

2019年天津河东区高三二模物理试卷

一、单项选择题

每题6分，共30分

1. 现在的工业生产中，为保证产品质量，经常使用 β 射线测量仪测量产品的规格，下列核反应方程中属于 β 衰变的是（ ）

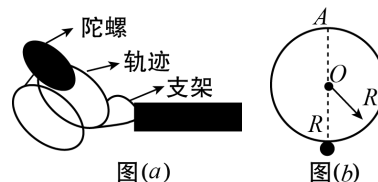
A. ${}^3_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$

B. ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\text{e}$

C. ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$

D. ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{234}_{90}\text{Th} + {}^4_2\text{He}$

2. 如图(a)所示，被称为“魔力陀螺”玩具的陀螺能在圆轨道外侧旋转不脱落，其原理可等效为如图(b)所示的模型：半径为 R 的磁性圆轨道竖直固定，质量为 m 的铁球（视为质点）沿轨道外侧运动， A 、 B 分别为轨道的最高点和最低点，轨道对铁球的磁性引力始终指向圆心且大小不变，不计摩擦和空气阻力，重力加速度为 g ，则（ ）



A. 铁球绕轨道可能做匀速圆周运动

B. 铁球绕轨道运动过程中机械能守恒

C. 铁球在 A 点的速度必须大于 $\sqrt{gr}$ D. 轨道对铁球的磁性引力至少为 $5mg$ ，才能使铁球不脱轨

3. 北京时间2018年12月8日凌晨2时23分，中国在西昌卫星发射中心用长征三号乙运载火箭成功发射“嫦娥四号”探测器，“嫦娥四号”是中国航天向前迈进的一大步，它向着月球背面“进军”，实现了人类历史上首次在月球背面留下“足迹”，主要任务是更深层次、更加全面地科学探测月球地貌、资源等方面的信息，完善月球档案资料。已知万有引力常量为 G ，月球的半径为 R ，月球表面的重力加速度为 g ，“嫦娥四号”离月球中心的距离为 r ，绕月周期为 T ，根据以上信息判断下列说法正确的是（ ）

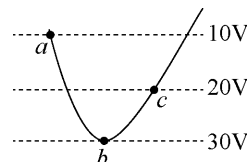
A. 月球质量为 $M = \frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$

B. 月球的第一宇宙速度为 $v = \sqrt{gr}$

C. “嫦娥四号”绕月运行的速度为 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$

D. “嫦娥四号”在环绕月球表面的圆轨道运行时，处于完全失重状态，故不受重力

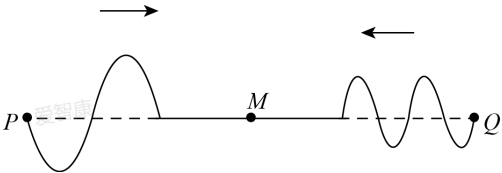
4. 如图所示，三条平行且等间距的虚线表示电场中的三个等势面，其电势分别为10V、20V、30V。实线是一带电的粒子（不计重力）在该区域内运动的轨迹，对于轨迹上的 a 、 b 、 c 三点，已知带电粒子带电量为 0.01C ，在 a 点处的动能为 0.5J ，则该带电粒子（ ）



A. 可能是带负电

B. 在 b 点处的电势能为 0.5J C. 在 b 点处的动能为零D. 在 c 点处的动能为 0.4J

5. 一条弹性绳子呈水平状态， M 为绳子中点，两端 P 、 Q 同时开始上下振动，一小段时间后产生的波形如图，对于其后绳上各点的振动情况，以下判断正确的是（ ）

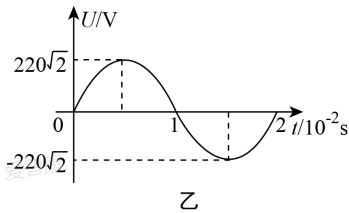
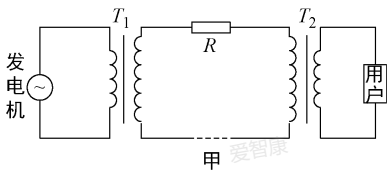


- A. 波源 Q 产生的波将先到达中点 M
- B. 波源 P 的起振方向是向上的
- C. 中点 M 的振动始终是加强的
- D. 波源 P 振动的频率是波源 Q 的2倍

二、不定项选择题

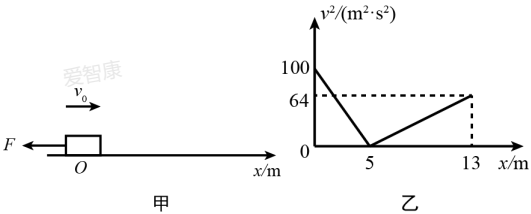
每小題6分，共18分

6. 高压输电可大大节能，至2017年11月，我国已建成投运8项1000kV特高压交流工程和11项±800kV特高压直流工程。中国全面掌握了特高压核心技术，成为世界首个也是唯成功掌握并实际应用特高压技术的国家。某小型水电站的电能输送示意图如图甲所示，发电机输出的电压恒定，通过升压变压器 T_1 和降压变压器 T_2 向用户供电，已知输电线的总电阻为 R ，降压变压器 T_2 的原、副线圈匝数之比为4：1，它的副线圈两端的交变电压如图乙所示，若将变压器视为理想变压器，则下列说法中正确的是（ ）



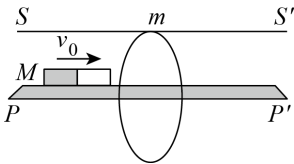
- A. 降压变压器 T_2 原线圈的输入电压为880V
- B. 降压变压器 T_2 的输入功率与输出功率之比为4：1
- C. 当用户端用电量增大时，输电线上损耗的功率减小
- D. 当用户端用电量增大时，发电厂输出的功率也增大

7. 如图甲所示，物块的质量 $m = 1\text{kg}$ ，初速度 $v_0 = 10\text{m/s}$ ，在一水平向左的恒力 F 作用下从 O 点沿粗糙的水平面向右运动，某时刻后恒力 F 突然反向，整个过程中物块速度的平方随位置坐标变化的关系图象如图乙所示， $g = 10\text{m/s}^2$ 。下列说法中不正确的是（ ）



- A. 0 ~ 5m内物块做匀减速直线运动
- B. 在 $t = 1\text{s}$ 时刻，恒力 F 反向
- C. 恒力 F 大小为10N
- D. 物块与水平面间的动摩擦因数为0.3

8. 如图所示，一根足够长的水平滑杆 SS' 上套有一质量为 m 的光滑金属圆环，在滑杆的正下方与其平行放置一足够长的光滑水平的绝缘轨道 PP' ， PP' 穿过金属环的圆心。现使质量为 M 的条形磁铁以水平速度 v_0 沿绝缘轨道向右运动，则（ ）

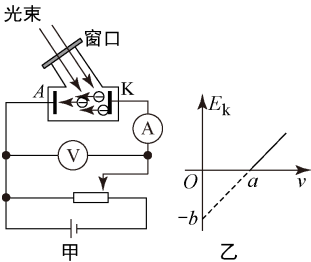


- A. 磁铁穿过金属环后，两者将先后停下来
- B. 磁铁将不会穿越滑环运动
- C. 磁铁与圆环的最终速度可能为 $\frac{Mv_0}{M+m}$
- D. 整个过程最多能产生热量 $\frac{mMv_0^2}{2(M+m)}$

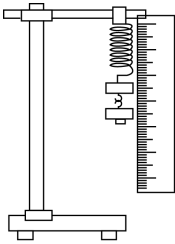
三、非选择题

72分

9. 如图甲所示为研究光电效应的电路图，阴极K和阳极A是密封在真空玻璃管中的两个电极，用某一频率的光照射阴极K时电流表的指针发生了偏转，在保持光照条件不变的情况下，将滑动变阻器滑片向右移动的过程中，电流表的示数不可能 _____（填“增大”、“减小”或“不变”）；图乙是发生光电效应时光电子的最大初动能 E_k 与入射光频率 ν 的关系图像，图线与横轴的交点坐标为 $(a, 0)$ ，与纵轴的交点坐标为 $(0, -b)$ ，则由图像可求出普朗克常量 $h =$ _____。



10. 利用如图所示的装置探究弹簧的弹力与形变量的关系。



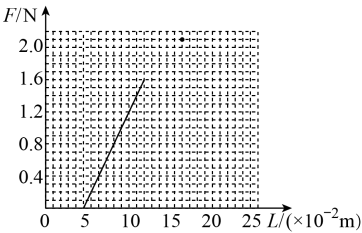
- (1) 对于该实验，下列操作规范的是 _____。（填字母代号）

A. 实验时把弹簧竖直悬挂在铁架台上，待其稳定后测量弹簧的原长

B. 固定刻度尺时，保持刻度尺的零刻度线与弹簧上端对齐且竖直并靠近弹簧

C. 实验中任意增加钩码的个数

D. 实验数据处理时，把所有的描点用折线连起来
- (2) 实验时先测出不挂钩码时弹簧的自然长度，再将5个钩码逐个挂在绳子的下端，每次测出相应的弹簧总长度 L ，测量后把6组数据描点在坐标图中，作出的 $F - L$ 图线如图所示。由此图线可得出该弹簧的原长 $L_0 =$ _____ cm，劲度系数 $k =$ _____ N/m。



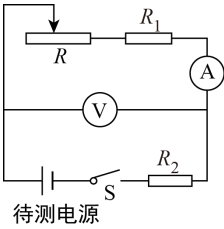
11. 用如图所示电路测量电源的电动势和内阻.

实验器材：待测电源（电动势约3V，内阻约2Ω），保护电阻 R_1 （阻值10Ω）和 R_2 （阻值5Ω），滑动变阻器 R ，电流表A，电压表V，开关S，导线若干.

实验主要步骤：

- (i) 将滑动变阻器接入电路的阻值调到最大，闭合开关；
- (ii) 逐渐减小滑动变阻器接入电路的阻值，记下电压表的示数 U 和相应电流表的示数 I ；
- (iii) 以 U 为纵坐标， I 为横坐标，作 $U-I$ 图线（ U 、 I 都用国际单位）；
- (iv) 求出 $U-I$ 图线斜率的绝对值 k 和在横轴上的截距 a .

回答下列问题：

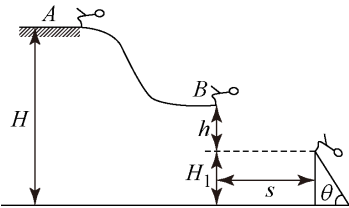


(1) 电压表最好选用 _____；电流表最好选用 _____.

- A. 电压表（0—3V，内阻约15kΩ）
- B. 电压表（0—3V，内阻约3kΩ）
- C. 电流表（0—200mA，内阻约2Ω）
- D. 电流表（0—30mA，内阻约2Ω）

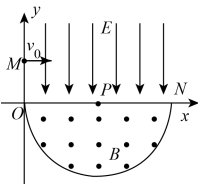
(2) 选用 k 、 a 、 R_1 、 R_2 表示待测电源的电动势 E 和内阻 r 的表达式 $E =$ _____， $r =$ _____，代入数值可得 E 和 r 的测量值.

12. 如图所示，一滑雪运动员（可看做质点）自平台A由静止开始沿光滑雪道滑下，滑到一平台B上，从平台B的边缘沿水平方向滑出，恰好落在临近平台的一倾角 $\theta = 53^\circ$ 的光滑斜面顶端，并刚好沿光滑斜面下滑. 已知斜面顶端与平台B的高度差 $h = 20\text{m}$ ，斜面顶端高 $H_1 = 68.75\text{m}$ ，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sin 53^\circ = 0.8$ ， $\cos 53^\circ = 0.6$ ，求：



- (1) 斜面顶端与平台B边缘的水平距离 s .
- (2) 滑雪运动员开始下滑时的高度 H .

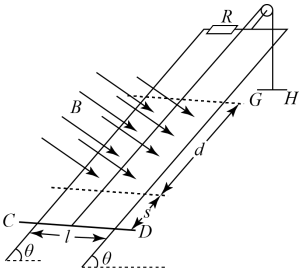
13. 如图，在平面直角坐标系 xOy 内，第I象限存在沿 y 轴负方向的匀强电场，第IV象限以 ON 为直径的半圆形区域内，存在垂直于坐标平面向外的匀强磁场，磁感应强度大小为 B ，一质量为 m ，电荷量为 q 的带正电的粒子，自 y 轴正半轴上 $y = h$ 处的 M 点，以速度 v_0 垂直于 y 轴射入电场. 经 x 轴上 $x = 2h$ 处的 P 点进入磁场，最后垂直于 y 轴的方向射出磁场. 不计粒子重力，求：



- (1) 电场强度大小 E .
- (2) 粒子在磁场中运动的轨道半径 r .

(3) 粒子在磁场运动的时间 t .

14. 小明设计的电磁健身器的简化装置如图所示，两根平行金属导轨相距 $l = 0.50\text{m}$ ，倾角 $\theta = 53^\circ$ ，导轨上端串接一个 $R = 0.05\Omega$ 的电阻．在导轨间长 $d = 0.56\text{m}$ 的区域内，存在方向垂直导轨平面向下的匀强磁场，磁感应强度 $B = 2.0\text{T}$ ．质量 $m = 4.0\text{kg}$ 的金属棒 CD 水平置于导轨上，用绝缘绳索通过定滑轮与拉杆 GH 相连． CD 棒的初始位置与磁场区域的下边界相距 $s = 0.24\text{m}$ ．一位健身者用恒力 $F = 80\text{N}$ 拉动 GH 杆， CD 棒由静止开始运动，上升过程中 CD 棒始终保持与导轨垂直．当 CD 棒到达磁场上边界时健身者松手，触发恢复装置使 CD 棒回到初始位置（重力加速度 g 取 10m/s^2 ， $\sin 53^\circ = 0.8$ ，不计其他电阻、摩擦力以及拉杆和绳索的质量）．求：



- (1) CD 棒进入磁场时速度 v 的大小．
- (2) CD 棒进入磁场时所受的安培力 F_A 的大小．
- (3) 在拉升 CD 棒的过程中，健身者所做的功 W 和电阻产生的焦耳热 Q ．