位移大小  $x$ 。



15. 如图所示，某种离子扭转器可以将射向不同方向的粒子，通过改变电场或磁场的大小和方向，使其经过相同的点，该装置由间距均为  $L$  的三块带有小孔的平行金属板  $M$ 、 $N$ 、 $P$  构成，三块金属板的中心小孔  $O$ 、 $O_1$ 、 $O_2$  连线与三块金属板垂直，粒子可以通过  $M$  板上的中心小孔  $O$ ，向各个方向发射，让粒子经过  $N$  板上的小孔  $a$ ，最后从  $P$  板上的小孔  $O_2$  射出，

已知小孔  $a$  在  $O_1$  的正上方，到  $O_1$  的距离为  $d = (\sqrt{2} - 1)L$ 。以金属板  $M$  的中心  $O$  为坐标原

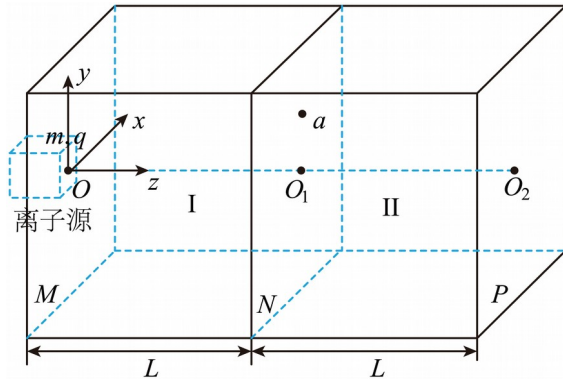
点，以水平向内为  $x$  轴，竖直向上为  $y$  轴，垂直于金属板向右方向为  $z$  轴，建立直角坐标系。

$M$ 、 $N$  板之间的区域为  $I$  区， $N$ 、 $P$  板间的区域为  $II$  区。从正离子源射出的粒子质量为  $m$ ，带电量为  $q$ ，以速度  $v_0$  从金属板的小孔  $O$  射入（不计粒子重力）。

- (1) 若粒子沿着  $y$  轴正方向射入，在  $I$  区加上与  $x$  轴平行的匀强磁场  $B_1$ ，在  $II$  区加上与  $y$  轴平行的匀强电场  $E_1$ ，求  $B_1$ ， $E_1$  的大小及方向；
- (2) 若粒子入射的方向在  $xOz$  平面内，与  $x$  轴正方向夹角  $\alpha$ （为锐角），在  $I$  区加上沿  $z$  轴负方向的匀强磁场  $B_2$ ，同时调整  $M$ 、 $N$  间的距离，使  $I$  区的宽度达到最小值，求  $B_2$  及  $I$  区宽度的最小值  $L_{\min}$ ；

- (3) 在满足 (2) 的条件下，在  $II$  区加平行于金属板的电场  $E_2$ 。求  $E_2$  的大小。





参考答案:

1. B

【详解】由动能定理得

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

解得

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 20} \text{m/s} = 20 \text{m/s}$$

故选 B。

2. C

【详解】经过一个半衰期，有一半的氡核发生衰变，当剩余量为初始值的 25% 时，根据

$$m_{\text{余}} = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} = 25\%m_0$$

解得

$$t = 30 \text{年}$$

故选 C。

3. A

【详解】A. 对接前飞船的轨道比空间站低，然后飞船通过加速做离心运动进入空间站轨道与空间站对接，选项 A 正确；

B. 发射过程中航天员的最大载荷可达 5 个 g，这是超重现象，选项 B 错误；

C. 发射过程中达到某一高度后，航天员放手后航天手册会飘起来，这是失重现象，选项 C 错误；

D. 进入空间后，航天员仍受地球引力作用，即仍受重力作用，选项 D 错误。

故选 A。

4. D

【详解】A. 小球的振动周期为  $2\text{s}$ ，频率

$$f = \frac{1}{2} \text{Hz} = 0.5 \text{Hz}$$

故 A 错误；

B. 因为水平向右为正方向， $t = 0.5\text{s}$  时，小球在 B 位置。故 B 错误；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/607051121165006123>