

2019 届高三模拟考试试卷(十九)

物 理

2019.5

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,满分 120 分,考试时间 100 分钟.

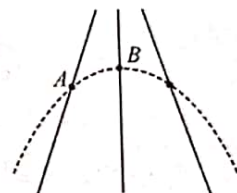
第 I 卷(选择题 共 31 分)

一、单项选择题:本题共 5 小题,每小题 3 分,共 15 分.每小题只有一个选项符合题意.

1. 2018 年 11 月 16 日,第 26 届国际计量大会(CGPM)通过决议,修改了国际单位制中的 4 个基本单位,进一步完善了国际单位制.下列说法正确的是 ()

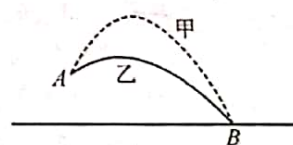
A. “牛顿”是国际单位制中的基本单位
B. “电子伏特(eV)”表示的是电压的单位
C. “毫安时(mAh)”表示的是能量的单位
D. “功率”的单位用国际单位制基本单位表示为 $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$

2. 一带电粒子仅受电场力作用在电场中运动,如图所示,实线为电场线,虚线为运动轨迹,则可以判断轨迹上 A、B 位置 ()



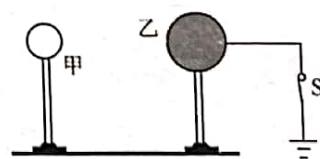
A. 电势 $\varphi_A > \varphi_B$
B. 电势 $\varphi_A < \varphi_B$
C. 粒子的电势能 $E_{pA} > E_{pB}$
D. 粒子的电势能 $E_{pA} < E_{pB}$

3. 从空中 A 点以相同速率分别抛出甲、乙两个小球,小球落于地面同一点 B,轨迹如图所示.忽略空气阻力,下列说法正确的是 ()



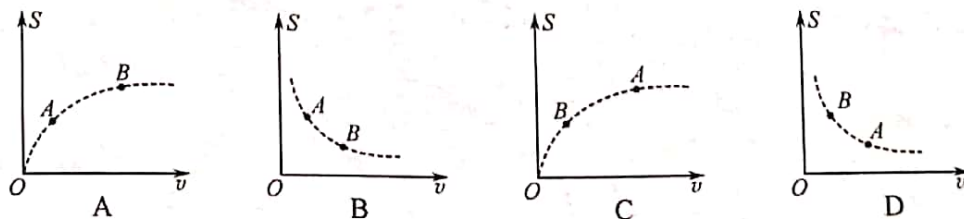
A. 甲的加速度比乙的小
B. 甲的飞行时间比乙的短
C. 甲在最高点的速度比乙的小
D. 甲在落地点的速度比乙的小

4. 如图所示,将带正电的金属球甲靠近原先不带电的接地金属球乙,两球都放在绝缘支架上,下列说法正确的是 ()



A. 先断开开关,再撤去甲球,则乙球带正电
B. 先断开开关,再撤去甲球,则乙球带负电
C. 先撤去甲球,再断开开关,则乙球带正电
D. 先撤去甲球,再断开开关,则乙球带负电

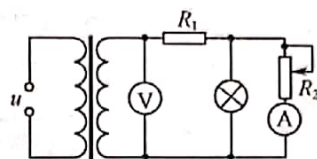
5. 某行星有两颗绕其做匀速圆周运动的卫星 A 和 B, A 的运行周期大于 B 的运行周期.设卫星与行星中心的连线在单位时间内扫过的面积为 S,则下列图象中能大致描述 S 与两卫星的线速率 v 之间关系的是 ()



二、多项选择题:本题共4小题,每小题4分,共16分。每小题有多个选项符合题意,全部选对的得4分,选对但不全的得2分,错选或不答的得0分。

6. 如图所示,理想变压器输入一电压为 $u=10\sin 100\pi t$ (V) 的正弦交流电,各交流电表均为理想电表,电压表示数为 2V,下列说法正确的是 ()

- A. 原、副线圈的匝数之比为 5 : 1
B. 灯泡中电流方向每秒钟改变 100 次
C. 换接 $u'=10\sin 50\pi t$ (V) 的正弦交流电,小灯泡亮度不变
D. 仅将滑动变阻器滑片下滑,两表的示数都将增大

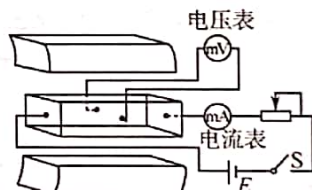
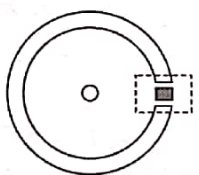


7. 一实验箱沿竖直方向运动,其侧壁用细线系一小钢球,球与实验箱保持相对静止,如图所示,不计空气对球的作用力,则 ()

- A. 实验箱的加速度一定竖直向下
B. 实验箱的速度一定竖直向下
C. 实验箱的加速度可能小于重力加速度
D. 球对侧壁的压力可能为零



8. 直放式电流传感器(开环式)工作原理如图.在通电直导线外套上一个留有气隙的开放磁芯(图1),由于磁芯的作用,气隙处的磁场视为匀强磁场,其磁感应强度的大小与流过导线的电流成正比.现在气隙间放入载流子为电子的霍尔元件,霍尔元件上下表面垂直于磁感线(图2),并接入图示电路(图3).下列说法正确的是 ()



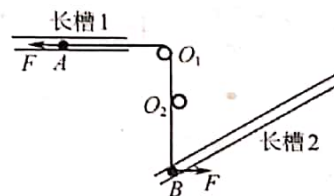
- A. 若图3中霍尔元件前表面电势高于后表面,则图2中通电直导线电流垂直于纸面向里
B. 若图3中霍尔元件前表面电势高于后表面,则图2中通电直导线电流垂直于纸面向外
C. 保持电流表读数不变,电压表读数越大,说明通电直导线电流越大
D. 保持电流表读数不变,电压表读数越大,说明通电直导线电流越小
9. 光滑水平桌面上固定有图示的联动装置: O_1 和 O_2 是两个小定滑轮,质量相同的两个小球 A、B 用细长绳连接,静置在两根光滑长槽内,开始时细线 O_1A 与细线 O_1B 垂直,且 O_1B 恰好与 O_2 相触, O_2B 长度为 L ,与长槽2成 60° 角.现同时分别对两球施加大小均为 F 、方向相反的两个恒力(平行于长槽1),设物块沿槽运动时不与滑轮相碰,细线与槽不接触,则在 B 沿槽向右运动的过程中 ()

- A. 在 B 球距离出发点 $\frac{L}{2}$ 处时, A 球的速度为零

- B. B 球在距离出发点 $\frac{L}{2}$ 处速度达到最大

- C. B 球在距离出发点 L 处的动能小于 $\frac{\sqrt{3}}{2}FL$

- D. B 球在距离出发点 L 处的动能大于 $\frac{\sqrt{3}}{4}FL$



第 II 卷(非选择题 共 89 分)

三、简答题:本题分必做题(第 10、11、12 题)和选做题(第 13 题)两部分,共 42 分.请将解答填写在相应的位置.

10. (8 分)某小组想测量干电池电动势、内电阻和一定值电阻(约几欧)的阻值.

(1) 甲同学认为可以用多用电表的直流 2.5 V 电压挡粗测干电池电动势 E , 用欧姆挡“ $\times 1$ ”挡粗测电池内电阻 r , 关于他的想法, 下列评价正确的是_____.

- A. 测 E 的方法可行, 测 r 的方法错误 B. 测 r 的方法可行, 测 E 的方法错误
C. 测 E 和 r 的方法都可行 D. 测 E 和 r 的方法都错误

(2) 乙同学设计如图 1 电路, 同时测定干电池的电动势 E 、内电阻 r 和定值电阻 R_0 . 改变滑片位置, 记录各电表读数, 并在同一图中分别作出两电压表读数与电流表读数的关系图. 已知所用电流表(量程 0.6 A)内阻约为 0.5Ω , 电压表(量程 3 V)内阻约为 $2 \text{ k}\Omega$. 请在图上用笔划线代替导线完成电路连接. 要求测量误差尽量小, 且滑片在开关闭合前处于正确位置.

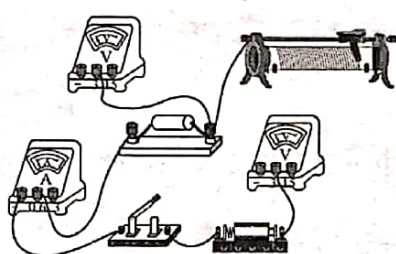


图 1

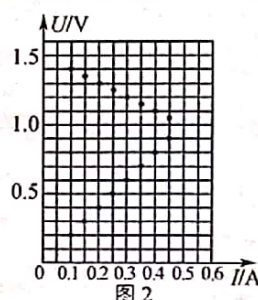


图 2

(3) 图 2 中标出了乙同学实验中采集的一系列数据点, 请作出图线, 并求出干电池内阻 $r =$ _____ Ω , 定值电阻 $R_0 =$ _____ Ω .

11. (10 分)利用如图 1 装置研究滑块的运动. 将气垫导轨调至水平, 并调整定滑轮高度, 使得细线与导轨平行, 不计滑轮处摩擦.

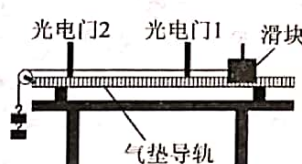


图 1

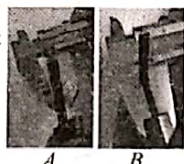


图 2

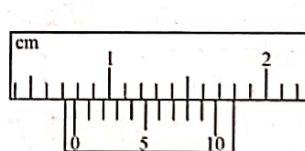


图 3

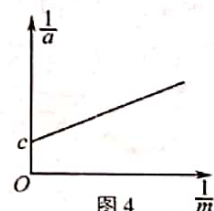


图 4

(1) 用游标卡尺测滑块上的遮光条宽度 d , 正确的操作方法是图 2 中的 _____ (选填“ A ”或“ B ”), 图 3 中游标卡尺的读数为 _____ cm.

(2) 将滑块放在导轨上, 挂上质量为 m 的钩码, 系统由静止开始运动. 滑块依次通过相距 s 的两个光电门时, 测得挡光时间分别为 t_1 和 t_2 , 则滑块运动的加速度为 _____ (用 d 、 s 、 t_1 和 t_2 表示).

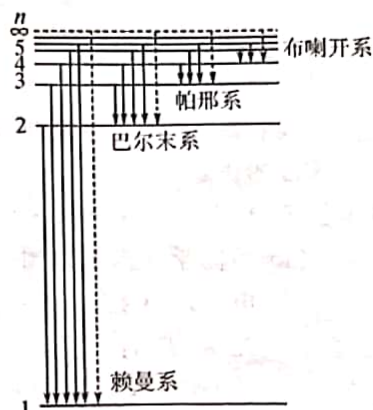
(3) 改变 m , 进行多次测量, 采集数据 (a, m) , 并作出 $\frac{1}{a} - \frac{1}{m}$ 关系图象如图 4, 图象的斜率是 k , 纵轴截距是 c , 由此可得当地重力加速度大小为 _____; 滑块(含遮光条)的质量为 _____.

12. [选修 3-5](12 分)

(1) 在氢原子光谱中, 赖曼线系是氢原子从较高能级 ($n=2, 3, 4, \dots$) 跃迁到基态时辐射的光谱线系. 类似地, 有巴耳末系、帕邢系、布喇开系等线系, 如图所示. 下列说法正确的是_____.



- A. 该图说明氢原子光谱是分立的
 B. 赖曼线系中从 $n=2$ 跃迁到基态放出的光子频率最大
 C. 巴尔末线系中从 $n=\infty$ 跃迁至 $n=2$ 放出的光子波长最大
 D. 若巴尔末系的某种光能使一金属发生光电效应, 则赖曼系的都能使该金属发生光电效应

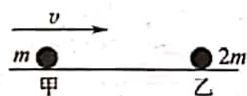


- (2) 原子物理中, 质子数和中子数互换的原子核称为镜像核。 ${}^7_3\text{Li}$ 的镜像核是 _____ (镜像核的元素符号可用 X 表示); ${}^7_3\text{Li}$ 的比结合能是 _____。(设 ${}^7_3\text{Li}$ 质量为 m_{Li} , 中子质量为 m_n , 质子质量为 m_p , 真空中光速为 c)

- (3) 如图所示, 光滑水平桌面上, 质量为 m 的小球甲以速度 v 与质

量为 $2m$ 的静止小球乙发生对心正碰, 碰后甲以速率 $\frac{v}{3}$ 反弹, 碰撞时间 t , 不计空气阻力。

- ① 求碰撞过程中甲、乙间的平均作用力大小;
 ② 通过计算判断该碰撞是否为弹性碰撞。



13. 【选做题】本题包括 A、B 两小题, 请选定其中一题作答. 若两题都做, 则按 A 题评分。

A. [选修 3-3] (12 分)

- (1) 在“用单分子油膜法估测分子的大小”实验中, 下列说法正确的是 _____。

- A. 实验中使用油酸酒精溶液, 酒精的作用是能使油酸和痱子粉之间形成清晰的边界轮廓
 B. 本实验不考虑油酸分子间的间隙
 C. 将油酸酒精溶液滴入水中后应立即迅速描绘油膜轮廓
 D. 为减小实验误差, 应往均匀撒好痱子粉的水盘中多滴几滴油酸酒精溶液

- (2) 如图, 体积为 $2 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ 的冰块放在密闭容器中, 冰块上方充满标准状况下 (压强为 1 atm 、温度为 0°C) 的氢气, 其体积为 22.4 L , 则容器中冰分子数目与氢气分子数目之比为 _____ (已知冰的摩尔质量为 18 g/mol , 密度为 $0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 标准状况下 1 mol 任何气体的体积都是 22.4 L); 若让容器做自由落体运动, 氢气对冰面的压强将 _____ (选填“变大”“变小”或“不变”)。



- (3) 如图, 气缸中放一物块, 并用一质量为 m 、截面积为 S 的活塞将一定质量的理想气体密闭在气缸内, 活塞静止时离缸底高度为 h . 现对气缸缓慢加热, 当理想气体的热力学温度变为原来的 2 倍时, 活塞向上运动的距离是 x . 此过程中理想气体内能增加了 E , 不计摩擦以及物块体积变化, 大气压强为 p_0 . 求:



- ① 所放物块的体积;
 ② 此过程中理想气体吸收的热量。



B. [选修3-4]

- (1) 2018年10月30日晚,金庸迷们自带白色蜡烛陆续前往襄阳古城墙之上,用烛火为金庸先生点亮襄阳城(如图),以此悼念这位平生未到襄阳,却最爱用笔墨描写襄阳的侠士文豪.假设某静立观察者发现相距为 L 的两根蜡烛A、B同时被点亮,则在沿着A、B连线方向上接近光速运行的观察者看来_____.



- A. A、B间距大于 L ,蜡烛同时被点亮
B. A、B间距大于 L ,蜡烛不同时被点亮
C. A、B间距小于 L ,蜡烛同时被点亮
D. A、B间距小于 L ,蜡烛不同时被点亮

- (2) 用机械秒表测量图1中单摆的振动周期,选取图中_____ (选填“A”“B”或“C”)点来计时最为合适;记录小球多次全振动的时间 t 结果如图2,其读数为_____ s.

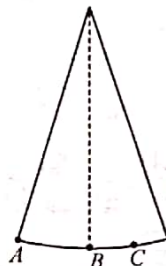


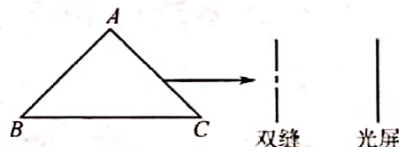
图1



图2

- (3) 如图,一束频率为 $f=6 \times 10^{14}$ Hz 的绿光从截面为等腰直角三角形的三棱镜AB面射入棱镜,从AC面射出,方向平行于BC.已知三棱镜对绿光的折射率为 $n=\sqrt{2}$,不计二次反射.

- ① 请在图上作出光束在射出三棱镜前的光路图;
② 用出射光做双缝干涉实验,则光屏上到两缝距离之差为 $\Delta r=7.5 \times 10^{-7}$ m 的某点处出现的是明条纹还是暗条纹?



四、计算题:本题共3小题,共47分.解答时请写必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤.只写出最后答案的不能得分.有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位.

14. (15分)如图1,水平面上固定一个半径为 l 的金属环,金属杆OA电阻为 R ,一端固定在圆环中心O,另一端与圆环接触良好.间距为 d 的平行倾斜长导轨分别与圆环和圆心O相连.金属杆MN长度为 d ,质量为 m ,电阻为 $2R$,垂直放置在倾斜导轨上.圆环处于竖直向下的匀强磁场中,倾斜导轨处于垂直于轨道平面向下的匀强磁场中,两磁场磁感应强度均为 B .现固定MN,通过外力使OA杆绕O点按俯视顺时针方向转动, $0 \sim 2t_0$ 时间内流经MN的电流大小随时间变化关系如图2,已知 $0 \sim 2t_0$ 时间内电流的有效值为 $\frac{\sqrt{3}}{3}I_0$,忽略其余电阻和一切摩擦,重力加速度为 g .

- (1) 比较O、A两点的电势,哪一点高? 求OA转动的最大角速度大小.
(2) $0 \sim 2t_0$ 时间内推动OA杆的外力需做多少功?
(3) $2t_0$ 时刻起将OA杆固定,同时解除MN杆的约束,MN下落高度为 h 时加速度大小为 a ,此时速度为它所能达到的最大速度的一半,求此过程中流过OA的电荷量.

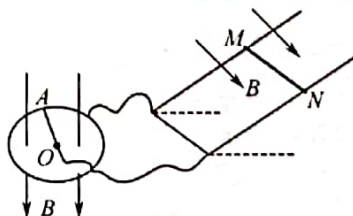


图1

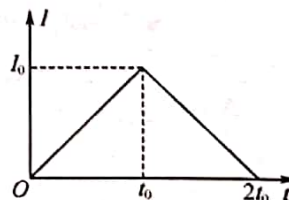
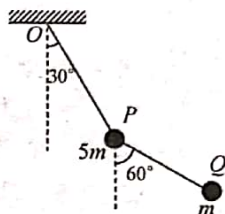


图2



15. (16 分) 如图所示, 质量分别为 $5m$ 和 m 的 P 、 Q 两球通过两根长度均为 l 的不可伸长的细线悬挂。整个装置处于风洞实验室中, 风对两个球产生大小相等、方向水平向右的恒定风力。系统静止时, 两根细线偏离竖直方向的角度分别为 30° 和 60° , 重力加速度为 g , 不计风对细线的作用力。

- (1) 求每个小球所受风力的大小;
- (2) 用一外力将 P 球缓慢拉到最低点 P' , 求该力所做的功;
- (3) 在(2)中, P 球位于 P' 处时剪断下方细线并同时撤去外力, 求 P 球此时的加速度及此后的最大动能。



16. (16 分) 如图所示, 在平面直角坐标系中, x 轴上方区域存在垂直于纸面向里的匀强磁场, 磁感应强度

$B=0.2\text{ T}$. 原点 O 处有一粒子源, 可在坐标平面内沿各个方向向磁场区发射比荷均为 $\frac{q}{m}=2.5 \times 10^5\text{ C/kg}$

的带负电的粒子. 在 $x_0=0.64\text{ m}$ 处垂直于 x 轴放置一块足够长的粒子收集板 PQ , 当粒子运动到收集板时即被吸收, 不计粒子间相互作用和重力的影响, 粒子被吸收的过程中收集板始终不带电。

- (1) 能被收集的粒子速度至少多大?
- (2) 设某时刻粒子源沿 $+y$ 方向射入一系列粒子, 速度大小从 0 到 $v_m=2 \times 10^4\text{ m/s}$ 不等, 至少经过多长时间有粒子到达收集板? 求刚有粒子到达收集板时, 该系列所有粒子所在位置构成的图线的方程。
- (3) 粒子源沿各个方向均匀地向磁场区发射速度大小均为 $v_m=2 \times 10^4\text{ m/s}$ 的粒子, 会有两个不同方向入射的粒子在 PQ 上的同一位置被收集, 求 PQ 上这种位置分布的区域长度, 以及落在该区域的粒子占所发出粒子总数的百分比。

