

2023 年高三下学期 5 月三校联考

高三物理试卷

命题学校：宜昌一中

审题学校：宜昌一中

考试时间：2023 年 5 月 19 日上午 10:30—11:45

试卷满分：100 分

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、考号等填写在答题卡和试卷指定的位置上。
2. 回答选择题时，选出每题答案后，用 2B 铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需要改动，先用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在试卷上无效。

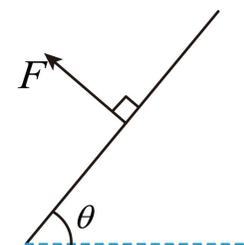
第 I 卷（选择题 共 44 分）

一、选择题：（第 1~7 题只有一个选项符合题意，第 8~11 题有多个选项符合题意，全部选对得 4 分，选对但选不全得 2 分，有选错的得 0 分）

1. 关于近代物理知识，下列说法中正确的是
 - A. 原子核的结合能越大，原子核越稳定
 - B. 汤姆孙通过对阴极射线的研究，发现了原子内部存在电子
 - C. 处于 $n=4$ 能级的一个氢原子回到基态时可能会辐射 6 种频率的光子
 - D. 衰变发出的 γ 射线是波长很短的光子，电离能力很强
2. 玻璃杯中装入半杯热水后拧紧瓶盖，经过一段时间后发现瓶盖很难拧开。原因是
 - A. 瓶内气体分子热运动的平均动能增加
 - B. 瓶内每个气体分子速率都比原来减小
 - C. 瓶内气体分子单位时间内撞击瓶盖的次数减少
 - D. 瓶内气体分子单位时间内撞击瓶盖的次数增加

3. 风筝发明于中国东周春秋时期，是在世界各国广泛开展的一项群众性体育娱乐活动。一平板三角形风筝（不带鸢尾）悬停在空中，如图为风筝的侧视图，风筝平面与水平面的夹角为 θ ，风筝受到空气的作用力 F 垂直于风筝平面向上。若拉线长度一定，不计拉线的重力及拉线受到风的作用力，一段时间后，风力增大导致作用力 F 增大，方向始终垂直于风筝平面，夹角 θ 不变，再次平衡后相比于风力变化之前（ ）

- A. 风筝距离地面的高度变大
- B. 风筝所受的合力变大
- C. 拉线对风筝的拉力变小
- D. 拉线对风筝的拉力与水平方向的夹角变小



4. 图 (a) 是目前世界上在建规模最大、技术难度最高的水电工程“白鹤滩水电站”，是我国实施“西电东送”的大国重器，其发电量位居全世界第二，仅次于三峡水电站。白鹤滩水电站远距离输电电路示意图如图 (b) 所示，如果升压变压器与降压变压器均为理想变压器，发电机输出电压恒定， R 表示输电线电阻，则当用户功率增大时



图 (a)

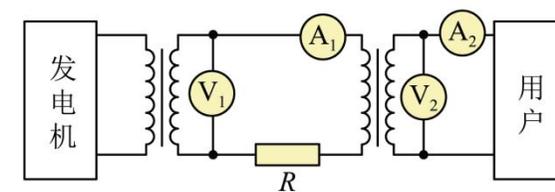


图 (b)

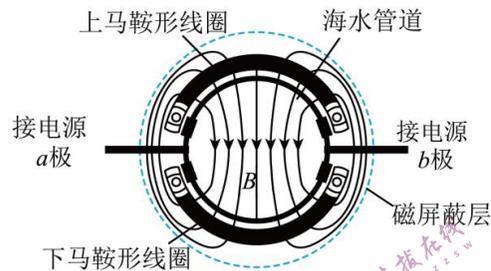
- A. A_2 示数增大， A_1 示数减小
- B. V_1 示数不变、 V_2 示数减小
- C. 输电线上的功率损失减小
- D. V_1 、 A_1 示数的乘积等于 V_2 、 A_2 示数的乘积

5. 如图所示, 在 2022 年北京冬奥会高山滑雪男子大回转比赛中, 中国选手张洋铭沿着雪道加速滑下, 途经 a 、 b 、 c 、 d 四个位置。若将此过程视为匀加速直线运动, 张洋铭在 ab 、 bc 、 cd 三段位移内速度增加量之比为 $1:2:1$, a 、 b 之间的距离为 L_1 , c 、 d 之间的距离为 L_3 , 则 b 、 c 之间的距离 L_2 为



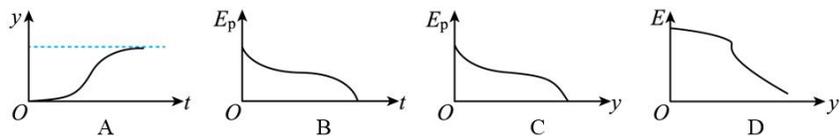
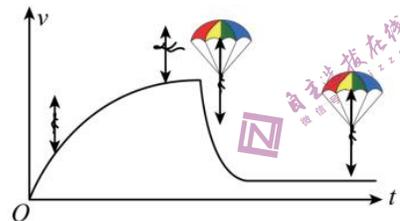
- A. $8L_1$ B. $\frac{8}{7}L_3$ C. L_1+L_3 D. $\frac{1}{2}(L_1+L_3)$

6. 为了降低潜艇噪音, 科学家设想用电磁推进器替代螺旋桨。装置的截面图如图所示, 电磁推进器用绝缘材料制成海水管道, 马鞍形超导线圈形成如图所示的磁场。现潜艇在前进过程中海水正源源不断地被推向纸外, 则下列说法正确的是



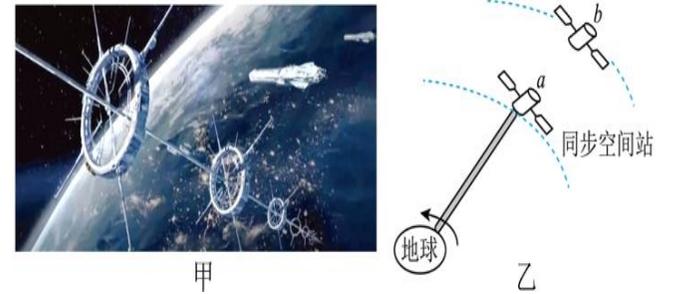
- A. 图中所接电源为直流电源, a 极为电源正极
 B. 同时改变磁场方向和电源正负极可实现潜艇倒退
 C. 加速阶段, 海水对潜艇的力与潜艇对海水的力的大小相等
 D. 电源输出的能量完全转化为海水的动能和潜艇的动能

7. 如图为跳伞者在下降过程中速度随时间变化的示意图 (取竖直向下为正), 箭头表示跳伞者的受力。则下列关于跳伞者的位移 y 和重力势能 E_p 随下落的时间 t , 重力势能 E_p 和机械能 E 随下落的位移 y 变化的图像中可能正确的是



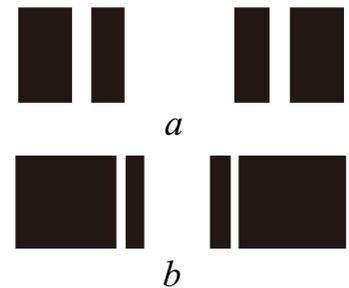
8. 太空电梯的原理并不复杂, 与生活中的普通电梯十分相似。只需在地球同步轨道上建造一个空间站, 并用某种足够长也足够结实的“绳索”将其与地面相连, 在引力和向心加速度的相互作用下, 绳索会绷紧, 宇航员、乘客以及货物可以通过电梯轿厢一样的升降舱沿绳索直入太空, 这

样不需要依靠火箭、飞船这类复杂航天工具。如乙图所示, 假设有一长度为 r 的太空电梯连接地球赤道上的固定基地与同步空间站 a , 相对地球静止, 卫星 b 与同步空间站 a 的运行方向相同, 此时二者距离最近, 经过时间 t 之后, a 、 b 第一次相距最远。已知地球半径 R , 自转周期 T , 下列说法正确的是



- A. 太空电梯各点均处于失重状态
 B. b 卫星的周期为 $\frac{Tt}{2t-T}$
 C. 太空电梯上各点线速度与该点离地球球心距离成正比
 D. 太空电梯上各点线速度的平方与该点离地球球心距离成正比

9. a 、 b 两束单色光的波长分别为 λ_a 和 λ_b , 通过相同的单缝衍射实验装置得到如图所示的图样, 则这两束单色光



- A. b 单色光的波动性比 a 单色光强
 B. 在水中的传播速度 $v_a > v_b$
 C. 光子动量 $p_a < p_b$
 D. a 、 b 两束单色光射向同一双缝干涉装置, 其干涉条纹间距 $\Delta x_a < \Delta x_b$

10. 如图所示, 质量为 M 的直-20 武装直升机旋翼有 4 片桨叶, 桨叶旋转形成的圆面面积为 S 。已知空气密度为 ρ , 重力加速度大小为 g 。当直升机悬停空中时, 发动机输出的机械功率为 P , 桨叶旋转推动空气, 空气获得的速度为 v_0 , 则单位时间内桨叶旋转推动空气的质量可表示为



- A. $\frac{\Delta m}{\Delta t} = \rho S v_0^2$ B. $\frac{\Delta m}{\Delta t} = \rho S v_0$ C. $\frac{\Delta m}{\Delta t} = \frac{2M^2 g^2}{P}$ D. $\frac{\Delta m}{\Delta t} = \frac{M^2 g^2}{2P}$

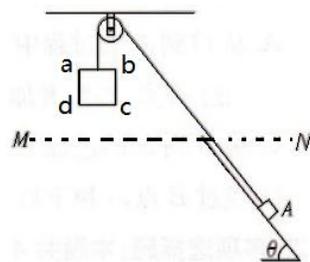
11. 如图所示, 定滑轮两边用轻绳连接线框 $abcd$ 和带正电的物体 A , 物体 A 放置在倾角为 $\theta = 53^\circ$ 的光滑斜面上, 水平面 MN 下方空间存在垂直纸面的磁场, MN 上方没有磁场。此时释放线框和物体 A , 线框刚进入磁场时, 恰好匀速运动, A 物体仍在磁场中且对斜面恰好没有压力。已知正方形线框 $abcd$ 边长为 $L = 0.1\text{m}$, 质量为 $M = 0.05\text{kg}$, 电阻为 $R = 18\Omega$, 匝数为 $n = 10$ 匝, 物

块 A 的质量 $m = 0.05\text{kg}$, 带电量为 $q = 0.1\text{C}$, 重力加速度为

$g = 10\text{m/s}^2$, 不计一切摩擦, 运动过程中, 线框平面始终位于纸面

内, A 始终处于磁场中, $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$ 。下列说法正确的是

- A. 磁场方向垂直纸面向里
- B. 线框下边 cd 初始位置离 MN 面的距离 $h = 12.5\text{m}$
- C. 磁场的磁感应强度 $B = 0.6\text{T}$
- D. 线框进入磁场过程中线框的电热功率 $P = 0.05\text{W}$



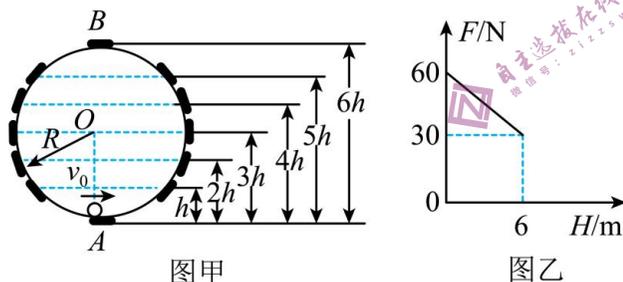
第 II 卷 (非选择题)

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 56 分

12 (6 分) 某同学想验证竖直面内物块做圆周运动向心力变化的规律, 使用某一竖直面内的圆周轨道, 轨道圆心为 O , 半径 $R = 3\text{m}$, 分别在距离最低点 A 高度为 0 、 h 、 $2h$ 、 $3h$ 、 $4h$ 、 $5h$ 、 $6h$ 处固定有压力传感器, 其装置如图甲所示。

(1) 选择比较光滑的竖直轨道, 以保证小球在运动过程中机械能变化可以忽略;

(2) 使一质量为 m 的小球从 A 点以速度 v_0



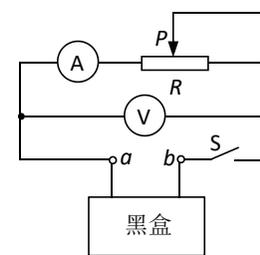
开始沿内轨道向右运动, 记录小球在各位置对轨道的压力 F 与高度 H 的对应数值, 并在 $F-H$ 坐标系中描点连线得到如图乙所示的图象;

(3) 若物块在初始位置对轨道压力大小为 F_0 , 则 F 与 H 的函数关系可表示为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (用 m 、 g 、 R 、 H 、 F_0 、 F 表示), 若已知重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$, 则结合图乙可知小球质量 $m = \underline{\hspace{2cm}}$ kg ,

小球经过最低点 A 时的初速度 $v_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s (可以用根式表示)。

13 (9 分) 学习小组为研究黑盒 a 、 b 两端电压随电流变化的规律, 实验室提供如下器材:

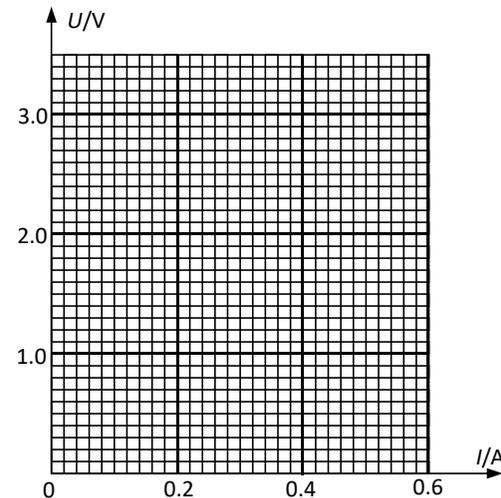
- A. 黑盒
- B. 电流表 A (0.6A, 内阻约 0.5Ω)
- C. 电压表 V_1 (3V, 内阻约 $3\text{k}\Omega$)
- D. 电压表 V_2 (6V, 内阻约 $6\text{k}\Omega$)
- E. 滑动变阻器 R ($0 \sim 20\Omega$)
- F. 开关, 导线若干



第 13 题图甲

(1) 学习小组设计了如图甲所示的电路, 闭合开关 S , 移动滑动变阻器 R 的滑片, 记录相应的电压表示数 U 和电流表示数 I 如下表, 请根据表中数据在图乙中作出 $U-I$ 图线。

U/V	1.95	1.73	1.52	1.30	1.10	0.88
I/A	0.18	0.22	0.26	0.30	0.34	0.38



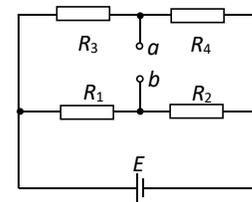
第 13 题图乙

(2) 将黑盒视为一个电源, 根据作出的图线可得黑盒的等效电动势 $E_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ V (结果保留三位有效数字)。

(3) 图甲中电压表应选用 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“C”或“D”)。

(4) 打开黑盒, 内部电路如图丙所示, 其中电阻 $R_1 = 7.5\Omega$, $R_2 = 7.5\Omega$, $R_3 = 10.0\Omega$, 电池 E (电动势 9.0V , 内阻不计)。甲图中电压表的正、负接线柱分别与 a 、 b 相连, 电阻 R_4 的阻值最接近 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

- A. 2.0Ω
- B. 10.0Ω
- C. 50.0Ω



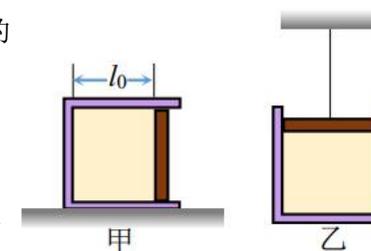
第 13 题图丙

14 (10 分) 一导热汽缸内用活塞封闭着一定质量的理想气体。如图甲所示, 汽缸水平横放时, 缸内空气柱长为 l_0 。已知大气压强为 p_0 , 环境温度为 T_0 ,

活塞横截面积为 S , 汽缸的质量 $m = \frac{P_0 S}{20g}$, 不计活塞与汽缸之间的

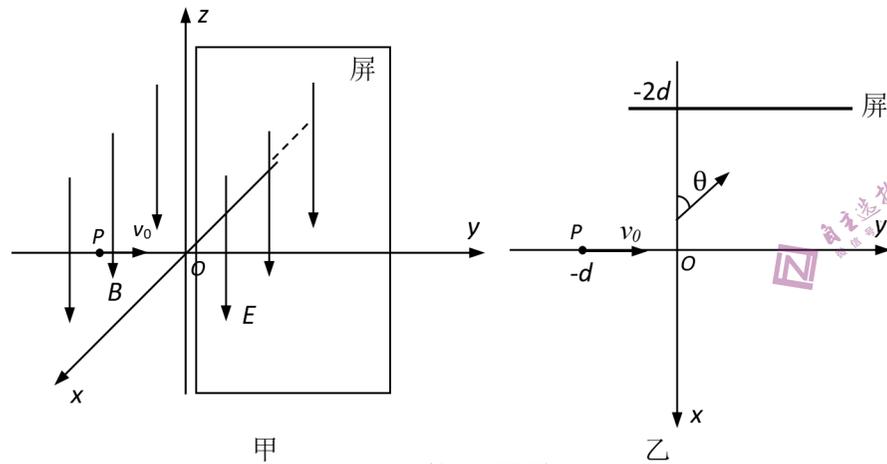
摩擦。现将汽缸悬挂于空中, 如图乙所示。求

- (1) 稳定后, 汽缸内空气柱长度;
- (2) 汽缸悬在空中时, 大气压强不变, 环境温度缓慢地降至多少时能让活塞回到初始位置;
- (3) 第 (2) 小题过程中, 若气体内能减少了 ΔU , 此气体释放了多少热量。



15 (15分) 某质谱仪部分结构的原理图如图所示. 在空间直角坐标系 $Oxyz$ 的 $y>0$ 区域有沿 $-z$ 方向的匀强电场, 电场强度大小为 E , 在 $y<0$ 区域有沿 $-z$ 方向的匀强磁场, 在 $x=-2d$ 处有一足够大的屏, 俯视图如图乙. 质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子从 y 轴上 $P(0, -d, 0)$ 以初速度 v_0 沿 $+y$ 方向射出, 粒子经过 x 轴时速度方向与 $-x$ 方向的夹角 $\theta=60^\circ$ 角. 不计粒子的重力.

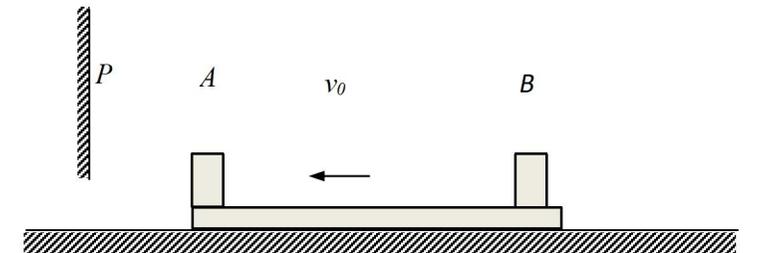
- (1) 求磁感应强度大小 B ;
- (2) 求粒子打到屏上位置的 z 轴坐标 z_1 ;
- (3) 若在 $y<0$ 区域同时也存在沿 $-z$ 方向的场强大小为 E 的匀强电场, 求粒子打到屏上时的速度大小 v .



第 15 题图

16 (16分) 如图所示, 质量 $M=1.0\text{kg}$ 、足够长的木板置于光滑水平面上, 板左上方有一固定挡板 P , 质量 $m_1=2.0\text{kg}$ 的小物块 A 静止于木板左端. 现将质量 $m_2=1.0\text{kg}$ 的小物块 B 以水平向左的初速度 $v_0=4.0\text{m/s}$ 滑上木板, 整个运动过程中 A 、 B 未发生碰撞. A 与挡板 P 碰撞后均反向弹回, 碰撞前后瞬间速度大小相等. 已知 A 、 B 与木板间的动摩擦因数 μ 均为 0.2 , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$.

- (1) 物块 B 滑上木板后, A 与木板一起运动, 求 B 刚滑上木板时的加速度大小 a_B 和 A 与木板的加速度大小 a ;
- (2) 若 A 与挡板 P 的距离 $x=3.0\text{m}$, 求 A 开始运动到与挡板 P 碰撞的时间 t ;
- (3) 若将木板换成轻质的长板, 其他条件不变, 整个运动过程中 A 只与挡板碰撞两次, 且最终 A 、 B 停止了运动, 求整个运动过程中 A 通过的路程 s 及 B 在轻板上滑行的距离 L .



第 16 题图