

2016年全国卷III高考真题物理试卷

1. 关于行星运动的规律，下列说法符合史实的是（ ）

- A. 开普勒在牛顿定律的基础上，导出了行星运动的规律
- B. 开普勒在天文观测数据的基础上，总结出了行星运动的规律
- C. 开普勒总结出了行星运动的规律，找出了行星按照这些规律运动的原因
- D. 开普勒总结出了行星运动的规律，发现了万有引力定律

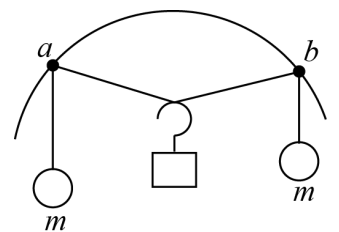
2. 关于静电场的等势面，下列说法正确的是（ ）

- A. 两个电势不同的等势面可能相交
- B. 电场线与等势面处处相互垂直
- C. 同一等势面上各点电场强度一定相等
- D. 将一负的试探电荷从电势较高的等势面移至电势较低的等势面，电场力做正功

3. 一质点做速度逐渐增大的匀加速直线运动，在时间间隔 t 内位移为 s ，动能变为原来的9倍。该质点的加速度为（ ）

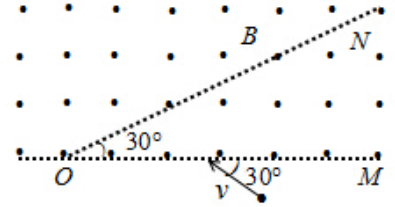
- A. $\frac{s}{t^2}$
- B. $\frac{3s}{2t^2}$
- C. $\frac{4s}{t^2}$
- D. $\frac{9s}{t^2}$

4. 如图，两个轻环 a 和 b 套在位于竖直面内的一段固定圆弧上：一细线穿过两轻环，其两端各系一质量为 m 的小球。在 a 和 b 之间的细线上悬挂一小物块。平衡时， a 、 b 间的距离恰好等于圆弧的半径。不计所有摩擦。小物块的质量为（ ）



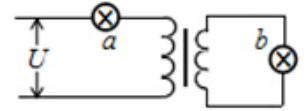
- A. $\frac{m}{2}$
- B. $\frac{\sqrt{3}}{2}m$
- C. m
- D. $2m$

5. 平面 OM 和平面 ON 之间的夹角为 30° ，其横截面（纸面）如图所示，平面 OM 上方存在匀强磁场，磁感应强度大小为 B ，方向垂直于纸面向外。一带电粒子的质量为 m ，电荷量为 q （ $q > 0$ ）。粒子沿纸面以大小为 v 的速度从 OM 的某点向左上方射入磁场，速度与 OM 成 30° 角。已知粒子在磁场中的运动轨迹 ON 只有一个交点，并从 OM 上另一点射出磁场。不计重力。粒子离开磁场的射点到两平面交线 O 的距离为（ ）



- A. $\frac{mv}{2qB}$ B. $\frac{\sqrt{3}mv}{qB}$ C. $\frac{2mv}{qB}$ D. $\frac{4mv}{qB}$

6. 如图，理想变压器原、副线圈分别接有额定电压相同的灯泡*a*和*b*。当输入电压*U*为灯泡额定电压的10倍时，两灯泡均能正常发光。下列说法正确的是（ ）

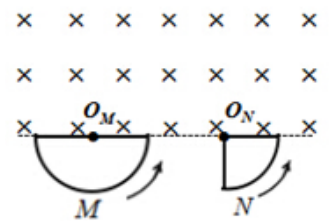


- A. 原、副线圈匝数之比为9 : 1 B. 原、副线圈匝数之比为1 : 9
 C. 此时*a*和*b*的电功率之比为9 : 1 D. 此时*a*和*b*的电功率之比为1 : 9
7. 如图，一固定容器的内壁是半径为*R*的半球面；在半球面水平直径的一端有一质量为*m*的质点*P*。它在容器内壁由静止下滑到最低点的过程中，克服摩擦力做的功为*W*。重力加速度大小为*g*。设质点*P*在最低点时，向心加速度的大小为*a*，容器对它的支持力大小为*N*，则（ ）



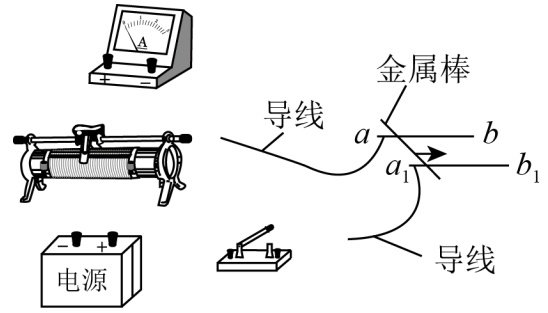
- A. $a = \frac{2(mgR - W)}{mR}$ B. $a = \frac{2mgR - W}{mR}$ C. $N = \frac{3mgR - 2W}{R}$ D. $N = \frac{2(mgR - W)}{R}$

8. 如图，*M*为半圆形导线框，圆心为*O_M*；*N*是圆心角为直角的扇形导线框，圆心为*O_N*；两导线框在同一竖直面（纸面）内；两圆弧半径相等；过直线*O_MO_N*的水平面上方有一匀强磁场，磁场方向垂直于纸面。现使线框*M*、*N*在*t = 0*时从图示位置开始，分别绕垂直于纸面、且过*O_M*和*O_N*的轴，以相同的周期*T*逆时针匀速转动，则（ ）



- A. 两导线框中均会产生正弦交流电
 B. 两导线框中感应电流的周期都等于*T*
 C. 在 $t = \frac{T}{8}$ 时，两导线框中产生的感应电动势相等
 D. 两导线框的电阻相等时，两导线框中感应电流的有效值也相等
9. 某同学用图中所给器材进行与安培力有关的实验。两根金属导轨*ab*和*a₁b₁*固定在同一水平面内且相互平行，足够大的电磁铁（未画出）的N极位于两导轨的正上方，S极位于两导轨的正下方，一金属棒置于导轨上且两导轨垂直。

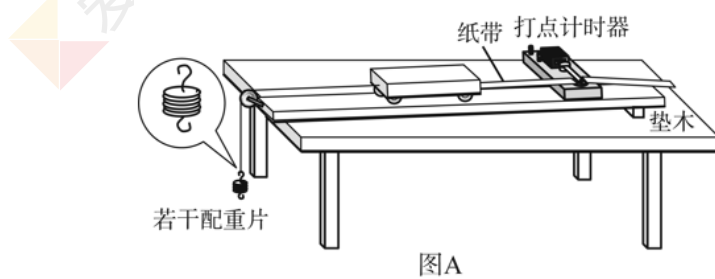
(1) 在图中画出连线，完成实验电路。要求滑动变阻器以限流方式接入电路，且在开关闭合后，金属棒沿箭头所示的方向移动；



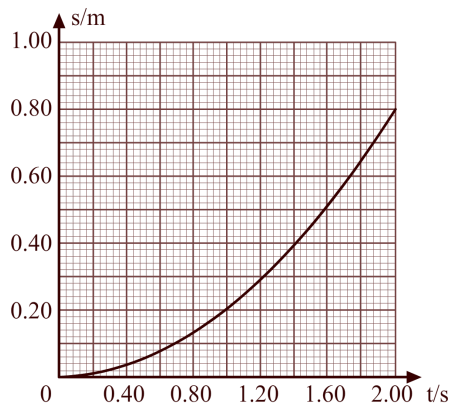
(2) 为使金属棒在离开导轨时具有更大的速度，有人提出以下建议，其中正确的是 ()

- A. 适当增加两导轨间的距离
- B. 换一根更长的金属棒
- C. 适当增大金属棒中的电流

10. 某物理课外小组利用图(A)中的装置探究物体加速度与其所受合外力之间的关系。图中，置于实验台上的长木板水平放置，其右端固定一轻滑轮：轻绳跨过滑轮，一段与放在木板上的小滑车相连，另一端可悬挂钩码。本实验中可用的钩码共有 $N = 5$ 个，每个质量均为 0.010kg 。实验步骤如下：



- (1) 将5个钩码全部放入小车中，在长木板左下方垫上适当厚度的小物快，使小车（和钩码）可以在木板上匀速下滑。
- (2) 将 n (依次取 $n = 1, 2, 3, 4, 5$) 个钩码挂在轻绳右端，其余 $N - n$ 各钩码仍留在小车内；用手按住小车并使轻绳与木板平行。释放小车，同时用传感器记录小车在时刻 t 相对于其起始位置的位移 s ，绘制 $s - t$ 图像，经数据处理后可得到相应的加速度 a 。
- (3) 对应于不同的 n 的 a 值见下表。 $n = 2$ 时的 $s - t$ 图像如图 (b) 所示：



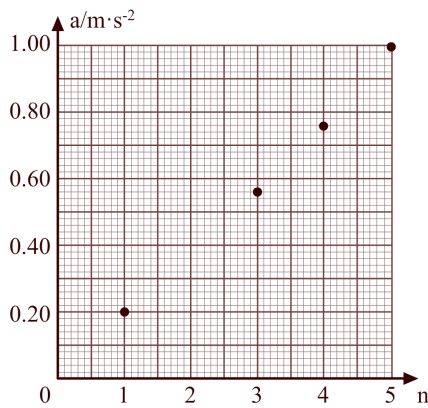
图(b)

由图 (b) 求出此时小车的加速度 (保留2位有效数字)，将结果填入下表。

n	1	2	3	4	5
-----	---	---	---	---	---

$a/m \cdot s^{-2}$	0.20		0.58	0.78	1.00
--------------------	------	--	------	------	------

(4) 利用表中的数据在图(c)中补齐数据点, 并作出 $a-n$ 图像. 从图像可以看出: 当物体质量一定时, 物体的加速度与其所受的合外力成正比.



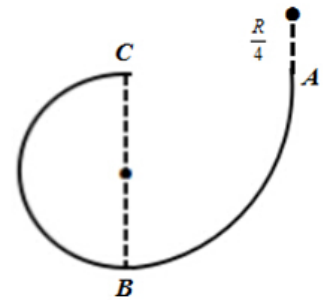
图(c)

(5) 利用 $a-n$ 图像求得小车(空载)的质量为 _____ kg (保留2位有效数字, 重力加速度取 $g = 9.8m/s^2$).

(6) 若以“保持木板水平”来代替步骤(1), 下列说法正确的是 _____ (填入正确选项前的标号)

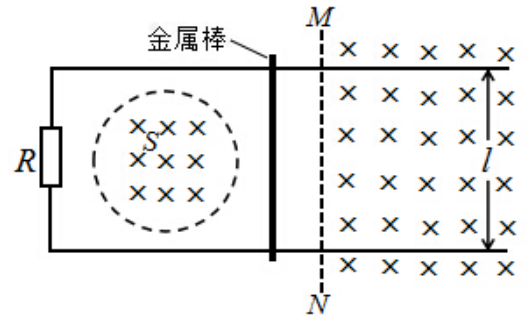
- A. $a-n$ 图线不再是直线
- B. $a-n$ 图线仍是直线, 但该直线不过原点
- C. $a-n$ 图线仍是直线, 但该直线的斜率变大

11. 如图, 在竖直平面内由 $\frac{1}{4}$ 圆弧 AB 和 $\frac{1}{2}$ 圆弧 BC 组成的光滑固定轨道, 两者在最低点 B 平滑连接. AB 弧的半径为 R , BC 弧的半径为 $\frac{R}{2}$. 一小球在 A 点正上方与 A 相距 $\frac{R}{4}$ 处由静止开始自由下落, 经 A 点沿圆弧轨道运动.



- (1) 求小球在 B 、 A 两点的动能之比;
- (2) 通过计算判断小球能否沿轨道运动到 C 点.

12. 如图, 两条相距 l 的光滑平行金属导轨位于同一水平面(纸面)内, 其左端接一阻值为 R 的电阻; 一与导轨垂直的金属棒置于两导轨上; 在电阻、导轨和金属棒中间有一面积 S 的区域, 区域中存在垂直于纸面向里的均匀磁场, 磁感应强度 B_1 随时间 t 的变化关系为 $B_1 = kt$, 式中 k 为常量; 在金属棒右侧还有一匀强磁场区域, 区域左边界 MN (虚线) 与导轨垂直, 磁场的磁感应强度大小为 B_0 , 方向也垂直于纸面向里. 某时刻, 金属棒在一外加水平恒力的作用下从静止开始向右运动, t_0 时刻恰好以速度 v_0 越过 MN , 此后向右做匀速运动. 金属棒与导轨始终相互垂直并接触良好, 它们的电阻均忽略不计. 求

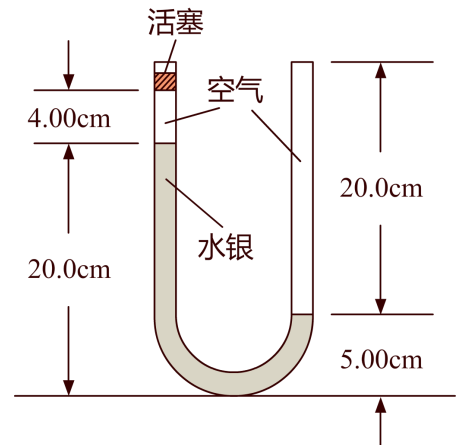


- (1) 在 $t = 0$ 到 $t = t_0$ 时间间隔内，流过电阻的电荷量的绝对值；
 (2) 在时刻 t ($t > t_0$) 穿过回路的总磁通量和金属棒所受外加水平恒力的大小。

13. 关于气体的内能，下列说法正确的是 ()

- A. 质量和温度都相同的气体，内能一定相同
 B. 气体温度不变，整体运动速度越大，其内能越大
 C. 气体被压缩时，内能可能不变
 D. 一定量的某种理想气体的内能只与温度有关
 E. 一定量的某种理想气体在等压膨胀过程中，内能一定增加

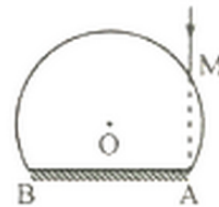
14. 一U形玻璃管竖直放置，左端开口，右端封闭，左端上部有一光滑的轻活塞。初始时，管内汞柱及空气柱长度如图所示。用力向下缓慢推活塞，直至管内两边汞柱高度相等时为止。求此时右侧管内气体的压强和活塞向下移动的距离。已知玻璃管的横截面积处处相同；在活塞向下移动的过程中，没有发生气体泄漏；大气压强 $p_0 = 75.0 \text{ cmHg}$ 。环境温度不变。



15. 由波源 S 形成的简谐横波在均匀介质中向左、右传播。波源振动的频率为 20 Hz ，波速为 16 m/s 。已知介质中 P 、 Q 两质点位于波源 S 的两侧，且 P 、 Q 和 S 的平衡位置在一条直线上， P 、 Q 的平衡位置到 S 的平衡位置之间的距离分别为 15.8 m 、 14.6 m ， P 、 Q 开始震动后，下列判断正确的是 ()
- A. P 、 Q 两质点运动的方向始终相同
 B. P 、 Q 两质点运动的方向始终相反
 C. 当 S 恰好通过平衡位置时， P 、 Q 两点也正好通过平衡位置
 D. 当 S 恰好通过平衡位置向上运动时， P 在波峰

E. 当 S 恰好通过平衡位置向下运动时, Q 在波峰

16. 如图, 玻璃球冠的折射率为 $\sqrt{3}$, 其底面镀银, 底面的半径是球半径的 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 倍; 在过球心 O 且垂直于底面的平面 (纸面) 内, 有一与底面垂直的光线射到玻璃球冠上的 M 点, 该光线的延长线恰好过底面边缘上的 A 点. 求该光线从球面射出的方向相对于其初始入射方向的偏角.



17. 一静止的铝原子核 ${}_{13}^{27}\text{Al}$ 俘获一速度为 $1.0 \times 10^7 \text{ m/s}$ 的质子 p 后, 变为处于激发态的硅原子核 ${}_{14}^{28}\text{Si}$, 下列说法正确的是 ()
- A. 核反应方程为 $p + {}_{13}^{27}\text{Al} \rightarrow {}_{14}^{28}\text{Si}$
 - B. 核反应方程过程中系统动量守恒
 - C. 核反应过程中系统能量不守恒
 - D. 核反应前后核子数相等, 所以生成物的质量等于反应物的质量之和
 - E. 硅原子核速度的数量级为 10^5 m/s , 方向与质子初速度方向一致

18. 如图所示, 水平地面上有两个静止的小物块 a 和 b , 其连线与墙垂直: a 和 b 相距 l ; b 与墙之间也相距 l ; a 的质量为 m , b 的质量为 $\frac{3}{4}m$, 两物块与地面间的动摩擦因数均相同, 现使 a 以初速度 v_0 向右滑动, 此后 a 与 b 发生弹性碰撞, 但 b 没有与墙发生碰撞, 重力加速度大小为 g , 求物块与地面间的动摩擦力因数满足的条件.

