

2023 届高三五月联合测评

物理试卷

命题单位：圆创教育教学研究中心

本试题共6页，16题。满分100分。考试用时75分钟。

考试时间：2023年5月11日上午10:30—11:45

★祝考试顺利★

注意事项：

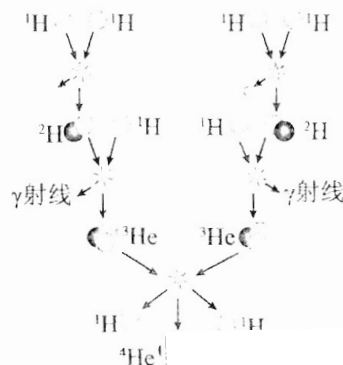
1. 答题前，先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上，并将准考证号条形码贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答：每小题选出答案后，用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答：用黑色签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后，请将本试卷和答题卡一并上交。

一、选择题：本题共11小题，每小题4分，共44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，第8~11题有多项符合题目要求。全部选对的得4分，选对但不全的得2分，有选错的得0分。

1. 无接触自助安检即旅客进入安检区域后，进入人体安检设备，设备主动发射波长为毫米级的电磁波并对物品进行标识，如无危险可疑物品，设备不报警，旅客可快速通过。关于毫米波，下列说法正确的是
A. 毫米波的传播需要介质
B. 毫米波的频率比紫外线的频率高
C. 毫米波和超声波一样都是横波
D. 毫米波比可见光更容易发生明显衍射

2. 电影《流浪地球2》中太阳核心聚变加速，导致内核温度高达一亿度，足以点燃太阳，产生氦闪。如图所示，现实中太阳内层的氢发生聚变，每4个 ${}^1_1\text{H}$ 会聚变成1个 ${}^4_2\text{He}$ ，即质子-质子链反应。下列说法不正确的是

- A. 两个 ${}^1_1\text{H}$ 合成 ${}^2_1\text{H}$ 的过程中产生一个正电子
- B. ${}^1_1\text{H}$ 比 ${}^2_1\text{H}$ 少一个中子
- C. ${}^2_1\text{H}$ 和 ${}^3_1\text{H}$ 聚合成 ${}^4_2\text{He}$ ，反应前后质量数守恒
- D. ${}^4_2\text{He}$ 的比结合能小于 ${}^1_1\text{H}$ 的比结合能



3. 2022年10月9日,中国成功发射“夸父一号”先进天基太阳天文台卫星,卫星进入预定的太阳同步晨昏轨道,可全年不间断对日观测。已知卫星在距地面720 km的近似圆形轨道上绕地运行,周期为99 min。下列说法正确的是

- A. “夸父一号”的发射速度大于11.2 km/s
- B. “夸父一号”的运行速度大于7.9 km/s
- C. “夸父一号”的角速度大于地球自转的角速度
- D. “夸父一号”受到的向心力大于地球同步卫星受到的向心力

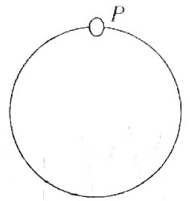
4. 如图所示,一列简谐横波向右传播, a 、 b 两质点的平衡位置相距为 l ,在某时刻 a 、 b 均振动到平衡位置,且 a 、 b 之间仅有一个波谷。这列波的波长不可能是

- A. $2l$
- B. $\frac{3}{2}l$
- C. l
- D. $\frac{2}{3}l$



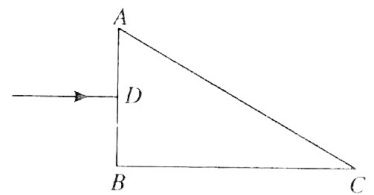
5. 如图所示,固定于竖直平面内的光滑大圆环上套有一个质量为 m 的小圆环,小圆环从大圆环顶端 P 点由静止开始自由下滑,当小圆环的向心加速度大小等于重力加速度 g 时,大圆环对小圆环的弹力大小为

- A. 0
- B. $0.5mg$
- C. mg
- D. $2mg$



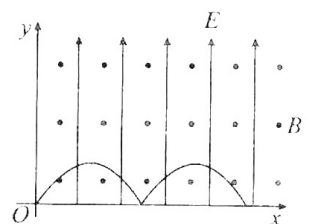
6. 如图所示, $\triangle ABC$ 是一直角三棱镜的横截面, $\angle C=30^\circ$, $\angle A=60^\circ$ 。为测定其折射率,某同学用激光笔发射一束激光垂直于 AB 边从其中点 D 入射,在 AC 边上恰好发生全反射。不考虑光在三棱镜中的多次反射,下列说法正确的是

- A. 该三棱镜的折射率为 $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
- B. 光在 BC 边上也发生全反射
- C. 减小入射光频率,光在 AC 边上仍能发生全反射
- D. 增大入射光频率,光在三棱镜中传播时间变短

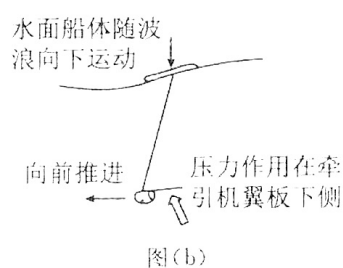
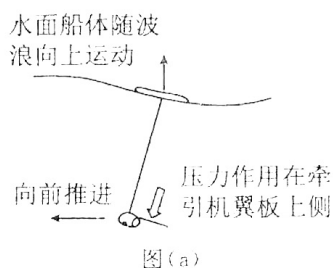


7. 如图所示,空间存在着匀强磁场和匀强电场,磁场的方向垂直纸面(xoy 平面)向外,电场的方向沿 y 轴正方向。一质量为 m 、电荷量为 q 的带电粒子在电场和磁场的作用下,从坐标原点 O 由静止开始运动(其轨迹如图所示)。已知磁感应强度的大小为 B ,电场强度大小为 E ,不计粒子的重力,下列说法正确的是

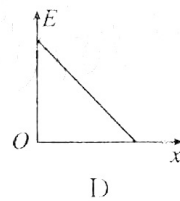
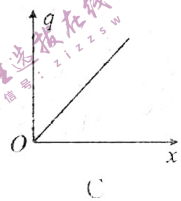
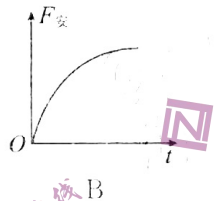
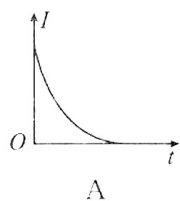
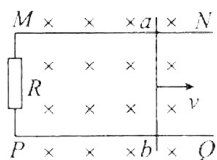
- A. 粒子带负电
- B. 粒子运动轨迹是抛物线
- C. 粒子距离 x 轴的最大距离为 $\frac{2Em}{qB^2}$
- D. 粒子运动过程中的最大速度为 $\frac{\sqrt{2}E}{B}$



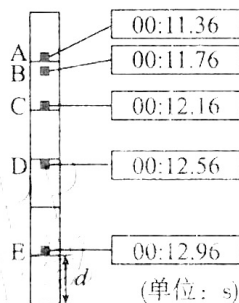
8. 波浪滑翔器是一种新型海洋无人自主航行器,它包括水面船体和水下牵引机(由主框架和翼板组成),二者通过柔性吊缆连接(如示意图所示)。波浪滑翔器在海洋表面与起伏波浪相互作用而实现前向运动,整个过程中柔性吊缆时而张紧、时而松弛。关于波浪滑翔器的运动,下列说法正确的是



- A. 如图(a)所示,水面船体随着波浪升高时,柔性吊缆松弛,海水对牵引机翼板上侧的压力推动其前进
 B. 如图(a)所示,水面船体随着波浪升高时,柔性吊缆张紧,海水对牵引机翼板上侧的压力推动其前进
 C. 如图(b)所示,水面船体随波浪下降时,柔性吊缆松弛,水下牵引机在自身重力作用下下潜,海水对牵引机翼板下侧的压力推动其前进
 D. 如图(b)所示,水面船体随波浪下降时,柔性吊缆张紧,水下牵引机在自身重力作用下下潜,海水对牵引机翼板下侧的压力推动其前进
9. 如图所示, MN 、 PQ 是放置于水平面内的平行光滑金属导轨, M 、 P 间接有定值电阻 R 。垂直导轨平面分布着方向向下的匀强磁场,金属棒 ab 垂直导轨静止放置且始终与导轨接触良好。某时刻导体棒获得瞬时速度向右运动,直至静止。不计导轨电阻,则流过导体棒的电流 I 和导体棒所受安培力 $F_{安}$ 分别随时间 t 的变化图像、流过导体棒的电荷量 q 和感应电动势 E 分别随位移 x 变化图像正确的是



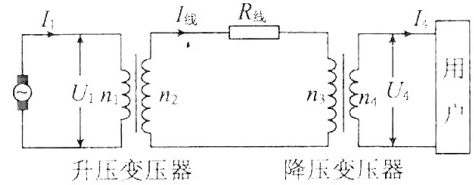
10. 如图(a)所示,某同学用智能手机拍摄物块从台阶旁的斜坡上自由滑下的过程,物块运动过程中的五个位置 A、B、C、D、E 及对应的时刻如图(b)所示。已知斜坡是由长为 $d = 0.6 \text{ m}$ 的地砖拼接而成,且 A、C、E 三个位置物块的下边缘刚好与砖缝平齐。下列说法正确的是



- A. 物块在由 A 运动至 E 的时间为 0.6 s
 B. 位置 A 与位置 D 间的距离为 1.30 m
 C. 物块在位置 D 时的速度大小为 2.25 m/s
 D. 物块下滑的加速度大小为 1.875 m/s^2

11. 为全面推进乡村振兴,某地兴建的小型水电站如图所示。该水电站交流发电机的输出功率为 $P = 1000 \text{ kW}$,发电机的输出电压 $U_1 = 250 \text{ V}$,经变压器升压后向远处输电,输电线总电阻为 $R_{\text{线}} = 16 \Omega$,在用户处的降压变压器输出电压 $U_4 = 220 \text{ V}$ 。在输电过程中,要求输电线上损耗的功率为发电机输出功率的 4% 。假设升压变压器、降压变压器均为理想变压器,下列说法正确的是

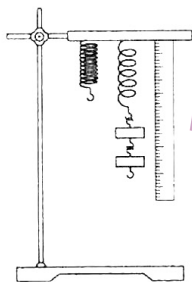
- A. 发电机输出的电流 $I_1 = 400 \text{ A}$
- B. 输电线上的电流 $I_{\text{线}} = 250 \text{ A}$
- C. 降压变压器的匝数比 $n_3 : n_4 = 960 : 11$
- D. 用户得到的电流 $I_4 = 4363 \text{ A}$



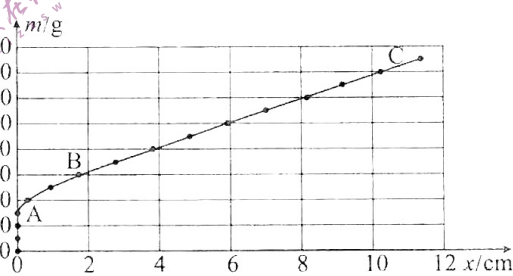
二、非选择题:本题共 5 小题,共 56 分。

12. (7 分)某实验小组利用图(a)所示装置探究弹簧的弹力与形变量的关系。实验中使用 J2110 螺旋弹簧,该弹簧在自然状态下有一定的收缩力。实验时把弹簧的上端固定在铁架台的横杆上,记录弹簧自然下垂时下端的示数(L)。在弹簧的下端悬挂不同质量(m)的钩码,记录弹簧在不同弹力下弹簧下端的示数并填入表格中,计算对应的弹簧伸长量 x 的值。

m/g	0	10	20	30	40	50	60	70
L/cm	10.50	10.50	10.50	10.50	10.75	11.40	12.20	13.25
x/cm	0	0	0	0	0.25	0.90	1.70	2.75
m/g	80	90	100	110	120	130	140	150
L/cm	14.30	15.35	16.4	17.50	18.65	19.65	20.75	21.85
x/cm	3.80	4.85	5.90	7.00	8.15	9.15	10.25	11.35



图(a)



图(b)

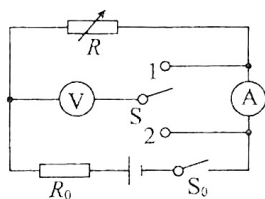
(1)图(b)是根据上表数据绘制的“ $m-x$ ”图线,其中 AB 段为曲线、BC 段为直线,则该弹簧在 _____ 段满足胡克定律(选填“OA”“AB”或“BC”);

(2)由图(b)可得直线 BC 的函数表达式为 $m = \frac{200}{21}x + \frac{920}{21}$ (单位:g),弹簧的劲度系数 $k =$ _____

N/m,弹簧在自然状态下的收缩力 $F_0 =$ _____ N(已知重力加速度大小 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$,结果均保留 2 位小数);

(3)由于弹簧的质量不能忽略,它对弹簧劲度系数的测量 _____ (选填“有”或“没有”)影响

13. (9分)某同学用自制的电压表和电流表测量某电源电动势和内阻,为了消除电表内阻造成的误差,设计了如图实验电路进行测量。已知电压表的满偏电压为 3.00 V ,电流表的满偏电流为 0.30 A ,电阻箱最大阻值为 $9999.9\ \Omega$,定值电阻 $R_0=2\ \Omega$ 。



实验操作步骤如下:

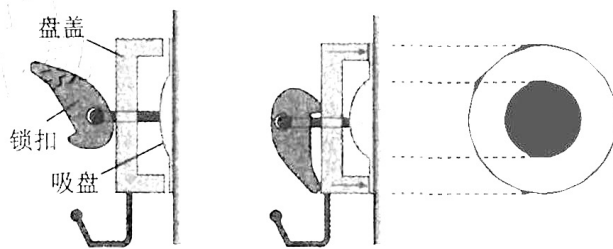
- ①将电阻箱的阻值调到最大;
- ②单刀双掷开关 S 与1接通,闭合开关 S_0 ,将电阻箱 R 的阻值调至 $R_1=19.0\ \Omega$,电流表的示数为 $I_1=0.10\text{ A}$,电压表的示数为 $U_1=1.52\text{ V}$,断开开关 S_0 ;
- ③单刀双掷开关 S 与2接通,闭合开关 S_0 ,将电阻箱 R 的阻值由 $R_1=19.0\ \Omega$ 调至 $R_2=4.9\ \Omega$,电流表的示数为 $I_2=0.20\text{ A}$,电压表的示数为 $U_2=1.14\text{ V}$,断开开关 S_0 。

回答下列问题:

- (1)将电阻箱的阻值由 $19.0\ \Omega$ 调至 $4.9\ \Omega$,下列调节方法可行的是
 - A. 先将 $\times 0.1$ 档调至9,再将 $\times 10$ 档调至0,最后将 $\times 1$ 档调至4
 - B. 先将 $\times 0.1$ 档调至9,再将 $\times 1$ 档调至4,最后将 $\times 10$ 档调至0
 - C. 先将 $\times 10$ 调至0,再将 $\times 1$ 档调至4,最后将 $\times 0.1$ 档调至9
- (2)由实验所测数据求得电流表的内阻 $R_A=$ _____ Ω ,电压表的内阻 $R_V=$ _____ Ω ;电源的电动势 $E=$ _____ V ,电源的内阻 $r=$ _____ Ω ;(结果均保留2位有效数字)
- (3)若将开关 S 接2,闭合开关 S_0 ,当电阻箱 $R=$ _____ Ω 时,电源的输出功率最大。

14. (9分)轻质“强力吸盘挂钩”可以安装在竖直墙面上。先按住锁扣把吸盘紧压在墙上,吸盘中的空气被挤出一部分,如图(a)所示;再把锁扣扳下,让锁扣以盘盖为依托把吸盘向外拉出,使吸盘恢复到原来的形状,如图(b)所示。在拉起吸盘的同时,锁扣对盘盖施加压力,致使盘盖与吸盘粘连在一起,此时“强力吸盘挂钩”的最大承载量为 m 。已知大气压强为 p_0 ,盘盖的截面积为 S_1 ,吸盘中空气与墙面的接触面积为 S_2 ,吸盘与墙面的动摩擦因数为 μ ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度大小为 g 。若上述过程没有漏气,且吸盘中的气体可视为理想气体,室内温度恒定不变。求

- (1)图(b)中吸盘内空气的压强 p ;
- (2)图(a)与图(b)中吸盘内空气的密度之比。



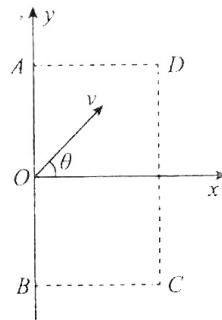
图(a)

图(b)

15. (15分) 如图所示, 在矩形区域 $ABCD$ 内有方向沿 AB 的匀强电场(未画出), $AB = \sqrt{3}d$, $BC = d$ 。沿 AB 边建立 y 轴, AB 边的中垂线建立 x 轴。一质量为 m 、电荷量为 q ($q > 0$) 的粒子从 O 点以速率 v 射入矩形区域, 速度方向与 x 轴的夹角为 θ , 且 $-90^\circ < \theta < 90^\circ$ 。当 $v = v_0$, $\theta = 0^\circ$ 时, 粒子恰好从 C 点离开矩形区域。不考虑粒子的重力,

(1) 求 A 、 C 两点间的电势差 U_{AC} ;

(2) 若 $v = 2v_0$, 要使粒子从 CD 边射出矩形区域, 求 θ 的范围。



16. (16分) 如图所示, 足够长的固定斜面与水平面的夹角为 θ , 质量为 m 的小物块 B 恰好静止在斜面上, 质量为 $3m$ 底面光滑的小物块 A 自斜面上与 B 相距为 L 处静止释放, 并沿斜面加速下滑, 与 B 发生弹性正碰, 且碰撞时间极短。重力加速度的大小为 g 。求

(1) 第 1 次碰撞后 A 、 B 的速度大小;

(2) A 、 B 第 1 次碰撞后到第 2 次碰撞前的时间;

(3) A 、 B 第 n 次碰撞后到第 $(n+1)$ 次碰撞前 B 的位移。

