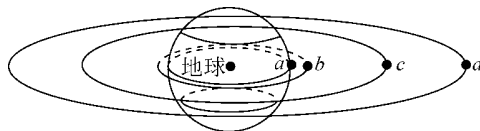


2018年天津南开区高三二模物理试卷

一、单选题 (30分)

1. 在物理学建立、发展的过程中，许多物理学家的科学发现推动了人类历史的进步，关于科学家和他们的贡献，下列说法正确的是（ ）
- A. 古希腊学者亚里士多德认为物体下落的快慢由它们的重量决定，牛顿在他的《两种新科学的对话》中利用逻辑推断，使亚里士多德的理论陷入了困境
- B. 德国天文学家开普勒对他导师第谷观测的行星数据进行了多年研究，得出了万有引力定律
- C. 英国物理学家卡文迪许利用“卡文迪许扭秤”首先较准确的测定了静电力常量
- D. 法拉第认为电磁相互作用是通过介质来传递的，并把这种介质叫做“场”，他以惊人的想象力创造性地用“力线”形象地描述“场”
2. 太阳内部持续不断地发生着热核反应，质量减少。核反应方程是 $4\text{}^1_1\text{H} \rightarrow \text{}^4_2\text{He} + 2\text{X}$ ，这个核反应释放出大量核能。已知质子、氦核、X的质量分别为 m_1 、 m_2 、 m_3 ，真空中的光速为 c 。下列说法中正确的是（ ）
- A. 方程中的X表示中子
- B. 方程中的X表示电子
- C. 这个核反应中质量亏损 $\Delta m = 4m_1 - m_2$
- D. 这个核反应中释放的核能 $\Delta E = (4m_1 - m_2 - 2m_3)c^2$

3. 有 a 、 b 、 c 、 d 四颗地球卫星， a 还未发射，在地球赤道上随地球表面一起转动， b 处于地面附近近地轨道上正常运动， c 是地球同步卫星， d 是高空探测卫星，设地球自转周期为 24h，所有卫星均视为匀速圆周运动，各卫星排列位置如图所示，则有（ ）

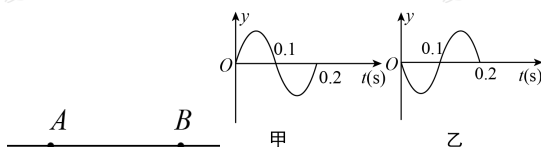


- A. a 的向心加速度等于重力加速度 g
- B. c 在 4h 内转过的圆心角是 $\frac{\pi}{6}$
- C. b 在相同时间内转过的弧长最长
- D. d 的运动周期有可能是 23h

4. 如图所示， A 、 B 两物体静止在粗糙水平面上，其间用一根轻弹簧相连，弹簧的长度大于原长。若再用一个从零开始缓慢增大的水平力 F 向右拉物体 B ，直到 A 即将移动，若最大静摩擦力近似等于滑动摩擦力，则此过程中，地面对 B 的摩擦力 F_1 和对 A 的摩擦力 F_2 的变化情况是（ ）



- A. F_1 先变大后不变
- B. F_1 先变小后变大再不变
- C. F_2 先变大后不变
- D. F_2 始终变大
5. 如图所示，在同一种均匀介质中的一条直线上，两个振源 A 、 B 相距 8m。在 $t_0 = 0$ 时刻， A 、 B 开始振动，它们的振幅相等，且都只振动了一个周期， A 、 B 的振动图象分别如图甲、乙所示。若 A 振动形成的横波向右传播， B 振动形成的横波向左传播，波速均为 10m/s，则（ ）



- A. $t_1 = 0.2$ s 时刻，两列波相遇
- B. 两列波在传播过程中，若遇到大于 1m 的障碍物，不能发生明显的衍射现象

- C. 在两列波相遇过程中， AB 连线中点 C 处的质点的振动速度始终为零
- D. $t_2 = 0.8\text{s}$ 时刻， B 处质点经过平衡位置且振动方向向下

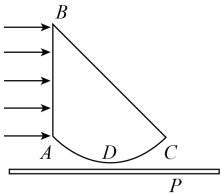
二、多选题（18分）

6. 如图所示，在远距离输电时，发电厂发电机的输送电功率为 P_1 ，输出电压为 U_1 ，发电厂至用户的输电导线的总电阻为 R ，通过输电导线的电流为 I ，输电线损失的电功率为 P' ，输电线末端的电压为 U_2 ，用户得到的电功率为 P_2 。则下列关系式正确的是（ ）



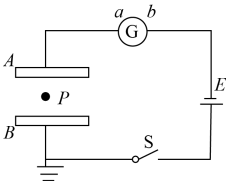
- A. $P' = \frac{U_1^2}{R}$
- B. $P' = \frac{(U_1 - U_2)^2}{R}$
- C. $P' = I^2 R$
- D. $P_2 = P_1 - \frac{P_1^2 R}{U_1^2}$

7. 一玻璃砖横截面如图所示，其中 ABC 构成直角三角形（ AC 边未画出）， AB 为直角边， $\angle ABC = 45^\circ$ ； ADC 为一圆弧，其圆心在 BC 边的中点。此玻璃的折射率为1.5。 P 为一贴近玻璃砖放置的、与 AB 垂直的光屏。若一束宽度与 AB 边长度相等的平行光从 AB 边垂直射入玻璃砖，则（ ）



- A. 从 BC 边折射出束宽度与 BC 边长度相等的平行光
- B. 屏上有一亮区，其宽度小于 AB 边的长度
- C. 屏上有一亮区，其宽度等于 AC 边的长度
- D. 当屏向远离玻璃砖的方向平行移动时，屏上亮区先逐渐变小然后逐渐变大

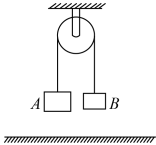
8. 如图所示，两块较大的金属板 A 、 B 平行放置并与一电源相连， S 闭合后，两板间有一质量为 m 、带电量为 q 的油滴恰好在 P 点处于静止状态。则下列说法中正确的是（ ）



- A. 若将 A 板向上平移一小段位移，则油滴向下加速运动， G 中有 $b \rightarrow a$ 的电流， P 点电势升高
- B. 若将 A 板向左平移一小段位移，则油滴仍然静止， G 中有 $b \rightarrow a$ 的电流， P 点电势不变
- C. 若将 S 断开，且将 A 板向左平移一小段位移，则油滴向下加速运动， G 中无电流， P 点电势不变
- D. 若将 S 断开，再将 A 板向下平移一小段位移，则油滴向上加速运动， G 中无电流， P 点电势降低

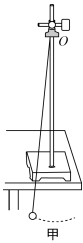
三、填空及实验题（18分）

9. 如图所示，质量分别为 $2m$ 和 m 的 A 、 B 两物体用不可伸长的轻绳绕轻质定滑轮相连，开始时两物体处于同一高度，绳处于绷紧状态，轻绳足够长，不计一切摩擦。现将两物体由静止释放，在 A 落地之前的运动过程中，绳子的拉力大小为 _____，若下落时间为 t ， A 的机械能减少了 _____。

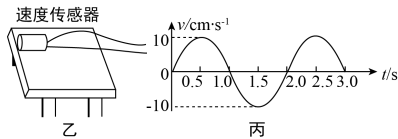


10. 甲乙两个学习小组分别利用单摆测量重力加速度.

- (1) 甲组同学采用图甲所示的实验装置. 该组同学先测出悬点到小球球心的距离 L , 然后用秒表测出单摆完成 n 次全振动所用的时间 t . 请写出重力加速度的表达式 $g =$ _____ (用所测物理量表示). 在测量摆长后, 测量周期时, 摆球振动过程中悬点 O 处摆线的固定出现松动, 摆长略微变长, 这将会导致所测重力加速度的数值 _____. (选填“偏大”、“偏小”或“不变”)



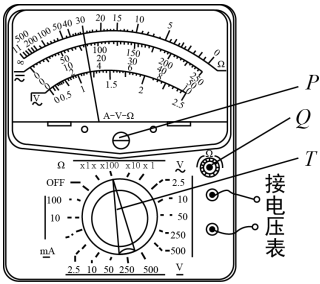
- (2) 乙组同学在图甲所示装置的基础上再增加一个速度传感器, 如图乙所示. 将摆球拉开一小角度使其做简谐运动, 速度传感器记录了摆球振动过程中速度随时间变化的关系, 如图丙所示的 $v - t$ 图线. 由图丙可知, 该单摆的周期 $T =$ _____ s.



- (3) 在多次改变摆线长度测量后, 根据实验数据, 利用计算机作出 $T^2 - L$ (周期平方 - 摆长) 图线, 并根据图线拟合得到方程 $T^2 = 4.04L + 0.0035$. 由此可以得出当地的重力加速度 $g =$ _____ m/s^2 . (取 $\pi^2 = 9.86$, 结果保留3位有效数字)

11. 用如图所示的多用电表测量电阻, 要用到选择开关 T 和两个部件 P 、 Q . 请根据下列步骤完成电阻测量:

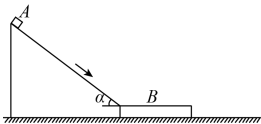
- (1) 旋动部件 _____, 使指针对准电流的“0”刻线.
- (2) 将 T 旋转到电阻挡“ $\times 100$ ”的位置.
将插入“+”、“-”插孔的表笔短接, 旋动部件 _____, 使指针对准电阻的 _____ (填“0刻线”或“ ∞ 刻线”).
- (3) 将两表笔分别与待测电阻相接, 发现指针偏转角度过小. 为了得到比较准确的测量结果, 请从下列选项中挑出合理的步骤, 并按 _____ 的顺序进行操作, 再完成读数测量.
- A. 将 T 旋转到电阻挡“ $\times 1\text{k}$ ”的位置
B. 将 T 旋转到电阻挡“ $\times 10$ ”的位置
C. 将两表笔的金属部分分别与被测电阻的两根引线相接
D. 将两表笔短接, 旋动合适部件, 对电表进行校准
- (4) 某同学用该多用电表测量一个量程为3V的电压表的内阻, 他选择了电阻挡“ $\times 100$ ”并进行了正确的操作. 测量时指针位置如图所示, 得出电压表内阻为 $3.00 \times 10^3 \Omega$, 此时电压表的指针也偏转了. 已知多用电表欧姆档表盘中央刻度值为“15”, 表内电池电动势为1.5V, 则电压表的示数应为 _____ V (结果保留两位有效数字).



四、计算题 (54分)

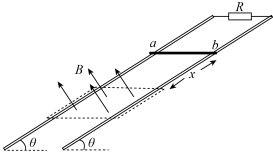
12. 如图所示, 一倾角 $\alpha = 37^\circ$ 、长度 $S = 4\text{m}$ 的固定斜面, 其底端与长木板 B 上表面等高, B 静止在粗糙水平地面上, 左端与斜面接触但不粘连, 斜面底端与木板 B 的上表面接触处圆滑. 一可视为质点的小滑块 A 从斜面顶端处由静止开始下滑, 最终 A 刚好未从木板 B 上滑下. 已知 A 、 B 的质量相等, A 与斜面的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.5$, A 与 B 上表面间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.4$, B 与地面间的动摩擦因数 $\mu_3 = 0.1$, $g = 10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$,

$\cos 37^{\circ}=0.8$. 求:



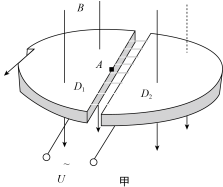
- (1) 当A刚滑上B的上表面时的速度 v_0 的大小.
- (2) 木板B的长度 L .

13. 磁动力作为一种新型动力系统已经越来越多的应用于现代社会. 如图所示为电磁驱动装置的简化示意图, 间距 $L=1\text{m}$ 的两根足够长的平行长直金属导轨倾斜放置, 导轨平面与水平面的夹角 $\theta=37^{\circ}$, 两导轨上端接有 $R=5\Omega$ 的电阻. 质量 $m=0.1\text{kg}$ 的导体棒 ab 垂直放置在导轨上, 与导轨接触良好, 导体棒与导轨间的动摩擦因数 $\mu=0.5$, 导轨和导体棒的电阻均不计, 导轨平面上的矩形区域(如图中虚线框所示)内存在着磁感应强度 $B=1\text{T}$ 的匀强磁场, 磁场方向垂直导轨平面向上. ($g=10\text{m/s}^2$, $\sin 37^{\circ}=0.6$, $\cos 37^{\circ}=0.8$)



- (1) 若磁场保持静止, 导体棒 ab 从距离磁场区域 x 处由静止下滑, 恰好匀速穿过磁场区域, 求 x 的大小.
- (2) 若导体棒 ab 处于磁场区域内, 当磁场以某一速度沿导轨平面匀速向上运动时, 可以使导体棒以 $v_1=2\text{m/s}$ 的速度沿导轨匀速向上运动, 导体棒在运动过程中始终处于磁场区域内, 求磁场运动的速度大小 v_2 , 以及为维持导体棒的运动此时系统提供的功率 P .

14. 1932年美国物理学家劳伦斯发明了回旋加速器, 巧妙地利用带电粒子在磁场中的运动特点, 解决了粒子的加速问题. 现在回旋加速器被广泛应用于科学研究和医学设备中. 回旋加速器的工作原理如图甲所示, 置于高真空中的D形金属盒半径为 R , 两盒间的狭缝很小, 带电粒子穿过的时间可以忽略不计. 磁感应强度为 B 的匀强磁场与盒面垂直, 加速器接一定频率的高频交流电源, 保证粒子每次经过电场都被加速, 加速电压为 U . A处粒子源产生的粒子, 质量为 m 、电荷量为 q , 初速度不计, 在加速器中被加速, 加速过程中不考虑相对论效应和重力作用.



- (1) 求第1次被加速后粒子的速度大小 v .
- (2) 经多次加速后, 粒子最终从出口处射出D形盒, 求粒子射出时的动能 E_{km} 和在回旋加速器中运动的总时间 t .
- (3) 近年来, 大中型粒子加速器往往采用多种加速器的串接组合. 例如由直线加速器做为预加速器, 获得中间能量, 再注入回旋加速器获得最终能量. n 个长度逐个增大的金属圆筒和一个靶, 它们沿轴线排列成一串, 如图乙所示(图中只画出了六个圆筒, 作为示意). 各筒相间地连接到频率为 f 、最大电压值为 U 的正弦交流电源的两端. 整个装置放在高真空容器中. 圆筒的两底面中心开有小孔. 现有一电量为 q 、质量为 m 的正离子沿轴线射入圆筒, 并将在圆筒间的缝隙处受到电场力的作用而加速(设圆筒内部没有电场). 缝隙的宽度很小, 离子穿过缝隙的时间可以不计. 已知离子进入第一个圆筒左端的速度为 v_1 , 且此时第一、二两个圆筒间的电势差 $U_1-U_2=-U$. 为使打到靶上的离子获得最大能量, 各个圆筒的最小长度应满足什么条件? 并求出在这种情况下打到靶上的离子的能量.

