

# 物理试题(B 卷)

浙江强基联盟研究院 命制

## 考生注意：

1. 本试卷满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。

一、选择题 I (本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分)

1. 下列属于国际制基本单位符号的是

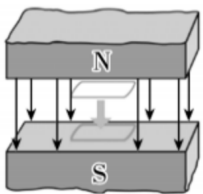
- A. A                      B. J                      C. N                      D. V

2. 如图是公元前 2000 年印度哈拉巴人所用的马车，若马对车施力停止后车继续前行，则

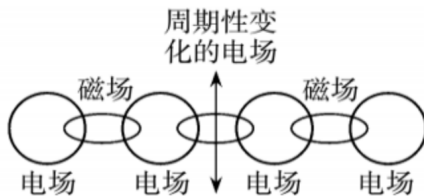
- A. 研究马车的车轮绕车轴的转动，可将车轮视为质点  
B. 以马车为参考系，路边的行人一定向相反方向运动  
C. 马对车停止施力后车继续前行是因为车具有惯性  
D. 车减速前行时马对车的作用力小于车对马的作用力



3. 有关下列四幅图的描述，正确的是



甲



乙



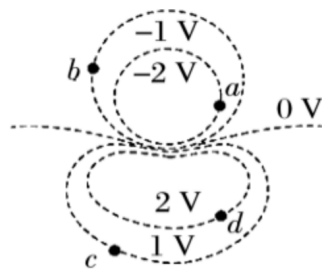
丙



丁

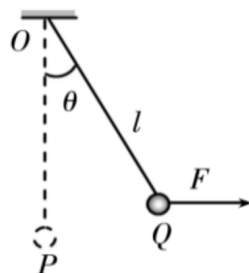
- A. 甲图中，磁场方向竖直向下，闭合线圈竖直向下加速移动时，线圈中有感应电流产生  
B. 乙图中，周期性变化的电场能产生恒定的磁场，并交替产生，由近及远地向周围传播  
C. 丙图中，电焊作业时工人需佩戴专业的防护头盔，防止弧光中的紫外线对人体的伤害  
D. 丁图中，夜空中闪烁的繁星，颜色偏红的恒星温度高、颜色偏蓝的恒星温度低

4. 一电场的等势线分布如图所示,  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  四点分别位于电势为  $-2\text{ V}$ 、 $-1\text{ V}$ 、 $1\text{ V}$ 、 $2\text{ V}$  的等势线上, 则



- A.  $a$  点的电场强度比  $c$  点电场强度小
- B. 电荷在  $d$  点的电势能比在  $b$  点的电势能大
- C. 把电子从  $a$  点先移到  $c$  点再移到  $d$  点, 电场力做功比把电子直接从  $a$  点移到  $d$  点电场力做功大
- D. 电子从  $b$  点移动到  $c$  点电势能减小了  $2\text{ eV}$

5. 如图所示, 一质量为  $m$  的小球用长为  $l$  的轻绳静止悬挂于  $O$  点的正下方  $P$  点. 在水平拉力作用下从  $P$  点运动到  $Q$  点,  $OQ$  与  $OP$  夹角为  $\theta$ , 第一次缓慢拉小球, 第二次用恒力  $F$  拉小球, 已知重力加速度为  $g$ , 则



- A. 第一次水平拉力做功一定为  $F l \sin \theta$
- B. 第二次水平拉力做功一定为  $mgl(1 - \cos \theta)$
- C. 若恒力  $F = \frac{\cos \theta}{\sin \theta} mg$ , 则两次水平拉力做功相同
- D. 若恒力  $F = \frac{1 - \cos \theta}{\sin \theta} mg$ , 则两次水平拉力做功相同

6. 篮球从  $O$  点以某一初速度竖直向上抛出, 如图所示, 经过  $t$  时间通过  $A$  点, 又经过  $t$  时间再次通过  $A$  点, 重力加速度为  $g$ , 不计空气阻力, 则篮球



- A. 经  $4t$  时间落回  $O$  点
- B.  $AO$  之间的距离为  $gt^2$
- C. 两次通过  $A$  点的速度大小均为  $gt$
- D. 抛出时的初速度为  $gt$

7. 如图 1 所示, 在一次无人机表演中, 若分别以水平向右、竖直向上为  $x$  轴、 $y$  轴的正方向. 在某段时间内, 一架参演的无人机在  $x$ 、 $y$  方向的  $v-t$  图像分别如图 2、3 所示, 已知  $t=0$  时刻该无人机位于坐标原点, 则在  $0 \sim t_2$  时间内, 该无人机的运动轨迹为

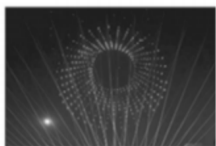


图 1

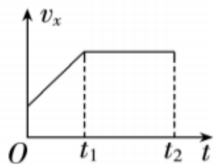


图 2

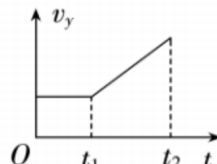
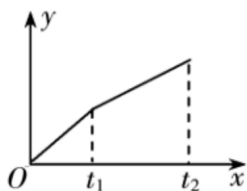
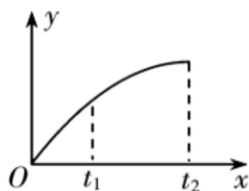


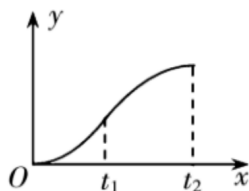
图 3



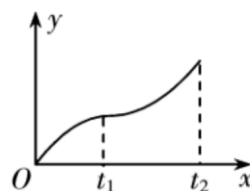
A



B

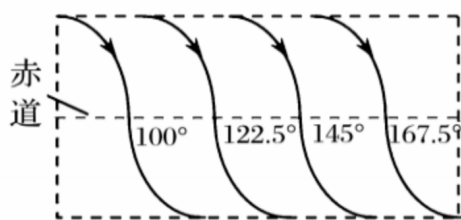


C

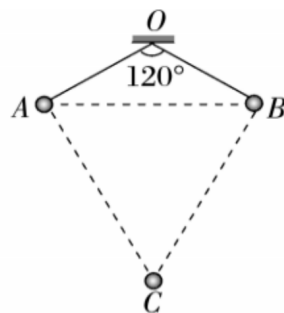


D

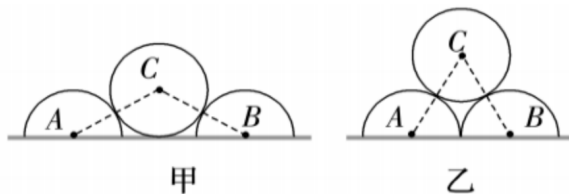
8. “天和号”核心舱绕地球的运动可视为匀速圆周运动,由于地球的自转,核心舱在飞过地球另一面后再次飞过该区域上空时,其飞行轨道在地球表面的投影如图所示,图中标明了核心舱相继飞临赤道上空所对应的地面的经度. 设核心舱绕地球飞行的轨道半径为  $R$ ,地球的自转周期  $T_0 = 24 \text{ h}$ ,则



- A. 核心舱的绕行速度大于  $7.9 \text{ km/s}$   
 B. 核心舱每天绕地球运行 32 圈  
 C. 地球同步卫星飞行轨道的半径约为  $6R$   
 D. 航天员悬浮在核心舱内时,处于平衡状态
9. 如图所示,三个质量均为  $m$ ,且带等量同种电荷的点电荷  $A$ 、 $B$  和  $C$  处于同一竖直平面内,其中  $A$ 、 $B$  分别用长为  $l$  的绝缘细线系在同一点  $O$ , $C$  固定. 当  $A$ 、 $B$  和  $C$  均处于静止状态时, $OA$  和  $OB$  间的夹角为  $120^\circ$ , $\Delta ABC$  为等边三角形,已知重力加速度为  $g$ ,静电力常量为  $k$ ,则



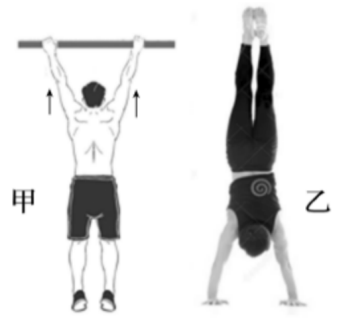
- A.  $A$ 、 $B$  和  $C$  均带正电荷  
 B.  $A$ 、 $B$  和  $C$  的电荷量为  $\sqrt{\frac{\sqrt{3}mgl^2}{k}}$   
 C. 细绳上的拉力为  $\frac{1}{2}mg$   
 D.  $B$  所在处的电场强度为  $\frac{\sqrt{3}kmg}{l^2}$
10. 如图甲,半圆柱  $A$ 、 $B$  和光滑圆柱  $C$  紧靠着静置于水平地面上, $C$  刚好与地面接触但与地面无作用力;如图乙,半圆柱  $A$ 、 $B$  和圆柱  $C$  静置于水平地面上,且  $A$  的右边缘和  $B$  的左边缘刚好接触,两种情况下  $A$ 、 $B$  和  $C$  均保持静止,已知  $C$  的质量为  $m$ , $A$ 、 $B$  的质量均为  $0.5m$ ,三者的半径均为  $R$ . 则



- A. 甲图中地面对  $A$  的支持力为  $mg$   
 B. 甲图中地面对  $A$  的摩擦力为  $\frac{1}{2}mg$   
 C. 乙图中  $C$  对  $B$  的压力为  $\sqrt{3}mg$   
 D. 甲、乙两图中地面受到的摩擦力合力不相等

二、选择题 II (本题共 3 小题,每小题 4 分,共 12 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

11. 质量相同的甲、乙两位同学分别在练习吊单杠和地面倒立,如图所示,两位同学均处于静止状态,两臂间的夹角相同,则



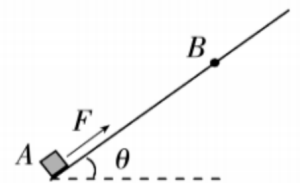
- A. 手臂上的作用力大小相等
- B. 单杠对甲一只手的作用力等于甲重力的一半
- C. 地面对乙一只手的作用力一定大于乙重力的一半
- D. 缓慢增大两臂间夹角,手臂上的作用力甲增大,乙减小

12. 一款充电宝的容量为  $20\,000\text{ mA}\cdot\text{h}$ ,输入电压为  $5\text{ V}$ ,输入电流为  $2\text{ A}$ ;输出电压为  $5\text{ V}$ ,输出电流为  $1\text{ A}$ . 用存储了最大能量的充电宝给容量为  $3\,000\text{ mA}\cdot\text{h}$  的手机电池充电,假设充电宝能释放全部能量,手机电池从零到充满电刚好为 4 次. 则



- A. 该充电宝存储的最大能量为  $3.6\times 10^5\text{ J}$
- B. 充电宝的电荷量从零到充满需要  $10\text{ h}$
- C. 手机电池的内阻等于  $5.0\ \Omega$
- D. 该充电宝给手机电池充电时,电能的利用率约为  $60\%$

13. 质量  $m=0.2\text{ kg}$  可视为质点的物体,受到沿斜面向上的恒力  $F$  作用,从足够长光滑斜面底端  $A$  点,由静止开始向上运动. 经过时间  $t$  运动到  $B$  点,速度达到  $1\text{ m/s}$ ,此时撤去  $F$ . 又经过时间  $t$ ,物体返回到  $A$  点. 则在运动过程中,物体



- A. 机械能守恒
- B. 最大动能为  $0.4\text{ J}$
- C. 最大势能为  $0.3\text{ J}$
- D. 从  $A$  到  $B$  过程中,机械能增量是动能增量的 4 倍

三、非选择题(本题共 5 小题,共 58 分)

14 - I. (7 分) 在“验证机械能守恒定律”的实验中:

- (1) 实验室已提供了铁架台(含铁夹)、电磁式打点计时器、纸带(含复写纸)、导线等器材. 为完成此实验,除了上述给出的器材外,还必须选择图 1 中的\_\_\_\_\_ (选填器材旁边的字母).
- (2) 图 2 中,  $a$ 、 $b$  和  $c$  为实验时打下的三条纸带. 把第一个真实打点记为  $O$ ,  $O$  点和第二个真实打点间的距离如图中所示,已知打点计时器的打点频率为  $50\text{ Hz}$ ,若用  $mgh = \frac{1}{2}mv^2$  来验证机械能守恒,则能满足实验要求的纸带是\_\_\_\_\_ (选填“ $a$ ”“ $b$ ”或“ $c$ ”).

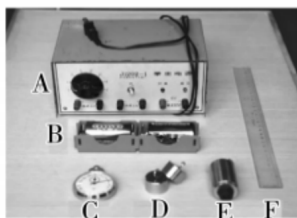


图 1



图 2

(3)某实验小组按正确操作得到了一条满足实验要求的纸带,如图 3 所示, $O$  点为纸带上第一个真实打点.下列选项中,能完成验证机械能守恒定律的是\_\_\_\_\_.

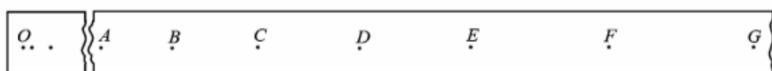


图 3

- A. 测出  $OA$ 、 $AD$  和  $EG$  的长度
- B. 测出  $OF$ 、 $EF$  和  $FG$  的长度
- C. 测出  $AC$ 、 $BD$  和  $EG$  的长度

(4)在纸带上选取多个计数点,测量它们到起始点  $O$  的距离  $h$ ,计算对应计数点的重物速度  $v$ ,描绘  $v^2-h$  图像.有同学认为:如果图像是一条过原点的直线,则说明重物下落过程中机械能守恒,该同学的说法是\_\_\_\_\_ (选填“正确”或“错误”)的.

14- II. (7 分)测量某型号电池的电动势和内阻的实验.

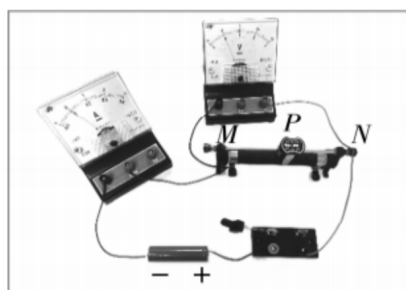


图 1

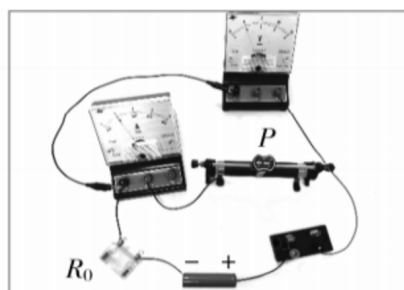


图 2

(1)如图 1 为甲同学设计的电路.在连接电路时,应\_\_\_\_\_ (选填“打开”或“闭合”)开关.

(2)闭合开关、移动滑动变阻器的滑片  $P$ ,并记录了 6 组  $U$ 、 $I$  示数,实验数据如下表所示:

$I/A$	0.06	0.12	0.24	0.26	0.36	0.48
$U/V$	1.45	1.40	1.30	1.25	1.20	1.10

①如图 3 是甲同学拟合得到的  $U-I$  图像.

②乙同学发现图线在坐标系中分布很不合理,于是重新建立坐标系如图 4,并得到  $U-I$  图像.

你认为甲、乙两位同学,在拟合  $U-I$  图像时\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”)的处理方法比较合理,该型号电池的电动势  $E=_____V$ ,内阻  $r=_____ \Omega$ . (结果均保留到小数点后两位)

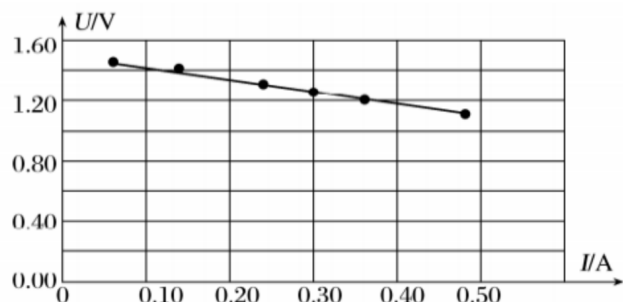


图 3

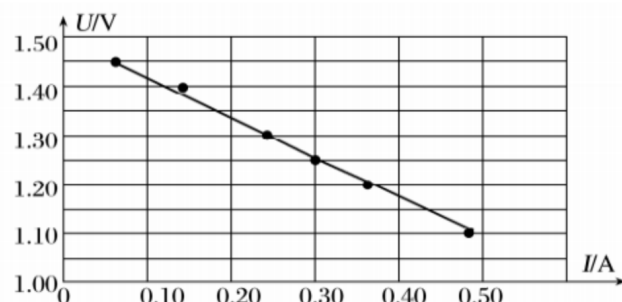


图 4

(3)针对甲同学设计的实验电路存在的问题,丙同学进行了改进,如图 2 所示,并在电路中串上一个阻值已知的定值电阻  $R_0$ ,则接入  $R_0$  的作用是\_\_\_\_\_ (选填“与电流表串联改装成电压表”或“增大电压表示数变化的范围”).

15. (8分)如图1所示,一表面平整的围棋棋盘倾斜放置,棋盘内置薄铁板,能对具有磁性的棋子产生垂直棋盘的吸引力,从而使棋子静止在棋盘上,其截面如图2所示,已知棋子质量  $m=5\text{ g}$ , 棋盘倾角  $\theta=53^\circ$ , 棋盘对棋子的吸引力  $F=0.3\text{ N}$ , 棋子与棋盘间的动摩擦因数  $\mu=0.4$ , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力,  $\sin 53^\circ=0.8$ ,  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ .



图1

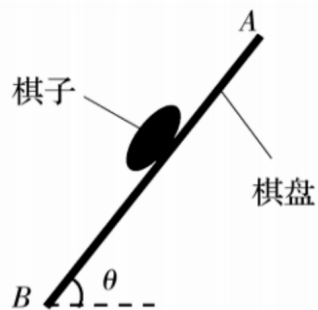


图2

- (1)求棋子所受的支持力大小  $F_N$ ;
- (2)求棋子所受的摩擦力大小  $F_f$ ;
- (3)若棋子磁性减弱,当棋子恰好不能静止时,棋盘对棋子的吸引力大小  $F'$ .

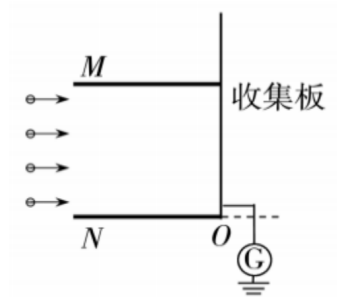
16. (11分)划艇是奥运会比赛项目.如图所示,在静水中训练时,划艇运动员采用单腿跪姿,另一腿成弓步,使用一端带桨叶的单桨在船的一侧划水.该运动员每分钟划40桨,拉桨(桨划水)的时间是回桨(桨离开水)时间的一半,假设划水时获得水平向前的动力为  $1200\text{ N}$ ,艇受到的阻力为  $300\text{ N}$ ,运动员与艇的总质量为  $100\text{ kg}$ .艇从静止开始沿直线运动.



- (1)求艇在拉桨和回桨时的加速度  $a_1$ 、 $a_2$  分别为多大;
- (2)第一次拉桨和回桨结束时,求艇的速度  $v$  多大;
- (3)当艇的速度大小第二次达到  $5.1\text{ m/s}$  的过程中,求运动员做功的平均功率  $P$  (结果保留3位有效数字).

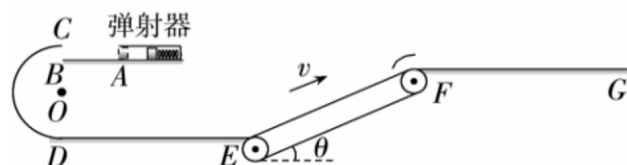
17. (12分)某带电液滴的收集装置如图所示.水平放置的两平行金属板  $MN$  间可加电压  $U_{MN}$ , 一足够长的收集板紧挨着  $MN$  右端竖直放置,其下端可绕紧靠金属板  $N$  右端的  $O$  点(与右端绝缘)转动,收集板接地.均匀分布的大量带负电液滴以相同的水平速度  $v_0$  进入两金属板间.已知液滴质量  $m=4\times 10^{-12}$  kg,电荷量  $q=-2\times 10^{-13}$  C,  $v_0=2$  m/s,单位时间内有  $n=1\times 10^{11}$  个带电液滴进入两极板间,金属板  $MN$  间距  $d=50$  cm,板长  $l=40$  cm,  $U_{MN}=50$  V, 不计空气阻力和电荷间相互作用,不考虑平行板的边缘效应,  $g$  取  $10$  m/s<sup>2</sup>.

- (1)收集板竖直放置时,带电液滴到达收集板时的动能  $E_k$ ;
- (2)收集板水平放置时,收集板上有带电液滴到达的长度  $s$ ;
- (3)收集板竖直放置时,通过电流表  $G$  的电流  $I$ .



18. (13分) 如图装置由弹射器、水平轨道  $AB$ 、竖直半圆弧轨道  $CD$ 、水平轨道  $DE$ 、倾斜传送带  $EF$ 、足够长水平轨道  $FG$  组成, 除传送带  $EF$  和轨道  $FG$  粗糙外, 其余均光滑, 各轨道间、轨道与传送带间平滑连接. 可视为质点的滑块由弹射器弹出后, 经轨道  $AB$ 、 $CD$ 、 $DE$  后滑上传送带, 在传送带上端  $F$  处速度方向变为水平并滑上轨道  $FG$ . 已知  $CD$  半径  $R=0.18\text{ m}$ , 滑块与传送带、轨道  $FG$  间的动摩擦因数均为  $\mu=0.5$ , 传送带  $EF$  长度  $l=7\text{ m}$ , 倾角  $\theta=24^\circ$ , 以恒定速度  $v=5\text{ m/s}$  顺时针转动, 滑块质量  $m=0.1\text{ kg}$ , 弹射时滑块从静止释放且弹簧的弹性势能完全转化为滑块动能. (取  $\cos 24^\circ=0.9$ ,  $\sin 24^\circ=0.4$ )  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ .

(1) 当弹簧的弹性势能  $E_p=1.44\text{ J}$ , 求滑块运动到圆弧轨道最低点  $D$  时, 轨道对滑块的支持力大小  $F_N$ ;



(2) 若滑块与传送带间不产生热量, 求滑块在  $FG$  上静止时离  $F$  点的距离  $x_1$ ;  
 (3) 若滑块运动中不脱离轨道, 求滑块在  $FG$  上静止时离  $F$  点的最小距离  $x_2$ .