

2024 届河北省雄安新区部分高中高三下学期三模物理试题

学校: _____ 姓名: _____ 班级: _____ 考号: _____

一、单选题

1. $^{14}_6\text{C}$ 呼气实验可用于检测胃部有无感染幽门螺杆菌, 通过检测呼吸呼出的 CO_2 是否具有

放射性即可诊断。已知 $^{14}_6\text{C}$ 发生 β 衰变的半衰期为 5730 年, 衰变方程为 $^{14}_6\text{C} \rightarrow \text{X} + {}^0_{-1}\text{e}$ 。下

列说法正确的是 ()

A. X 为 $^{15}_7\text{N}$

B. β 射线比 γ 射线的穿透能力弱

C. 衰变产生的 ${}^0_{-1}\text{e}$ 是 $^{14}_6\text{C}$ 核外电子被电离产生的

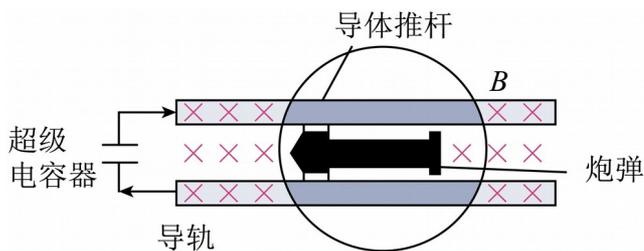
D. 一般服下药物 15 分钟后再检测, 是为了避免由于 $^{14}_6\text{C}$ 的衰变而明显降低检测准确性

2. 超级电容器储存的大量电能是电磁炮瞬间大电流发射的重要基础, 如图所示。若超级电

容器的电容为 C , 充电电压为 U , 发射一枚电磁炮的炮弹所需电量为超级电容所存储电荷

的 5%, 炮弹质量为 m , 导轨宽为 l , 导体推杆垂直导轨并良好接触, 垂直导轨平面的磁场

的磁感应强度为 B , 不计空气阻力和摩擦, 则炮弹出膛的速度为 ()



A. $\frac{B l C U}{20 m}$

B. $\frac{B l C U}{m}$

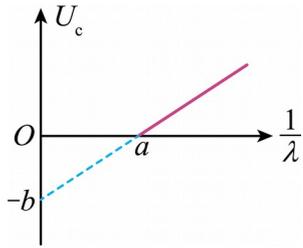
C. $\frac{2 C U^2}{m}$

D. $\frac{2 C U}{m}$

3. 用不同波长的光照射光电管阴极来探究光电效应的规律时, 根据光电管的遏止电压 U_c

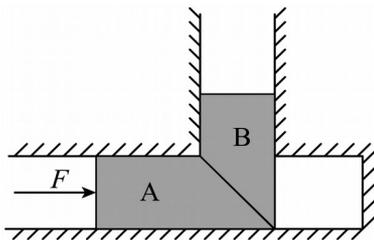
与对应入射光的波长 λ 作出的 $U_c - \frac{1}{\lambda}$ 图像如图所示。已知光电子的电荷量大小为 e , 光速

为 c ，下列说法正确的是（ ）



- A. 该光电管阴极材料的极限频率大小为 $\frac{a}{c}$
- B. 由图像可得普朗克常量 $h = \frac{ae}{bc}$
- C. 当用波长 $\lambda = \frac{1}{3a}$ 的光照射光电管的阴极时，光电子的最大初动能为 $2be$
- D. 当用波长 $\lambda = \frac{1}{a}$ 的光照射光电管的阴极时，光电子的最大初动能为 be

4. 中国古代建筑源远流长，门闩就凝结了劳动人民的智慧和汗水。如图是一种竖直门闩的原理图：当在水平槽内向右推动下方木块 A 时，使木块 B 沿竖直槽向上运动，方可启动门闩。A、B 间的接触面与水平方向成 45° 角，A、B 间的动摩擦因数为 0.3，木块 B 质量为 m ，重力加速度大小为 g 。假设水平槽、竖直槽表面均光滑，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。为了使门闩启动，施加在木块 A 上的水平力 F 至少为（ ）



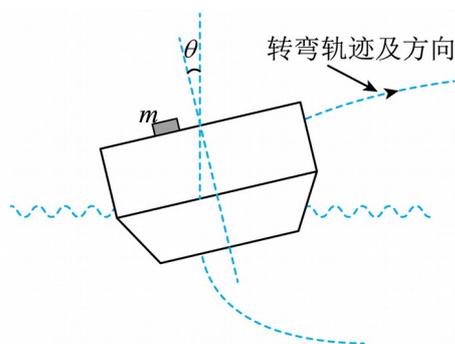
- A. $\frac{7}{13}mg$ B. $\frac{10}{13}mg$ C. $\frac{10}{7}mg$ D. $\frac{13}{7}mg$

5. 如图甲所示，一艘正在进行顺时针急转弯训练的航母，运动轨迹可视作半径为 R 的水平圆周。航母在圆周运动中，船身发生了向外侧倾斜，且甲板法线与竖直方向夹角为 θ ，船

体后视简图如图乙所示。一质量为 m 的小物块放在甲板上，与甲板始终保持相对静止，两者之间的动摩擦因数为 μ ($\mu > \tan \theta$)。假设航母的运动半径 R 、夹角 θ 不随航速改变，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。下列说法正确的是 ()



甲

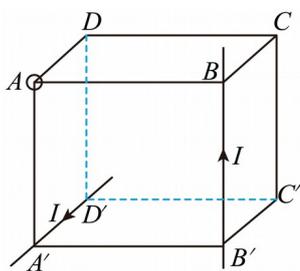


乙

- A. 航母对小物块的支持力 $F_N = mg \cos \theta$ B. 小物块可能只受重力、支持力两个力作用
 C. 航母的航速越大，则小物块受到的摩擦力越大 D. 航母的最大航速

$$v = \sqrt{\frac{\mu - \tan \theta}{1 + \tan \theta}} gR$$

6. 如图所示，两通电长直导线沿正方体的 $A'D'$ 边和 BB' 边放置，分别通过大小相等、方向如图中所示的恒定电流。一闭合圆形金属小线圈，初始位置圆心在 A 点，可沿不同方向以相同速率做匀速直线运动，运动过程中小线圈平面始终与 $AA'B'B$ 平面平行。沿 AD 方向观察，不考虑地磁场影响，下列说法正确的是 ()



- A. C 和 D 两点的磁感应强度相同
 B. C 点的磁感应强度方向由 D 点指向 C 点
 C. 小线圈由 A 点向 A' 点移动时能产生顺时针方向的感应电流

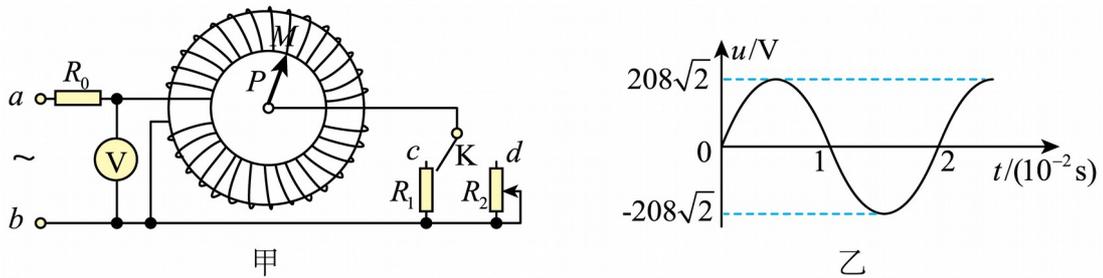
D. 小线圈由 A 点向 D 点移动时能产生逆时针方向的感应电流

7. 自耦变压器是一种初、次级间无需绝缘的特种变压器，其输出和输入共用同一组线圈。

如图甲所示的自耦变压器，环形铁芯上只绕有一个匝数 $n_0 = 200$ 的线圈，通过滑动触头 P 可以改变负载端线圈的匝数。已知输入端 a 与线圈触点 M 间的线圈匝数为 50 匝，定值电阻

$R_0 = 16\Omega$ ， $R_1 = 27\Omega$ ，滑动变阻器 R_2 的总阻值足够大，交流电压表为理想电表，线圈电阻

不计、忽略漏磁。当在 a 、 b 端输入如图乙所示的交变电流时，则下列说法正确的是（
 ）



A. 通过定值电阻 R_0 的电流方向每秒改变 50 次

B. 当 P 滑至 M 、 K 旋至 c 时，电压表的示数为 208V

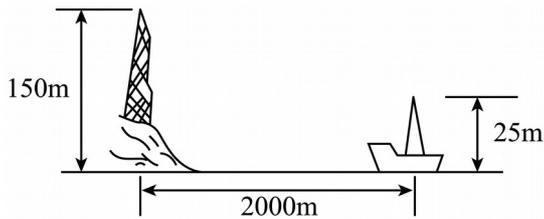
C. 当 P 滑至 M 、 K 旋至 c 时，定值电阻 R_0 消耗的功率为 169W

D. 若 P 滑至 M 、 K 旋至 d ，当滑动变阻器 R_2 消耗的功率最大时， R_2 接入的阻值为 8Ω

二、多选题

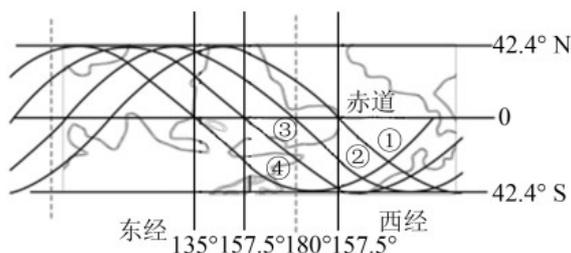
8. 电磁波从光疏介质射向光密介质，在两介质的分界面上发生反射时，其相位会发生 180° 的变化。一艘船在 25m 高的桅杆顶部有一根天线，向位于海边 150m 高的悬崖顶处的接收站发射无线电波，当船行驶至离悬崖 2000m 时，因为海平面反射无线电波而失去无线

电联系。已知 $\sqrt{4030625} \approx 2007.6$ ， $\sqrt{4015625} \approx 2003.9$ 。则该船所用无线电波波长可能为（
 ）



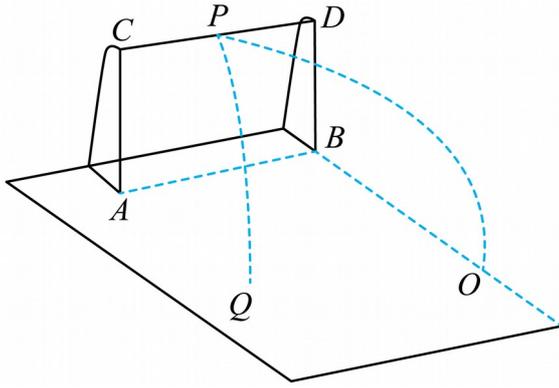
- A. 1.85m B. 2.47m C. 3.70m D. 4.94m

9. 为监控非法入侵南海岛屿的船只，北斗系统中有颗近似在圆轨道上绕地球运动的卫星，卫星控制中心的大屏幕上出现的一幅卫星运行轨迹图如图所示，它记录了该卫星在地球表面垂直投影的位置变化；图中表示在一段时间内飞船绕地球圆周飞行四周，依次飞经中国和太平洋地区的四次轨迹①、②、③、④，图中分别标出了各地点的经纬度（如：在轨迹①通过赤道时的经度为西经 157.5° ，绕行一圈后轨迹②再次经过赤道时的经度为 180° ），受稀薄大气的影响，每隔一段时间须启动卫星上的发动机来修正轨道。下列说法正确的是（ ）



- A. 该卫星的周期约为 100min
 B. 大气阻力会使该卫星的轨道变低
 C. 该卫星的轨道平面可能与赤道共面
 D. 发动机工作时对卫星做正功，轨道修正后卫星的动能将变小

10. 如图所示，五人制足球比赛的球门高 2m，宽 3m。在某次比赛中，一同学在球门前 2.5m 处的 O 点将足球射向球门，足球在运动的最高点恰好击中球门横梁中点 P 。足球经过横梁反弹后，垂直 CD 的速度分量大小变为原来的 0.6 倍，平行 CD 的速度分量不变，落在 Q 点。已知 BO 垂直 AB ，足球质量为 0.4kg，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，则下列说法正确的是（ ）

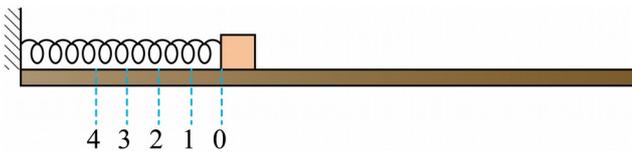


- A. 足球的初速度大小为 $\frac{7\sqrt{5}}{2}$ m/s
- B. 落地时的速度大小为 $\frac{21\sqrt{5}}{10}$ m/s
- C. 落地点 Q 与 O 的距离为 $\sqrt{10}$ m
- D. 横梁对足球的冲量大小为 $\frac{\sqrt{10}}{5}$ N·s

三、实验题

11. 如图所示，将一轻质弹簧左端固定放置在粗糙程度均匀的水平桌面上，然后从弹簧原长位置开始向左依次标记“0”、“1”、“2”、“3”、“4”五个位置，再用两个由同种材料制作的物块 m 、 M 将弹簧右端分别压至“1”、“2”、“3”、“4”位置由静止释放，测量出

物块每次停止运动时的位置到释放点的距离 x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 ，得到数据如下表：



	x_1	x_2	x_3	x_4
$m = 0.20$ kg	0.79	0.81	0.81	0.9 m

M	0.39	1.58	6.63	40m
---	------	------	------	-----

(1) 从同一位置由静止释放，质量大的物块向前滑行的最大距离较_____（填“大”或“小”）。

(2) 根据表中数据可知，物块 M 的质量为_____kg（保留一位有效数字）。

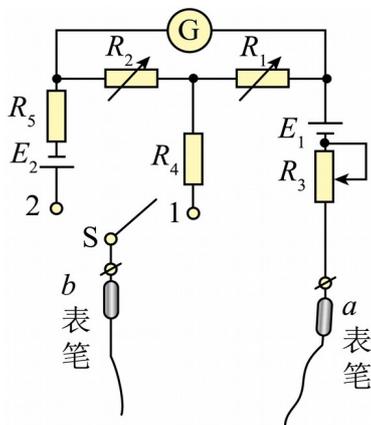
(3) 若将“0”、“1”、“2”、“3”、“4”五个相邻位置间的距离设为 Δx_1 、 Δx_2 、 Δx_3 、 Δx_4 ，已知弹簧在弹性限度内，弹性势能的大小与弹簧形变量的二次方成正比，则根据上表数据可知， Δx_1 、 Δx_2 、 Δx_3 、 Δx_4 大小关系为_____（填“近似相等”“依次增大”或“依次减小”）。

12. 某物理兴趣小组发现实验室里的多用电表欧姆挡配备了两块电池，在弄懂原理后受此启发尝试设计了一款如图所示的具有“ $\times 1$ ”和“ $\times 10$ ”两种倍率的简易欧姆表。所用器材有：

两节干电池，电动势 $E_1=E_2=1.5V$ ，内阻均不计；灵敏电流计 G ，满偏电流

$I_g=500\mu A$ ， $R_g=195\Omega$ ；电阻箱 R_1 、 R_2 ，滑动变阻器 R_3 ；定值电阻 R_4 、 R_5 ；S 为单刀双掷开关；

红黑表笔各一支；导线若干。



(1) a 表笔应为_____（填“红”或“黑”）表笔。当开关 S 接_____（填“1”或“2”）时，欧姆表的倍率为“ $\times 1$ ”挡。

(2) 该兴趣小组发现大多数的欧姆表刻度盘在正中央的刻度数为“15”，为与常用欧姆表保持一致，现将该表的正中央数值也设为“15”。经同学们的理论探究，得出 $R_1=_____ \Omega$ ， $R_2=_____ \Omega$ ，并按此调整 R_1 、 R_2 为相应的阻值。

(3) 小组成员按照一定的规律绘制欧姆表刻度替掉灵敏电流计的表盘，刻度盘正中央的数值

标为 15，最右边满偏电流 I_g 处的数值标为 0， $\frac{3}{4}I_g$ 处的数值标为_____。

(4)该小组用制作好的欧姆表测量未知电阻 R_x 。选择“ $\times 10$ ”挡，红黑表笔短接，调节 R_3 使

灵敏电流计满偏，再将 R_x 接到红黑表笔间，此时指针指在了 $\frac{1}{3}I_g$ 处，则 $R_x = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 。

四、解答题

13. 如图所示，爆米花机是一种对谷物进行膨化加工的装置，主体为一导热良好的钢制罐

体，罐体的容积为 $4 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，两端分别焊接了支撑轴和摇柄。在 1atm （标准大气压） p_0

的气压， 27°C 的干燥环境下打开阀门向罐体内放入 $1 \times 10^{-3} \text{m}^3$ 的谷物，关闭阀门，将支撑轴

和摇柄架设在火炉的支架上进行旋转加热，谷物内部分水分汽化成高压水蒸气与罐内空气

形成混合气体。当罐内混合气体温度为 627°C 、压强达 6atm 时，打开阀门，因为外部压强

突然变小，巨大的压强差使得谷物迅速膨胀，从而达到膨化的效果。忽略谷物间隙气体的

体积和在罐体内加热过程中谷物体积的变化。已知绝对零度为 -273°C 。求：

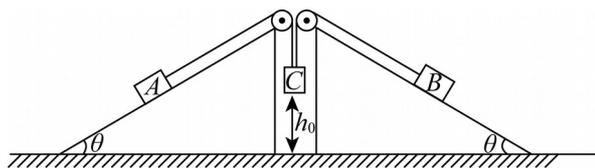
(1) 从开始加热到压强变为 6atm 时，罐体内水蒸气的分压强；

(2) 打开阀门后的混合气体迅速膨胀对外做功使得谷物全部喷出，当混合气体温度为 127°C ，罐体内剩余混合气体质量占原有混合气体质量的百分比。



14. 如图所示，两个完全相同的光滑直角三角形斜面体固定在水平地面上，倾角均为 $\theta=30^\circ$ ，斜面体顶端均固定相同的轻质滑轮。两根等长的轻细线均绕过滑轮，一端与放在斜面上的质量均为 m 的物块 A、B 相连，另一端与质量为 $2m$ 的物块 C 连接。一开始用外力托住物块 A、B、C，细线处于拉直状态，此时物块 C 距离地面的高度为 h_0 ，同时撤去外力后，物块 C 开始向下运动。已知物块 C 触地后速度立即变为零；物块 C 被提起时，细线瞬间绷直，绷直瞬间细线上的拉力非常大，从细线绷直到物块 C 再次落地前，细线均保持拉直状态，在整个运动过程中，细线始终不会脱离滑轮，物块 A、B 不会与滑轮相碰。不计一切摩擦，重力加速度为 g ，求：

- (1) 物块 C 第一次触地过程中损失的机械能 ΔE ；
- (2) 物块 C 第一次触地后上升的最大高度 h_1 ；
- (3) 物块 C 从开始下落到最终停止运动所经历的时间 t 。



15. 如图所示，直角坐标系中，有一平行于 y 轴长度为 $0.5L$ 的线状离子源 MN ， M 端在 x 轴上，坐标 $x_M = -L$ ，离子源发射的正离子初速度大小均为 v_0 ，方向平行于 x 轴正方向，且发射的正离子沿 MN 均匀分布，每个离子质量为 m ，电荷量为 q ；在 $x \geq -L$ 、 $y \leq 0$ 区间内加一垂直于纸面向里，磁感应强度大小为 B_1 的圆形边界匀强磁场，能使离子源发射的全部正离子经过原点 O ，不计离子重力及离子间的相互作用。

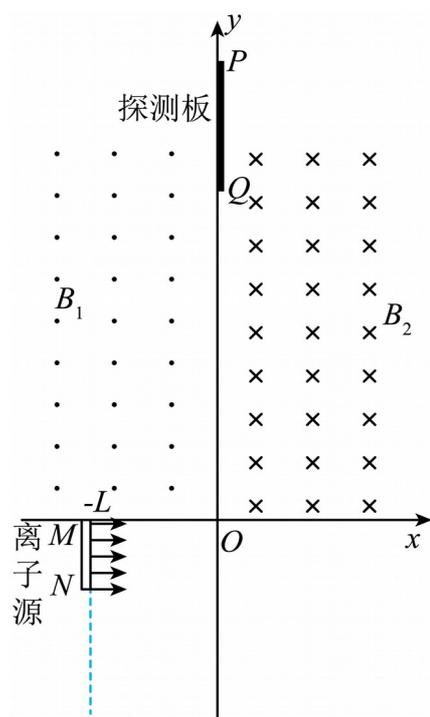
- (1) 求磁感应强度 B_1 的取值范围；
- (2) 若磁感应强度 B_1 取最小值，在第一象限加垂直纸面向里、磁感应强度大小为 B_2 的匀强磁场，在第二象限加垂直纸面向外、磁感应强度大小为 B_3 的匀强磁场，已知 $B_1 = B_2 = B_3$ 。离子发射前，在 y 轴上放置长度为 $0.8L$ 的探测板 PQ ，只有打到探测板左侧表面的离子才

能被探测到。

①求全部正离子经过原点 O 时与 y 轴正方向夹角 θ 的范围；

②若探测板下端 Q 纵坐标 $y_Q = 2.4L$ ，求离子探测率 η （即探测板探测到的离子数占总离子数的比例）；

③若探测板位置在 y 轴上可变， Q 端纵坐标满足 $0 < y_Q < 4L$ ，求离子探测率 η 与 y_Q 的关系。



参考答案:

1. B

【详解】A. 根据核反应前后, 质量数和电荷数守恒, 可以得到 X 为 ${}^14_7\text{N}$, 故 A 错误;

B. 三种射线穿透能力依次是

$$\gamma\beta\alpha >$$

故 B 正确;

C. β 衰变释放的电子是原子的核内一个中子转化为质子和一个电子, 来自原子核内部, 故

C 错误;

D. ${}^{14}_6\text{C}$ 的半衰期为 5730 年, 15 分钟几乎不影响。服药 15 分钟后再检测, 是为了使药里面

的 ${}^{14}_6\text{C}$ 充分消化分解, 释放到呼吸系统, 提高检测准确性, 故 D 错误。

故选 B。

2. A

【详解】电容器所带电荷量为

$$Q = CU$$

设炮弹出膛的速度为 v , 根据动量定理可得

$$B\bar{I}t = mv - 0$$

又

$$q = \bar{I}t = 0.05Q$$

联立解得

$$v = \frac{BICU}{20m}$$

故选 A。

3. C

【详解】AB. 根据动能定理得

$$eU_c = E_{\text{km}}$$

根据光电效应方程的

$$E_{\text{km}} = h\nu - W_0 = h \frac{c}{\lambda} - h\nu_0$$

联立可得

$$U_c = \frac{hc}{e} \cdot \frac{1}{\lambda} - \frac{h\nu_0}{e}$$

结合 $U_c - \frac{1}{\lambda}$ 图像可知

$$\frac{b}{a} = \frac{hc}{e}, \quad -b = -\frac{h\nu_0}{e}$$

可得普朗克常量为

$$h = \frac{be}{ac}$$

该光电管阴极材料的极限频率大小为

$$\nu_0 = ac$$

故 AB 错误；

C. 当用波长 $\lambda = \frac{1}{3a}$ 的光照射光电管的阴极时，光电子的最大初动能为

$$E_{\text{km}} = h \frac{c}{\lambda} - h\nu_0 = \frac{be}{ac} (3ac - ac) = 2be$$

故 C 正确；

D. 当用波长 $\lambda = \frac{1}{a}$ 的光照射光电管的阴极时，光电子的最大初动能为

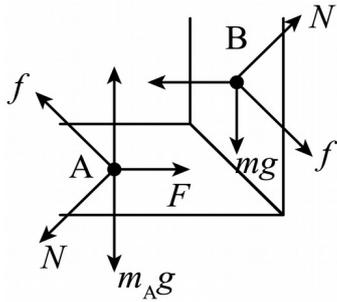
$$E_{\text{km}} = h \frac{c}{\lambda} - h\nu_0 = \frac{be}{ac} (ac - ac) = 0$$

故 D 错误。

故选 C。

4. D

【详解】对 A、B 受力分析如图



门刚好启动时，对 A 在水平方向上有

$$F = N \sin 45^\circ + \mu N \cos 45^\circ$$

对 B 在竖直方向上有

$$N \cos 45^\circ = mg + \mu N \sin 45^\circ$$

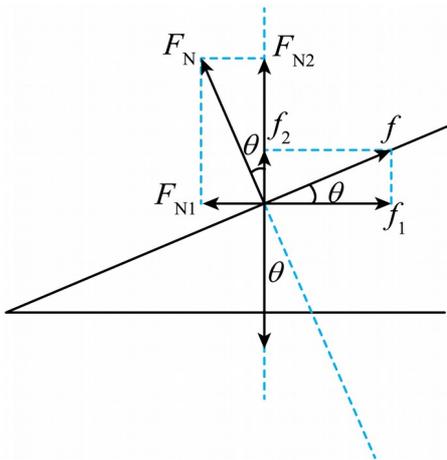
解得

$$F = \frac{13}{7} mg$$

故选 D。

5. C

【详解】AB. 根据题意可知，小物块做圆周运动，一定受到重力、支持力、摩擦力，通过正交分析法如图所示



由图可知

$$mg - f_2 = F_{N2}$$

而

$$F_{N2} = F_N \cos \theta$$

$$f_2 = f \sin \theta$$

联立解得

$$F_N = \frac{mg - f \sin \theta}{\cos \theta}$$

故 AB 错误；

CD. 由图可知，小物块做圆周运动的向心力由 f_1 和 F_{N1} 提供，有

$$f_1 - F_{N1} = m \frac{v^2}{R}$$

由于

$$F_{N1} = F_N \sin \theta$$

$$f_1 = f \cos \theta$$

联立解得

$$f = \frac{F_N \sin \theta + m \frac{v^2}{R}}{\cos \theta}$$

可得航母的航速越大，小物块受到的摩擦力越大；当最大静摩擦力等于滑动摩擦力时，航母有最大航速，有

$$f = \mu F_N$$

代入上式得

$$m \frac{v^2}{R} = \mu F_N \cos \theta - F_N \sin \theta$$

由 A 中得

$$F_N = \frac{mg - f \sin \theta}{\cos \theta} = \frac{mg}{\mu \sin \theta + \cos \theta}$$

联立解得

$$v = \sqrt{\frac{\mu - \tan \theta}{1 + \mu \tan \theta}} gR$$

故 C 正确，D 错误。

故选 C。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/438042042140006102>