

# 四川省新高考 2022 级第二次联合诊断性考试

## 物理

考试时间 75 分钟，满分 100 分

### 注意事项：

1. 答题前，考生务必在答题卡上将自己的姓名、班级、考场/座位号用 0.5 毫米的黑色签字笔填写清楚，考生考试条形码由监考老师粘贴在答题卡上的“贴码区”。
2. 选择题使用 2B 铅笔填涂在答题卡上对应题目标号的位置上，如需改动，用橡皮擦擦干净后再填涂其它答案；非选择题用 0.5 毫米的黑色签字笔在答题卡的对应区域内作答，超出答题区域答题的答案无效；在草稿纸上、试卷上答题无效。
3. 考试结束后由监考老师将答题卡收回。

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 风力仪中有一根轻质金属丝，悬挂着一个质量为  $1\text{ kg}$  的金属球，当有风水平吹金属球时，金属丝偏离竖直方向角度为  $30^\circ$ ，重力加速度大小取  $g = 10\text{ m/s}^2$ 。则金属球受到风作用力的大小为

- A.  $10\text{ N}$                       B.  $5\sqrt{3}\text{ N}$                       C.  $\frac{10}{3}\sqrt{3}\text{ N}$                       D.  $10\sqrt{3}\text{ N}$

2. 已知可见光的光子能量范围约为  $1.62\text{ eV} \sim 3.11\text{ eV}$ 。氢原子部分能级如图所示，一群处于  $n=4$  能级的氢原子，向低能级跃迁过程中产生不

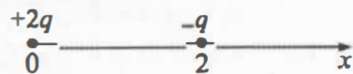
同频率的可见光共有

- A. 2 种  
B. 3 种  
C. 4 种  
D. 5 种

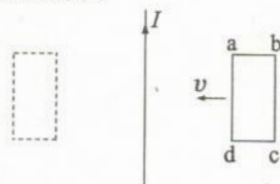
$n$	$E/\text{eV}$
$\infty$	0
5	-0.54
4	-0.85
3	-1.51
2	-3.40
1	-13.6

3. 如图所示，真空中， $x$  轴上  $x=0$  处有电荷量为  $+2q$  的点电荷， $x=2$  处有电荷量为  $-q$  的点电荷。下列说法中正确的是

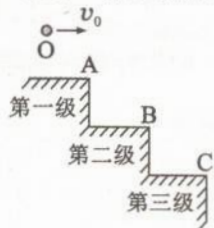
- A. 在  $0 < x < 2$  区间，有一个电场强度为零的点  
B. 在  $0 < x < 2$  区间，所有点电场强度方向相同  
C. 在  $x > 2$  区间，没有电场强度为零的点  
D. 在  $x > 2$  区间，所有点电场强度方向相同



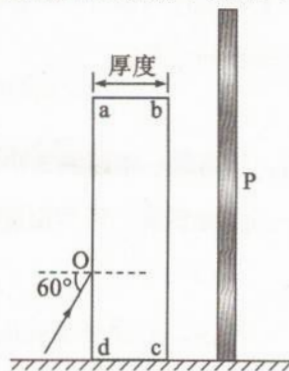
4. 如图所示, 长直导线中通有恒定电流  $I$ , 闭合矩形导线框  $abcd$  的  $ad$  边平行于直导线, 且与直导线在同一平面内。导线框沿与导线垂直的方向, 从右向左匀速运动, 跨过直导线过程中不接触直导线。则在此过程中导线框中感应电流的方向



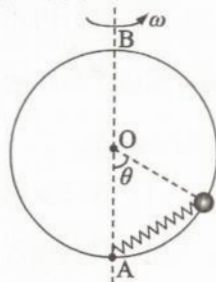
- A. 沿  $abcda$  不变  
 B. 沿  $adcba$  不变  
 C. 由  $abcda$  先变为  $adcba$ , 再变为  $abcda$   
 D. 由  $adcba$  先变为  $abcda$ , 再变为  $adcba$
5. 如图所示, 三级台阶的宽度和高度都相等,  $A$ 、 $B$ 、 $C$  分别是三级台阶边缘上同一竖直平面内的点。将一小球从第一级台阶上方的  $O$  点以初速度  $v_0$  水平抛出, 恰好落在  $A$  点, 反弹后经过一段时间又恰好直接落在  $C$  点。已知小球在  $A$  点与台阶碰撞反弹时水平速度不变, 竖直速度反向、大小不变, 不计空气阻力。则小球从  $A$  点反弹后运动轨迹的最高点



- A. 在  $A$ 、 $B$  点间上方某位置  
 B. 在  $B$  点的正上方  
 C. 在  $B$ 、 $C$  点间上方某位置  
 D. 在  $C$  点的正上方
6. 如图所示, 一足够高的长方体玻璃砖  $abcd$  和光屏  $P$  均竖直放置在水平地面上。用激光笔从  $ad$  侧  $O$  点以  $60^\circ$  入射角照射, 激光射到屏上  $A$  点, 移走玻璃砖, 激光射到屏上  $B$  点 (图上未标出  $A$ 、 $B$ ),  $A$ 、 $B$  两点之间距离为  $l$ 。已知玻璃砖折射率为  $\sqrt{3}$ , 不考虑光的反射。则长方体玻璃砖厚度为



- A.  $\frac{2\sqrt{3}}{3}l$   
 B.  $\sqrt{3}l$   
 C.  $\frac{\sqrt{3}}{2}l$   
 D.  $\frac{1}{2}l$
7. 如图所示, 一半径为  $R$  的光滑圆环在竖直面内,  $O$  为圆心, 原长为  $2R$  的轻弹簧一端固定在圆环的最低点  $A$ , 另一端连接套在圆环上的小球。圆环绕竖直直径  $AB$  以角速度  $\omega$  匀速转动, 小球相对圆环静止时, 小球、圆心连线与直径  $AB$  的夹角  $\theta = 60^\circ$ 。已知小球质量为  $m$ , 重力加速度大小为  $g$ 。则圆环对小球作用力的大小为

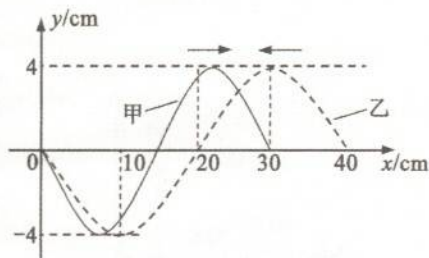


- A.  $mg$   
 B.  $mR\omega^2$   
 C.  $mg - \frac{1}{2}mR\omega^2$   
 D.  $mg + \frac{1}{2}mR\omega^2$

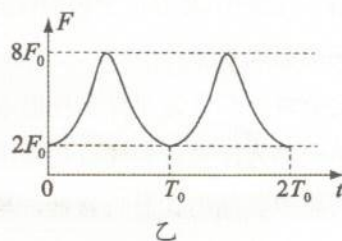
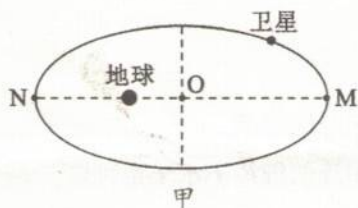
二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求；全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 同一均匀介质中有甲、乙两列简谐横波，甲沿  $x$  轴正方向传播，乙沿  $x$  轴负方向传播，波速均为  $10 \text{ cm/s}$ 。  $t=0$  时刻，两列波的全部波形如图所示。下列说法中正确的是

- A. 甲的周期是  $4 \text{ s}$
- B. 乙的周期是  $4 \text{ s}$
- C.  $t=0.375 \text{ s}$  时刻，介质中第一次有质点位移为  $+8 \text{ cm}$
- D.  $t=0.75 \text{ s}$  时刻，介质中第一次有质点位移为  $+8 \text{ cm}$

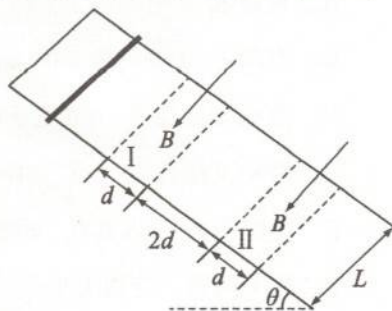


9. 如图甲所示，一颗地球的卫星绕以地球为焦点的椭圆轨道运行，轨道远地点为  $M$ ，近地点为  $N$ ，卫星受到地球的万有引力大小  $F$  随时间  $t$  的变化情况如图乙所示。下列说法中正确的是



- A. 卫星运动周期是  $T_0$
  - B. 卫星运动周期是  $2T_0$
  - C. 地球与  $M$  点间距离是地球与  $N$  点间距离的 2 倍
  - D. 地球与  $M$  点间距离是地球与  $N$  点间距离的 4 倍
10. 如图所示，“U”形光滑金属直导轨倾斜放置，宽为  $L$ ，其所在平面与水平面的夹角为  $\theta=30^\circ$ ；互相平行的矩形区域 I、II 的宽均为  $d$ ，两个区域边界均垂直于导轨，区域 I 下边界与区域 II 上边界间的距离为  $2d$ ；区域 I、II 内均有磁感应强度大小为  $B$ 、方向垂直导轨平面向下的匀强磁场。一质量为  $m$  的金属杆平行于区域 I 边界，在区域 I 上方导轨上某位置由静止释放，进入区域 I 和区域 II 时的速度相等。已知金属杆在导轨间的电阻为  $R$ ，与导轨接触良好，且始终与磁场边界平行，其它电阻不计，重力加速度大小为  $g$ 。则金属杆

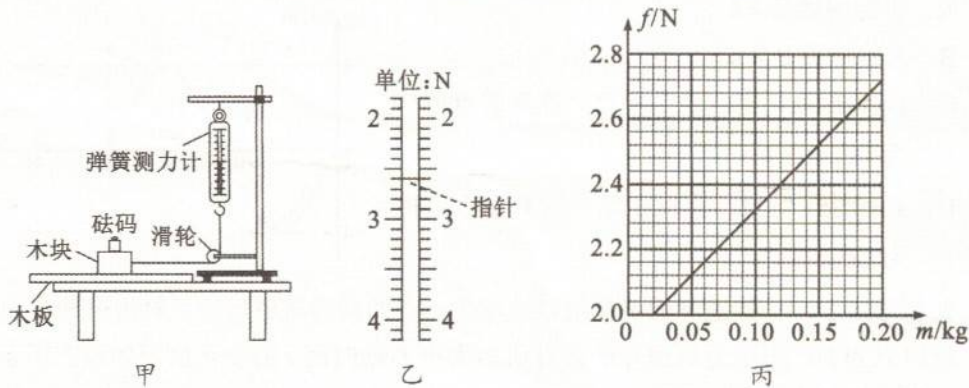
- A. 穿过区域 I、II 过程中产生的总热量为  $3mgd$
- B. 穿过区域 I、II 过程中产生的总热量为  $6mgd$
- C. 静止释放时距区域 I 上边界的距离小于  $\frac{m^2 g R^2}{4B^4 L^4}$
- D. 静止释放时距区域 I 上边界的距离大于  $\frac{m^2 g R^2}{4B^4 L^4}$



三、实验探究题：本题共 2 小题，共 16 分。

11. (6 分)

某同学用如图甲所示的装置测量木块与木板之间的动摩擦因数。跨过光滑定滑轮的细线两端分别与放置在木板上的木块和竖直悬挂的弹簧测力计相连。



(1) 关于本实验操作要求，下列说法中正确的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

- A. 桌面必须水平
- B. 实验时，必须匀速向左拉出木板
- C. 弹簧测力计竖直悬挂后必须进行零刻度线校准
- D. 只要弹簧测力计竖直悬挂，与木块相连的细线不水平也可以

(2) 某次正确操作过程中，弹簧测力计示数的放大图如图乙所示，则木块受到的滑动摩擦力大小  $f =$  \_\_\_\_\_ N。

(3) 该同学在木块上逐渐增加砝码个数，记录砝码的总质量  $m$ ，正确操作并记录弹簧测力计对应的示数  $f$ 。测得多组数据后，建立  $f - m$  坐标系，描点得到的图线如图丙所示，则木块与木板之间的动摩擦因数  $\mu =$  \_\_\_\_\_ (重力加速度大小取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )。

12. (10 分)

实验小组将满偏电流为  $50 \mu\text{A}$  的灵敏电流计 G 改装为毫安表并校验。可供选择的器材还有：

- A. 电源  $E_1$  (电动势 1.5 V, 内阻很小)
- B. 电源  $E_2$  (电动势 3.0 V, 内阻很小)
- C. 滑动变阻器  $R_a$  (阻值  $0 \sim 2000 \Omega$ )
- D. 滑动变阻器  $R_b$  (阻值  $0 \sim 50000 \Omega$ )
- E. 电阻箱  $R_2$  (阻值  $0 \sim 999.9 \Omega$ )
- F. 开关两只，导线若干

(1) 同学们设计了如图 a 所示电路测量灵敏电流计 G 的内阻。滑动变阻器  $R_1$  应该选择 \_\_\_\_\_ (选填 “ $R_a$ ” 或 “ $R_b$ ”), 电源  $E$  应该选择 \_\_\_\_\_ (选填 “ $E_1$ ” 或 “ $E_2$ ”)。

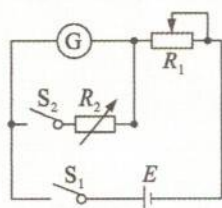


图 a

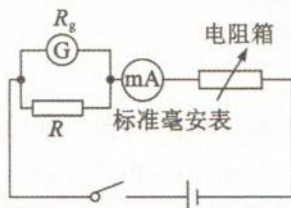


图 b

(2) 断开  $S_1$ 、 $S_2$ , 按图 a 正确连接电路图后, 将  $R_1$  的阻值调到最大, 闭合  $S_1$ , 调节  $R_1$ , 使灵敏电流计 G 的指针偏转到满刻度; 保持  $R_1$  不变, 再闭合  $S_2$ , 调节  $R_2$ , 使灵敏电流计 G 的指针偏转到满刻度的一半, 读出  $R_2$  的阻值为  $495.0 \Omega$ , 则灵敏电流计 G 的内阻测量值  $R_g =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

(3) 给这个灵敏电流计 G 并联一个阻值为  $5.0 \Omega$  的电阻, 把它改装为一个毫安表, 则该毫安表的量程为 \_\_\_\_\_ mA。

(4) 若考虑测量灵敏电流计 G 内阻的系统误差, 根据如图 b 所示电路对改装得到的毫安表进行校验时, 标准毫安表的读数一定 \_\_\_\_\_ (选填 “大于” “小于” 或 “等于”) 改装表的读数。

四、计算题: 本题共 3 小题, 共 38 分。解答应当写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的, 不能得分。

13. (10 分)

滑沙, 即乘坐滑板从高高的沙山顶自然下滑, 是沙漠地区有趣的户外运动。如图所示, 一人背上背包坐在滑板上, 从倾角为  $\theta$  的斜面沙坡的顶端由静止沿直线下滑, 滑到沙坡中点时, 背包从身后掉落。沙坡总长度是  $72 \text{ m}$ , 滑板在沙坡下滑过程中受到沙坡的阻力恒为滑板及承载的人和物总重力的  $0.25$  倍, 背包在沙坡下滑过程中受到沙坡的阻力恒为背包重力的  $0.75$  倍。背包掉落在沙坡上瞬间的速度与背包掉落时人和滑板的速度相同, 背包、滑板和人视为质点, 背包掉落时间可忽略。重力加速度大小取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\sin \theta = 0.45$ 。求:



- (1) 背包掉落时人和滑板速度的大小;
- (2) 背包掉落后在沙坡上滑动的距离。

14. (12分)

如图所示,水银血压计利用一个可膨胀的橡皮气袖连接到水银柱来测量人体动脉的血压。测量时,先将气袖内气体排尽,再将气袖绕在被测者手臂动脉处,通过输气球快速使气袖充气,气袖挤压动脉,直到阻断动脉血液;此后打开排气阀,缓慢放气,气袖内气体压强逐渐降低,血流开始通过被压迫的动脉时,可听到第一声搏动音(Korotkoff音),此时测得收缩压;随着气袖内气体压强继续降低,搏动音持续存在并逐渐减弱,直至完全消失,此时测得舒张压。

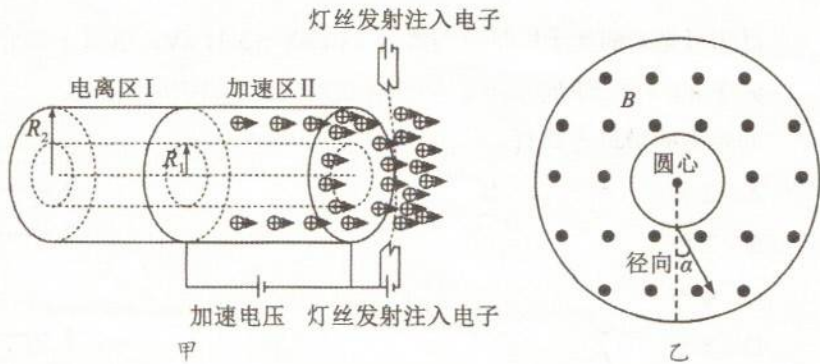


某次测量时,输气球将体积为  $156 \text{ cm}^3$  的大气气体充入气袖,气袖膨胀后的体积为  $120 \text{ cm}^3$ ,此时动脉血液被阻断;缓慢放气,当气袖内剩余气体质量为充入气体总质量的90%时,听到第一声搏动音。已知常温下1个标准大气压是  $760 \text{ mmHg}$ ,整个过程气体温度不变,放气测量血压过程中气袖容积保持不变,气体视为理想气体。求:

- (1) 动脉血液被阻断时,气袖内的气体压强;
- (2) 听到第一声搏动音时,气袖内的气体压强。

15. (16分)

离子推进器常用于调整卫星姿态。如图甲所示,离子推进器可简化为由内、外半径分别为  $R_1 = R$  和  $R_2 = 3R$  的同轴圆柱体构成,分为电离区 I 和加速区 II,电离区 I 的同轴圆柱体间充有稀薄气体铯,且存在磁感应强度大小为  $B$  的轴向匀强磁场。其简化工作过程:推进器初速度为零,电离区 I 的内圆柱体表面持续发射电子,电子碰撞气体铯原子使之电离带电,然后,带正电的铯离子以接近零(计算中可视为零)的初速度进入两端电压为  $U$  的加速区 II,从右侧高速喷出,对离子推进器产生反推力,推动卫星运动。在出口处,灯丝发射的电子注入正铯离子束中,使铯离子不再带电,对推进器不再有作用力。已知电子质量为  $m_e$ ,电荷量为  $e$ ;铯离子质量为  $m$ ,电荷量为  $q$ 。不计铯原子和电子的重力。



- (1) 求铯离子通过加速区 II 后瞬间的速度大小;
- (2) 若  $\Delta t$  时间内从加速区 II 右侧喷射出  $N$  个铯离子,求推进器获得的平均推力大小;
- (3) 从内圆柱体表面发射的电子在电离区 I 内运动时,如果接触外圆柱体壁,则将被吸收,所以要求电子不能与外圆柱体壁相碰。若电子在垂直于圆柱轴线的截面内沿与径向成  $\alpha = 30^\circ$  角的方向发射,如图乙所示,不考虑电子间相互作用力和碰撞,不考虑电子与铯原子之间的碰撞,求电子的最大发射速率。