

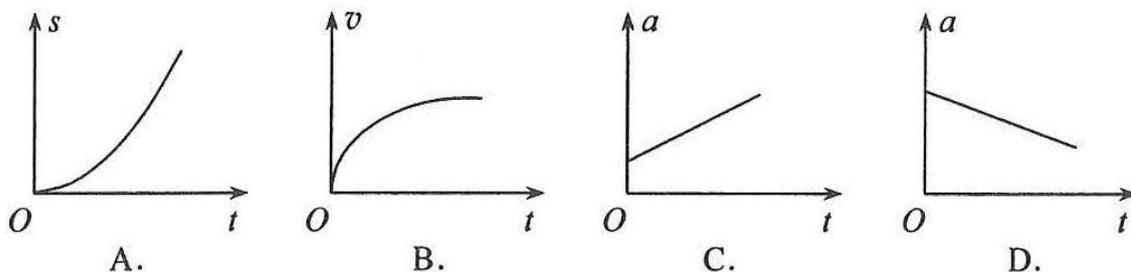
# 2018 年中华人民共和国普通高等学校

## 联合招收华侨、港澳地区、台湾省学生入学考试

### 物理试题

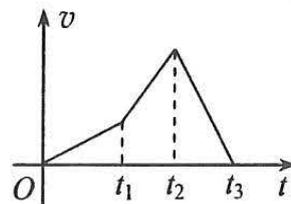
一、选择题：本大题共 13 小题，每小题 4 分，共 52 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 一物体在水平地面上做匀变速直线运动，以  $s$ 、 $v$ 、 $a$ 、 $t$  分别表示物体运动的位移、速度、加速度和时间。则在下列描述其运动规律的图像中，可能正确的是



2. 一物体在水平面上由静止出发向右做直线运动，其  $v-t$  图像如图所示。则

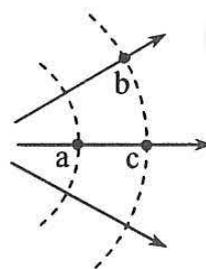
- A. 物体在  $t_3$  时刻回到了出发点
- B. 物体在  $t_2$  时刻离出发点最远
- C. 物体在  $0 \sim t_2$  时间内向右运动，在  $t_2 \sim t_3$  时间内向左运动
- D. 物体在  $0 \sim t_1$  时间内的加速度小于  $t_1 \sim t_2$  时间内的加速度



3. 如图，带箭头的实线表示某静电场的电场线，虚线表示其等势面。

已知  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三点的电场强度大小分别为  $E_a$ 、 $E_b$ 、 $E_c$ ，电势分别为  $\varphi_a$ 、 $\varphi_b$ 、 $\varphi_c$ 。则

- A.  $E_a < E_b$ ,  $\varphi_b = \varphi_c$
- B.  $E_a > E_b$ ,  $\varphi_a > \varphi_b$
- C.  $E_a > E_b$ ,  $\varphi_a < \varphi_b$
- D.  $E_a = E_c$ ,  $\varphi_b = \varphi_c$



4. 2017 年 12 月，在距地球 2545 光年的恒星“开普勒-90”周围，发现了其第 8 颗行星

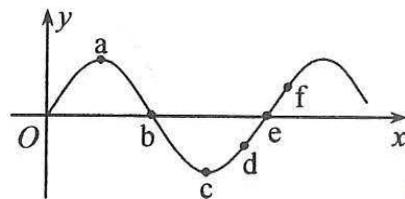
“开普勒-90i”。它绕“开普勒-90”公转的周期约为地球绕太阳公转周期的  $\frac{1}{25}$ ，而

其公转轨道半径约为地球公转轨道半径的  $\frac{1}{8}$ 。则“开普勒-90”的质量与太阳质量的

比值约为

- A. 1:5
- B. 1:4
- C. 1:1
- D. 2:1

5. 一列沿  $x$  轴正向传播的简谐波，某一时刻的波形图如图所示。关于图中 a、b、c、d、e 和 f 处对应质点的运动，下列说法正确的是

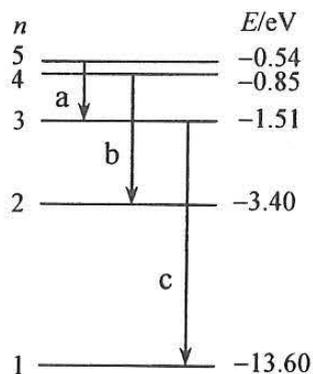


- A. a、c 在该时刻的加速度均为零  
 B. b、e 在该时刻的速度方向相同  
 C. d、f 在该时刻的速度方向相反  
 D. 该时刻后 a 比 d 先回到平衡位置
6. 形状、尺寸完全相同的铜管和塑料管均竖直放置。将一个尺寸小于两管内径的小磁铁，分别从两管的上端口由静止释放，则
- A. 小磁铁通过铜管的时间大于通过塑料管的时间  
 B. 小磁铁通过铜管的时间小于通过塑料管的时间  
 C. 小磁铁在两管中均做匀变速运动，且加速度大小相等
7. 用中子轰击  ${}_{94}^{239}\text{Pu}$  产生了  $m$  个某种粒子，核反应方程为： ${}_0^1\text{n} + {}_{94}^{239}\text{Pu} \rightarrow {}_{38}^{90}\text{Sr} + {}_{56}^{146}\text{Ba} + m\text{X}$ ，方程中的粒子 X 是

- A.  $\beta$  粒子                      B. 质子                      C.  $\alpha$  粒子                      D. 中子
8.  ${}^{14}\text{C}$  测年是考古中常用的一种方法。活的有机体中  ${}^{14}\text{C}$  和  ${}^{12}\text{C}$  的质量比与大气中相同，比值为  $13 \times 10^{-12}$ 。有机体死亡后，与大气的碳交换停止，由于  ${}^{14}\text{C}$  衰变，其体内  ${}^{14}\text{C}$  与  ${}^{12}\text{C}$  的比值不断减小。通过测量出土的动、植物遗存物中现有的  ${}^{14}\text{C}$  与  ${}^{12}\text{C}$  的比值，可以推断其年代。今测得某出土物中  ${}^{14}\text{C}$  与  ${}^{12}\text{C}$  的比值为  $6.4 \times 10^{-13}$ 。已知  ${}^{14}\text{C}$  的半衰期为 5730 年，则该出土物距今的时间约为

- A. 3000 年                      B. 6000 年                      C. 9000 年                      D. 12000 年

9. 如图为氢原子的能级示意图；a 表示从能级  $n=5$  到  $n=3$  的跃迁；b 表示从能级  $n=4$  到  $n=2$  的跃迁；c 表示从能级  $n=3$  到  $n=1$  的跃迁。氢原子在

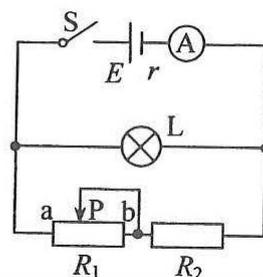


- A. 过程 b 发射的光频率最大，过程 a 发射的光波长最长  
 B. 过程 a 发射的光频率最小，过程 b 发射的光波长最短  
 C. 过程 c 发射的光频率最大，过程 a 发射的光波长最长  
 D. 过程 c 发射的光频率最小，过程 b 发射的光波长最短

10. 如图所示的电路中，电源的电动势  $E$  和内电阻  $r$  恒定不变。

闭合开关  $S$ ，滑动变阻器的滑片  $P$  处于某一位置时，小灯泡  $L$  能发光。将滑片  $P$  从该位置向  $b$  端滑动，则

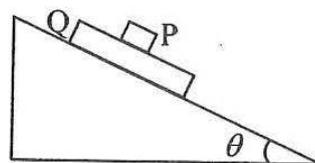
- A. 小灯泡  $L$  变亮，电流表的示数变小
- B. 小灯泡  $L$  变亮，电流表的示数增大



- C. 小灯泡  $L$  变暗，电流表的示数变小
- D. 小灯泡  $L$  变暗，电流表的示数增大

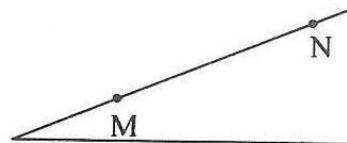
11. 如图，质量分别为  $m$  和  $M$  的两物体  $P$  和  $Q$  叠放在倾角为  $\theta$  的固定斜面上， $P$ 、 $Q$  间的动摩擦因数为  $\mu_1$ ， $Q$  与斜面间的动摩擦因数为  $\mu_2$  ( $\mu_2 < \mu_1$ )。当它们从静止开始沿斜面加速下滑时，两物体始终保持相对静止，则物体  $P$  受到的摩擦力大小为

- A. 0
- B.  $mg \sin \theta$
- C.  $\mu_1 mg \cos \theta$
- D.  $\mu_2 mg \cos \theta$



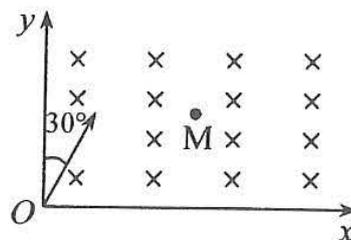
12. 如图，一物体沿足够长的斜面向上滑动，经过  $M$  点时具有动能  $100\text{J}$ ；当它向上滑行到  $N$  点时，动能变为  $20\text{J}$ ，机械能损失了  $20\text{J}$ 。该物体继续运动，回到  $M$  点时的动能为

- A.  $45\text{J}$
- B.  $50\text{J}$
- C.  $55\text{J}$
- D.  $60\text{J}$



13. 如图，在平面直角坐标系  $xOy$  的第 I 象限存在大小为  $B$ 、方向垂直于纸面向里的匀强磁场。一质量为  $m$ 、电荷量绝对值为  $q$  的粒子以一定的速度从原点  $O$  沿与  $y$  轴夹角为  $30^\circ$  的方向进入磁场，运动到坐标为  $(a, b)$  的  $M$  点时，粒子的速度方向恰好与  $x$  轴正向一致。不计重力。下列判断正确的是

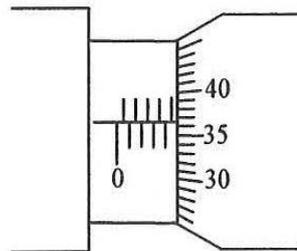
- A. 粒子带正电
- B. 粒子速度大小为  $\frac{2qBb}{m}$
- C. 粒子由  $O$  到  $M$  经历的时间为  $\frac{\pi m}{6qB}$



D. 粒子离开第 I 象限时，其速度方向与  $x$  轴正方向的夹角为  $30^\circ$

二、实验题：本大题共 2 小题，共 24 分。按题目要求作答。

14. (6 分) 某同学用螺旋测微器测量一圆柱形金属工件的直径，测量结果如图所示，该工件的直径为\_\_\_\_\_mm。



15. (18 分) 某同学测量一根细电阻丝的电阻率时，需测量电阻丝的电阻。使用的器材如下：待测电阻丝（电阻值为几个欧姆），电流表（内阻  $0.5\Omega$ ），电压表（内阻  $3k\Omega$ ），滑动变阻器（阻值范围  $0\sim 100\Omega$ ），电源（电动势  $3V$ ），开关，鳄鱼夹和导线若干。

(1) 将图 (a) 中器材用线连接成测量两鳄鱼夹之间电阻丝电阻的电路。

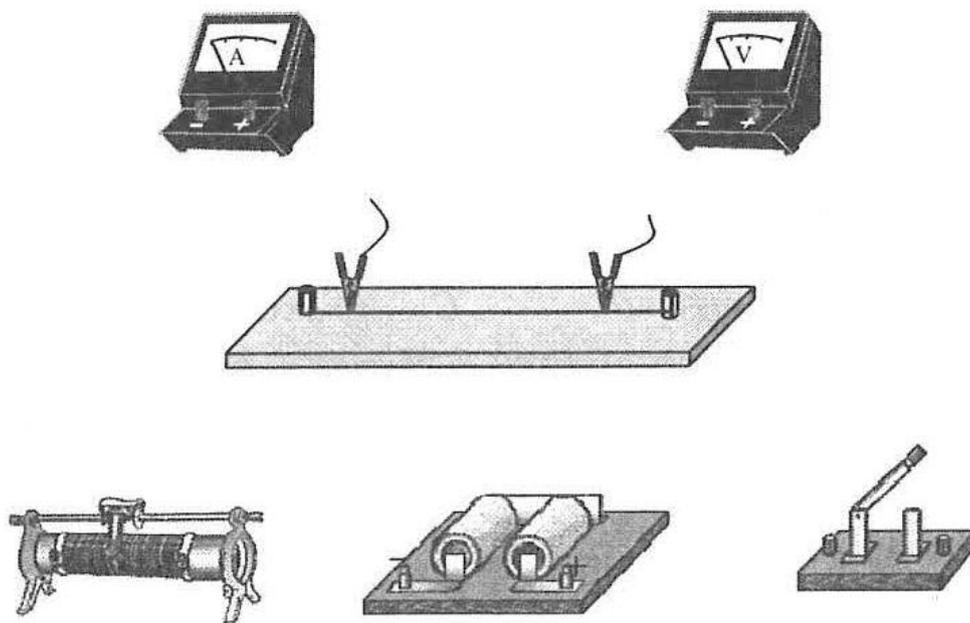


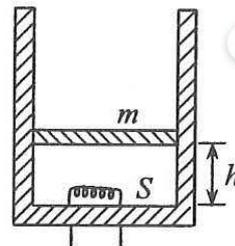
图 (a)

(2) 该同学利用实验中测得的数据所作的图线如图 (b) 所示，其中  $I$  为流过电阻丝的电流， $U$  为两个鳄鱼夹间的电压。由此可得两个鳄鱼夹之间电阻丝的电阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。（结果保留 2 位有效数字）

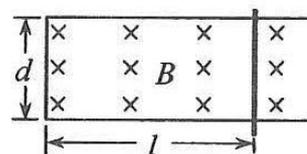
(3) 实验中测得两个鳄鱼夹之间电阻丝的长度为  $0.23m$ ，直径为  $0.206mm$ 。可得电阻丝的电阻率为\_\_\_\_\_  $\Omega\cdot m$ 。（结果保留 2 位有效数字）

三、计算题：本大题共 4 小题，共 74 分。解答时应写出必要的文字说明、方程式和主要演算步骤。只写出最后答案，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。

16. (16分) 一上部开口的柱形绝热汽缸竖直放置, 汽缸内底面面积为  $S$ ; 一质量为  $m$  的光滑绝热活塞在汽缸中封闭有一定量的理想气体。初始时活塞停在距汽缸底部高度为  $h$  处, 活塞不漏气, 气体温度为  $27^\circ\text{C}$ 。缓慢加热气体, 当活塞上升到距汽缸底部  $1.2h$  时, 停止加热。设大气压强为  $p_0$ , 重力加速度为  $g$ 。求停止加热时汽缸内气体的压强和温度。



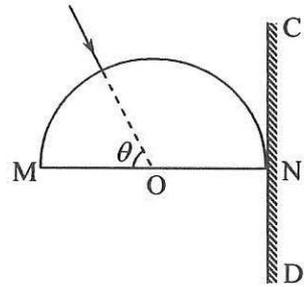
17. (18分) 如图, 在水平桌面上固定有宽度为  $d$ 、电阻可忽略的 U 形导轨; 均匀磁场的方向垂直于 U 形导轨平面, 磁感应强度大小随时间的变化关系为  $B=B_0(1+kt)$ , 式中  $B_0$ 、 $k$  为大于零的常量。在与导轨左端相距  $l$  处放置一垂直于导轨的光滑导体棒, 并用外力将其固定。导体棒的质量为  $m$ , 阻值为  $R$ , 与导轨接触良好。



(1) 求回路中感应电流的大小;

(2) 在  $t=t_0$  时撤去外力, 求撤去外力后瞬间导体棒加速度的大小。

18. (20 分) 如图, 玻璃柱的横截面为半径  $R = 20.0\text{cm}$  的半圆,  $O$  点为圆心。光屏  $CD$  紧靠在玻璃柱的右侧且与截面底边  $MN$  垂直。一光束沿半径方向射向  $O$  点, 光束和  $MN$  的夹角为  $\theta$ , 在光屏  $CD$  上出现两个光斑。已知玻璃的折射率为  $n = \sqrt{3}$ 。



- (1) 若  $\theta = 60^\circ$ , 求两个光斑间的距离:

- (2) 屏上两个光斑间的距离会随  $\theta$  大小的变化而改变, 求两光斑间的最短距离。

19. (20 分) 如图, 水平地面上的薄木板 A, 质量为  $m_A$ , 长度  $l_0 = 1.5\text{m}$ ; 小物块 B 置于木板 A 的左端, 质量  $m_B = 2m_A$ 。让 A、B 相对地面以相同的速度  $v_0 = 9\text{m/s}$  开始运动。已知木板 A 与地面间的动摩擦因数为  $\mu_1 = 0.4$ , A 和 B 之间的动摩擦因数为  $\mu_2 = 0.3$ , 重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ 。求开始运动后, A、B 分离的时间以及分离时两者速度的大小。

