

# 辽宁省实验中学 2023 届高三第五次模拟考试

## 物理试卷

考试时间：75 分钟 试题满分：100 分

命题人：高三物理组 校对入：高三物理组

注意事项：

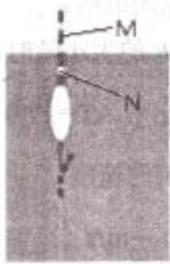
1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案标号。答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

一、选择题：本题共 10 小题，共 46 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 6 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

1. 关于气体、固体和液体，下列说法正确的是（ ）
  - A. 液体表面张力的方向与液面垂直并指向液体内部
  - B. 分子间同时存在着引力和斥力，当引力和斥力相等时，分子势能最大
  - C. 液晶具有液体的流动性，低温时会凝固成结晶态，分子取向是有序的
  - D. 容器中气体分子的数密度越大，在单位之间内，与单位面积器壁碰撞的分子越多。
2. 如图所示为某款磁吸式车载手机支架，手机支架本身具有磁性，在手机背面贴上贴片后，手机放在支架上后便会被牢牢吸住，两者始终保持相对静止，给司机带来很大方便。若手机面向司机按如图所示角度放置，汽车在水平路面上（ ）

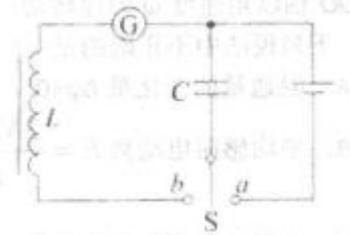


- A. 静止时，手机受到三个力的作用
  - B. 沿直线加速前进时，支架对手机的力的方向竖直向上
  - C. 沿直线匀减速前进时，手机受到的合力不断减小
  - D. 沿直线匀速前进时，摩擦力对手机做正功，支持力对手机做负功
3. 钓鱼可以修身养性，颇受人们喜爱。如图为某鱼漂的示意图，鱼漂上部可视为圆柱体。当鱼漂受到微小扰动而上下振动，某钓友发现鱼漂向下运动时圆柱体上的  $M$  点恰好可以到达水面，向上运动时圆柱体上的  $N$  点恰好可以露出水面。忽略水的阻力和水面波动影响，则（ ）



- A. 鱼漂的振动为简谐运动
- B. 鱼漂振动过程中机械能守恒
- C.  $M$  点到达水面时，鱼漂的动能最大
- D.  $N$  点到达水面时，鱼漂的加速度最小

4. 在如图所示的电路中， $L$  是直流电阻可以忽略的电感线圈，电流计  $G$  可视为理想电表，先将开关  $S$  置于  $a$  处，待电路稳定后将开关  $S$  移至  $b$  处同时开始计时，电感线圈  $L$  和电容器  $C$  组成振荡电路，其振荡周期为  $T$ 。下列说法正确的是（ ）



- A. 开关  $S$  刚移至  $b$  处，电流计  $G$  中将有从左向右的电流经过
- B.  $0 \sim \frac{T}{4}$  过程中，电容器  $C$  放电，电容减小  $L$
- C.  $t = \frac{T}{4}$  时刻，电感线圈  $L$  中磁场能最大
- D.  $\frac{3}{4}T \sim T$  过程中，电流计  $G$  的读数逐渐变大

5. 航天飞机在完成对空间站的维修任务后，在  $A$  点短时间开动小型发动机进行变轨，从圆形轨道 I 进入椭圆道 II， $B$  为轨道 II 上的一点，如图所示。下列说法中正确的有（ ）

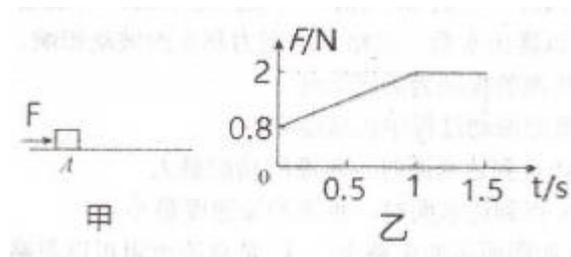


- A. 在轨道 II 上经过  $A$  的机械能大于经过  $B$  的机械能
- B. 在  $A$  点短时间开动发动机使航天飞机减速
- C. 在轨道 II 上运动的周期等于在轨道 I 上运动的周期
- D. 在轨道 II 上经过  $A$  的加速度小于在轨道 I 上经过  $A$  的加速度

6. 静止的  ${}_{94}^{239}\text{Pu}$  核发生  $\alpha$  衰变，产生的新核为  ${}_{92}^{235}\text{U}$ ，释放出的  $\alpha$  粒子的动能为  $E$ ，假设衰变时能量全部以动能形式释放出来，则衰变过程中总的质量亏损是（光速为  $C$ ）（ ）

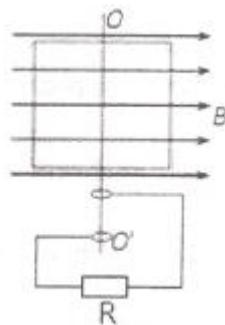
- A.  $\frac{4E}{235C^2}$       B.  $\frac{239E}{235C^2}$       C.  $\frac{239E}{4C^2}$       D.  $\frac{235E}{4C^2}$

7. 如图甲所示，一小物块在水平向右的推力  $F$  作用下从  $A$  点由静止开始向右做直线运动，力  $F$  的大小随时间变化的规律如图乙所示，钢块的质量  $m = 1\text{kg}$ ，与台面间的动摩擦因数  $\mu = 0.1$ ， $g = 10\text{m/s}^2$ 。则小物块在  $t = 1.5\text{s}$  时刻的速度 ( )



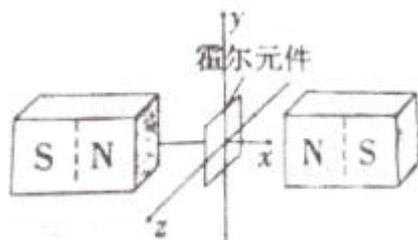
- A.  $\frac{7}{10}\text{m/s}$       B.  $\frac{9}{10}\text{m/s}$       C.  $\frac{5}{12}\text{m/s}$       D.  $\frac{11}{12}\text{m/s}$

8. 已知矩形线圈面积为  $S$ ，匝数为  $N$ ，线圈总电阻为  $r$ ，在磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中绕  $OO'$  轴以角速度  $\omega$  匀速转动，外电路电阻为  $R$ ，当线圈由图示位置转过  $180^\circ$  的过程中，下列说法中不正确的是 ( )



- A. 磁通量的变化量  $\Delta\phi = 0$       B. 平均感应电动势  $E = \frac{2NBS\omega}{\pi}$
- C. 电阻  $R$  所产生的焦耳热  $Q = \frac{N^2 B^2 S^2 \omega R \pi}{2(R+r)^2}$       D. 磁通量变化率的最大值为  $NBS\omega$

9. 如图为利用霍尔元件进行微小位移测量的实验装置。在两块磁感应强度相同，同极相对放置的磁体狭缝中放入金属材料制成的霍尔元件，当霍尔元件处于中间位置时磁感应强度为 0，霍尔电压  $U_H$ （霍尔元件上下两表面的电势差）也为 0。将该点作为坐标原点建立空间坐标系，当霍尔元件沿  $x$  轴移动时，即有霍尔电压  $U_H$  输出。霍尔元件中电流方向始终为  $z$  轴负方向且大小不变，下列说法正确的是 ( )

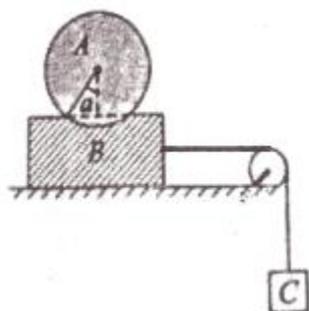


- A. 霍尔元件处于  $x$  轴负半轴时，下表面的电势高于上表面的电势
- B. 霍尔元件从  $O$  点沿  $x$  轴正方向移动的过程中，霍尔电压的大小  $U_H$  逐渐增大

C. 在某一位置时, 若增大霍尔元件沿  $x$  轴方向的厚度, 则霍尔电压的大小  $U_H$  将减小

D. 在某一位置时, 若增大霍尔元件沿  $y$  轴方向的厚度, 则霍尔电压的大小  $U_H$  将不变

10. 水平面上放置一质量为  $m$  的滑块  $B$ , 上方有圆形凹槽, 质量也为  $m$  的圆柱  $A$  恰好能放置在凹槽中, 其截面图如图所示, 圆心与二者接触的左端点连线跟竖直方向夹角  $\alpha = 30^\circ$ 。一质量为  $M$  的物体  $C$  通过跨过定滑轮的不可伸长的轻质细绳与  $B$  相连, 细绳张紧后由静止释放  $C$ , 不计一切摩擦,  $B$  离定滑轮足够远。下列说法正确的是 ( )



A. 如果  $A$ 、 $B$  能保持相对静止,  $B$  对  $A$  的作用力大小为  $g \cdot \sqrt{m^2 + \frac{M^2}{(M+2m)^2}}$

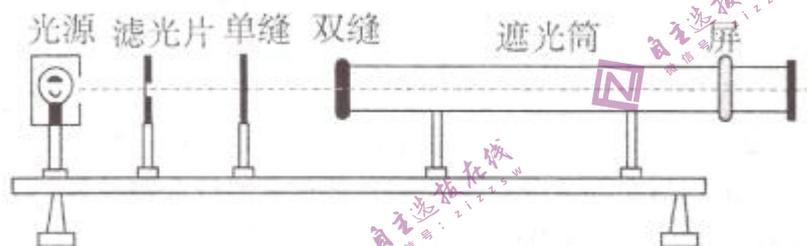
B. 如果  $A$ 、 $B$  能保持相对静止,  $B$  对  $A$  的作用力大小为  $mg$

C. 当  $M > (1 + \sqrt{3})m$  时,  $A$  能从凹槽中滚出

D. 如果  $\alpha = 45^\circ$  时, 无论  $M$  为多大,  $A$  都不能滚出凹槽

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (6 分) 在“用双缝干涉测光的波长”的实验中, 实验装置如图所示。



(1) 某同学以线状白炽灯为光源, 对实验装置进行调节并观察了实验现象后, 总结出以下几点, 下列说法中正确的是 \_\_\_\_\_;

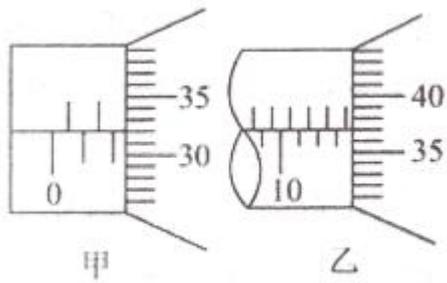
A. 干涉条纹与双缝垂直

B. 单缝和双缝应相互平行放置

C. 若取下滤光片, 光屏上可观察到白光的干涉图样

D. 想增加从目镜中观察到的条纹个数, 可以将单缝向双缝靠近

(2) 将测量头的分划板中心刻线与某亮纹中心对齐, 将该亮纹定为第 1 条亮纹, 此时手轮上螺旋测微器示数如图甲所示。然后同方向转动测量头, 使分划板中心刻线与第 6 条亮纹中心对齐, 记下此时图乙中手轮上的示数为 \_\_\_\_\_ mm;



(3) 已知双缝间距  $d$  为  $2.0 \times 10^{-4} \text{ m}$ , 测得双缝到屏的距离  $L$  为  $0.600 \text{ m}$ , 求所测量光的波长为 \_\_\_\_\_  $\text{m}$  (结果保留三位有效数字);

12. (10分) 某同学想制作一个简易多用电表, 实验室中可供选择的器材有:

电流表  $G_1$ : 量程为  $200 \mu\text{A}$ 、内阻约为  $500 \Omega$

电流表  $G_2$ : 量程为  $1 \text{ mA}$ , 内阻约为  $100 \Omega$

定值电阻  $R_1$ : 阻值为  $2.9 \text{ k}\Omega$

定值电阻  $R_2$ : 阻值为  $1350 \Omega$

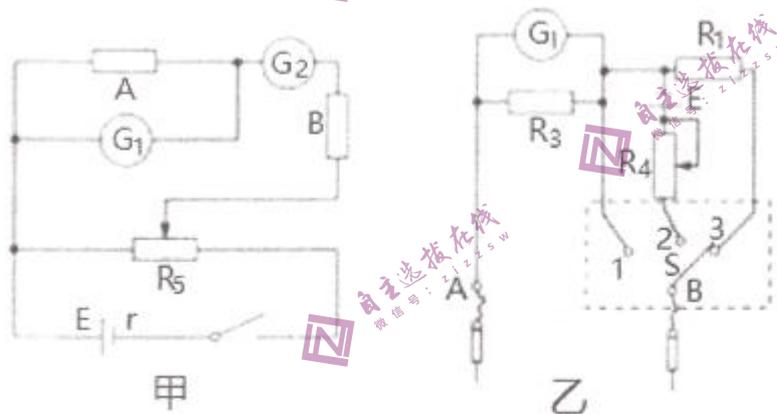
定值电阻  $R_3$ : 阻值为  $125 \Omega$

滑动变阻器  $R_4$ : 最大阻值  $1.5 \text{ k}\Omega$

滑动变阻器  $R_5$ : 最大电阻  $15 \Omega$ , 额定电流  $1 \text{ A}$

直流电源: 电动势  $1.5 \text{ V}$ , 内阻  $0.5 \Omega$

红、黑表笔各一支, 开关, 单刀多向开关, 导线若干



(1) 该同学打算用电流表  $G_1$  作表头, 为测定电流表  $G_1$  的内阻, 设计了如图甲所示的电路, 为测量准确并方便调节, 对电路中  $A$ 、 $B$  两个定值电阻的选择你认为比较合理的是:  $A$  选用 \_\_\_\_\_,  $B$  选用 \_\_\_\_\_ (填写相应元件的代号)

(2) 按照甲图电路进行实验, 测得电流表  $G_1$  的内阻为  $500 \Omega$ 。利用所给器材, 该同学设计了如图乙所示的多用电表内部电路, 根据图乙电路和实验器材, 请回答下列问题:

(a) 若测量电压, 开关  $S$  应与 \_\_\_\_\_ (填“1”“2”或“3”) 相接, 量程为 \_\_\_\_\_  $\text{V}$ 。

(b) 欧姆挡刻度盘的倍率设为“ $\times 100$ ”, 中央刻度值应标注为 \_\_\_\_\_。

(3) 若多用电表的电池用久了, 电动势  $E$  由  $1.5 \text{ V}$  降成  $1 \text{ V}$ , 内阻  $r$  由  $0.5 \Omega$  变成  $5 \Omega$ , 现用此电表欧姆调零后测量未知电阻, 读数为  $240 \Omega$ , 则其真实值为 \_\_\_\_\_  $\Omega$

13. (10分) 战绳运动是一项超燃脂的运动。某次健身时, 有两位健身者甲、乙分别抓住相同的战绳上下舞动形成向右传播的简谐波, 如图 1 所示。某时刻开始计时,  $t = 0$  时两列波

的图像如图 2 所示， $P$ 、 $Q$  曲线分别为甲、乙的一个绳波， $O$  点为手握的绳子一段，向右为  $x$  轴正方向。已知绳波的速度为  $v = 15\text{m/s}$ ，试求解下列问题：

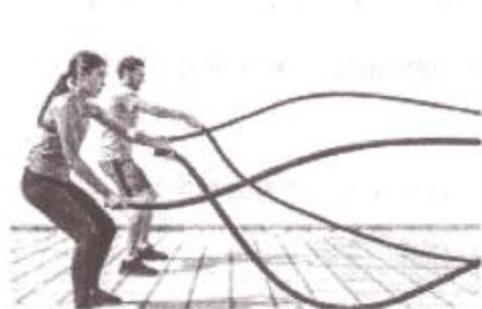


图 1

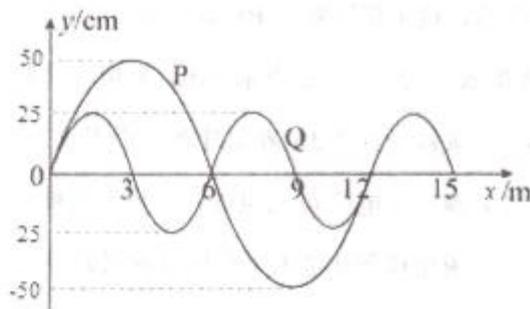
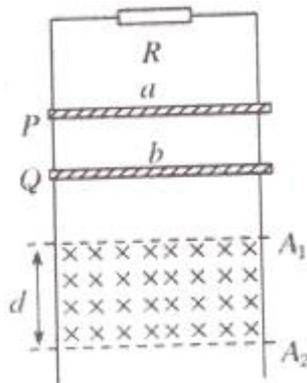


图 2

(1) 甲、乙的绳端振动频率  $f_{\text{甲}}$  和  $f_{\text{乙}}$  分别为多少？

(2) 以图 2 所示为  $t = 0$  时刻，写出乙运动员的绳中，平衡位置为 6m 处质点的振动方程。

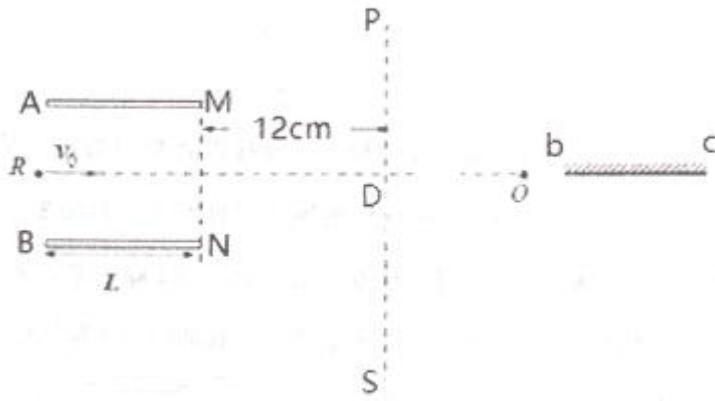
14. (12 分) 如图所示，两根竖直放置的平行光滑金属导轨，上端接阻值  $R = 3\Omega$  的定值电阻。水平虚线  $A_1$ 、 $A_2$  间有与导轨平面垂直的匀强磁场，磁场区域的高度为  $d = 0.3\text{m}$ 。导体棒  $a$  的质量  $m_a = 0.2\text{kg}$ ，电阻  $R_a = 3\Omega$ ；导体棒  $b$  的质量  $m_b = 0.1\text{kg}$ ，电阻  $R_b = 6\Omega$ 。它们分别从图中  $P$ 、 $Q$  处同时由静止开始在导轨上向下滑动，且都能匀速穿过磁场区域，当  $b$  刚穿出磁场时  $a$  正好进入磁场。设重力加速度为  $g = 10\text{m/s}^2$ ，不计  $a$ 、 $b$  之间的作用，整个过程中  $a$ 、 $b$  棒始终与金属导轨接触良好，导轨电阻忽略不计。求：



(1) 在整个过程中， $a$ 、 $b$  两棒克服安培力做的功分别是多少？

(2)  $a$ 、 $b$  棒刚进入磁场时的速度大小分别为多少？

15. (16 分) 如图所示，两平行金属板  $A$ 、 $B$  长  $L = 8\text{cm}$ ，两板间距离  $d = 8\text{cm}$ ， $A$  板比  $B$  板电势高  $400\text{V}$ ，一带正电的粒子电荷量  $q = 10^{-10}\text{C}$ ，质量  $m = 10^{-20}\text{kg}$ ，沿两板中心线  $RO$  以初速度  $v_0 = 2 \times 10^6\text{m/s}$  飞入平行金属板，粒子飞出平行板电场后经过界面  $MN$ 、 $PS$  间的无电场区域后，进入固定在  $O$  点的点电荷  $Q$  形成的电场区域，(设界面  $PS$  右边点电荷的电场分布不受界面的影响)，已知两界面  $MN$ 、 $PS$  相距为  $x_0 = 12\text{cm}$ ， $D$  是中心线  $RO$  与界面  $PS$  的交点，粒子穿过界面  $PS$  后的运动过程中速率保持不变，最后打在放置于中心线上的荧光屏  $bc$  上  $E$  点。(  $E$  点未画出，静电力常数  $k = 9.0 \times 10^9\text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ ，粒子重力忽略不计)



- (1) 求粒子到达  $PS$  界面时离  $D$  点多远？
- (2) 确定点电荷  $Q$  的电性并求其电荷量的大小。（结果保留三位有效数字）
- (3) 求出粒子从进入平行板电场到  $E$  点运动的总时间。

