2024 年 5 月 Z20 名校联盟 2024 届高三第三次联考（重排版）

物理

26 题 | 满分 100.0 分 | 建议用时 56 分钟

题干、选项与配图均按原卷重新校对排版；公式采用 *Times New Roman* 斜体，矢量插图按原图重绘或高清置入。参考答案与详解另册，为本站自编。

一、选择题

1. 2022 年 3 月 23 日，航天员王亚平、叶光富在中国空间站开设“天宫课堂”，课堂中演示了“水油分离”实验。如图所示，用细绳一端系住装有水和油的瓶子，叶光富手持细绳另一端，使瓶子在竖直平面内做圆周运动，已知水的密度大于油的密度。在飞船参考系中，下列说法错误的是 （2.5 分）

A. 只要瓶子速度大于 0 就能通过圆周运动的最高点

B. 瓶子的角速度一定时，油水分离的难易程度与绳长无关

C. 油水分离后，油在内侧，水在外侧

D. 瓶子的角速度一定时，油水分离后，绳子张力大小不变

2. 某型号的舰载飞机在航空母舰的跑道上加速时，发动机产生的最大加速度为 5 m/s2，所需的起飞速度约为 50 m/s，航母静止时，弹射系统初始能给舰载机 25 m/s 的初速度。若航母以 15 m/s 的航速匀速行驶，弹射系统开启，为保证飞机能从舰上顺利起飞，航母上飞机跑道的长度至少约为 （2.5 分）

A. 40 m　　B. 60 m　　C. 80 m　　D. 100 m

3. 为了测量储罐中不导电液体的高度，将与储罐外壳绝缘的两块平行金属板构成的电容 C 置于储罐中，电容 C 可通过开关 S 与电感 L 或电源相连，如图所示，当开关拨到 a，电容器充电，当开关从 a 拨到 b，由电感 L 与电容 C 构成的回路中产生振荡电流，频率为 f0。初始时电容器带电量为 0，开关空置。下列说法正确的是 （2.5 分）

A. 若开关拨到 a，电容器两端的电压逐渐减小

B. 若开关拨到 a，待充电结束后，降低液体高度，流过电阻的电流方向为 g 至 e

C. 若充电结束后，开关从 a 拨到 b，回路中振荡电流频率为 $f0=2\pi\sqrt{(LC)}$

D. 若充电结束后，开关从 a 拨到 b，回路中振荡电流减小时，自感电动势增大

4. 如图甲为直线加速器原理图，由多个横截面积相同的金属圆筒依次排列，其中心轴线在同一直线上。序号为奇数的圆筒和交变电源的一个极相连，序号为偶数的圆筒和该电源的另一个极相连。交变电源两极间电势差的变化规律如图乙所示。已知电子的质量为 m、元电荷为 e、电场的绝对值为 u、周期为 T，电子通过圆筒间隙的时间可以忽略不计。在 $t=0$ 时，奇数圆筒相对偶数圆筒的电势差为正值，此时位于和偶数圆筒相连的金属圆板（序号为 0）中央有一个初速度为零的电子。下列说法正确的是 （2.5 分）

A. 电子在圆筒中做匀加速直线运动

B. 本装置可采用直流电进行加速

C. 进入第 2 个金属圆筒时的速度为 $2\sqrt{(eU/m)}$

D. 第 8 个金属圆筒的长度为 $4T\sqrt{(eU/m)}$

5. 如图所示，理想变压器的原线圈和副线圈的匝数分别为 n1 和 n2。正弦交流电源有效值 E = 6 V，内阻 r = 80 Ω，扬声器电阻 R = 8 Ω。为保证扬声器获得尽可能大的电功率，下列选项中 n1 : n2 的最佳值为 （2.5 分）

A. 3 : 1　　**B.** 1 : 3　　**C.** 10 : 1　　**D.** 1 : 10

6. 如图所示，在真空中有一个折射率为 $\sqrt{2}$、半径为 r 的均质小球。频率为 ν 的细激光束在真空中沿直线 BC 传播，BC 与小球球心 O 的距离 $l=(\sqrt{2}/2)r$，光束经 C 点折射进入小球，并于 D 点出射。已知普朗克常数为 h，$\sin 15^\circ=(\sqrt{6}-\sqrt{2})/4$。则在两次折射过程中一个光子对小球平均作用力大小为 （2.5 分）

A. $(h\nu/r)\cdot(3\sqrt{2}-\sqrt{6})/6$　　**B.** $(h\nu/r)\cdot(3-\sqrt{3})/6$

C. $(h\nu/r)\cdot(3\sqrt{2}-\sqrt{6})/3$　　**D.** $(h\nu/r)\cdot(6-2\sqrt{3})/3$

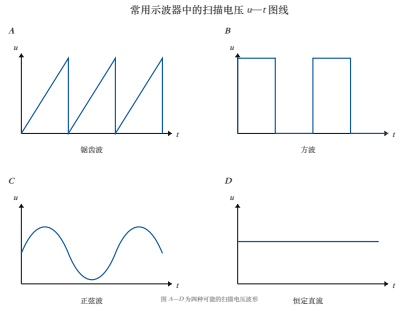
7. 下列工具或仪器中不能用来直接测量国际单位制中基本物理量的是（ ） （2.5 分）

A. 螺旋测微器　**B.** 刻度尺　**C.** 电流表　**D.** 游标卡尺

选择题 I（本题共 13 小题，每小题 3 分，共 39 分．每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

列工具或仪器中不能用来直接测量国际单位制中基本物理量的是

8. 如图所示，常用示波器中的扫描电压 u 随时间 t 变化的图线是（ ） （2.5 分）

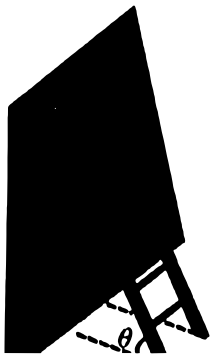


扫描电压 u—t 四种波形（A 锯齿波、B 方波、C 正弦波、D 恒定直流）

A. 锯齿波　**B.** 方波　**C.** 正弦波　**D.** 恒定直流

9. 一架质量为 m 的直梯斜靠在光滑的竖直墙壁上，下端放在粗糙的水平地面上，直梯处于静止状态，与水平地面夹角为 θ。则下列说法正确的是（ ） （2.5 分）

浙考家长帮
微信号：zjgkjzb



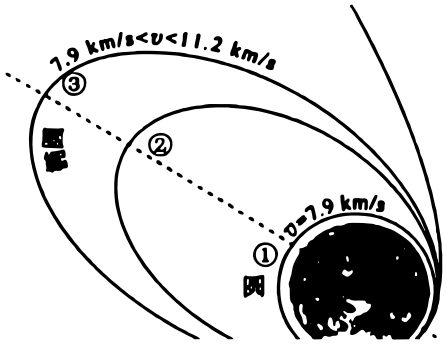
A. 直梯对地面的作用力大小为 mg

B. 地面对直梯的作用力大小为 mg/sinθ

C. 墙壁对直梯的作用力与直梯对墙壁的作用力是一对平衡力

D. 减小 θ 角，若直梯仍能保持平衡，则地面对直梯的支持力不变

10. 如图所示为教材中关于“天体运行中三个宇宙速度”的插图，其中有①②③④条轨道，下列说法正确的是（ ） （2.5 分）



A. 轨道①对应的速度是最大发射速度，最小环绕速度

B. 若卫星的发射速度 v 满足 7.9 km/s<v<11.2 km/s，卫星将绕地球运动

C. 卫星在轨道②单位时间扫过的面积等于在轨道③单位时间扫过的面积

D. 卫星沿轨道④运动，将脱离太阳引力的束缚

11. 2022 年 3 月 23 日，航天员在中国空间站开设“天宫课堂”，演示了“水油分离”实验。用细绳系住装有水和油的瓶子，使瓶子在竖直平面内做圆周运动，水的密度大于油的密度。在飞船参考系中，下列说法错误的是（ ） （2.5 分）

绕速度

，卫星将绕地球运动

③单位时间扫过的面积

国空间站开设“天宫课堂”，课堂中演示了“水油

和油的瓶子，叶光富手持细绳另一端，使瓶子

的密度。

A. 只要瓶子速度大于 0 就能通过圆周运动的最高点

B. 瓶子的角速度一定时，油和水分离的难易程度与绳长无关

C. 油水分离后，油在内侧，水在外侧

D. 瓶子的角速度一定时，油水分离后，绳子张力大小不变

12. 某型号舰载机在航母跑道上加速时，发动机最大加速度为 $5\ \mathrm{m/s^2}$，起飞速度约 $50\ \mathrm{m/s}$。航母静止时弹射系统可给舰载机 $25\ \mathrm{m/s}$ 的初速度。若航母以 $15\ \mathrm{m/s}$ 航速匀速行驶，弹射系统开启，为保证飞机顺利起飞，航母上跑道长度至少约为（ ） （2.5 分）

A. 40 m　　B. 60 m　　C. 80 m　　D. 100 m

13. 以下关于原子核相关内容，说法正确的是（ ） （2.5 分）

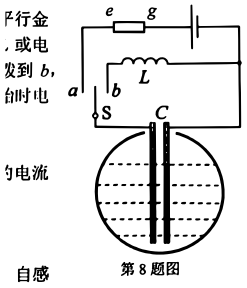
A. 查德威克用 α 粒子轰击铍核得到中子，这是人类第一次实现的原子核的人工转变

B. β 射线的产生说明原子核中存在电子

C. γ 射线的电离能力很弱，穿透能力很强

D. 核电站裂变反应堆中，慢化剂的作用是将“热中子”转化为“慢中子”

14. 为测量储罐中不导电液体的高度，将与储罐外壳绝缘的两块平行金属板构成的电容 C 置于储罐中，C 可通过开关 S 与电感 L 或电源相连。开关拨到 a 时充电，从 a 拨到 b 时 LC 回路产生振荡电流。初始电容器带电量为 0。下列说法正确的是（ ） （2.5 分）



第 8 题图

A. 若开关拨到 a，电容器两端的电压逐渐减小

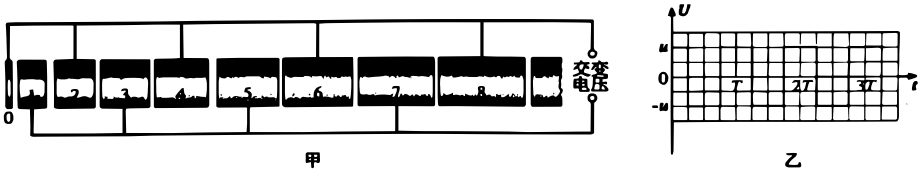
B. 若开关拨到 a，待充电结束后降低液体高度，流过电阻的电流方向为 g 至 e

C. 若充电结束后开关从 a 拨到 b，回路中振荡电流频率为 $f_0=2\pi\sqrt{(LC)}$

D. 若充电结束后开关从 a 拨到 b，回路中振荡电流减小时，自感电动势增大

15. 如图甲为直线加速器原理图，多个横截面积相同的金属圆筒依次排列，奇数圆筒与交变电源一极相连，偶数圆筒与另一极相连，电压变化规律如图乙。电子质量 m、元电荷 e、电压绝对值 u、周期 T，通过间隙时间不计。t=0 时奇数圆筒相对偶数圆筒电势差为正，金属圆板（序号 0）中央有一初速度为零的电子。下列说法正确的是（ ） （2.5 分）

连。交变电源两极间电势差的变化规律如图乙所示。已知电子的质量为 m、元电荷为 e、电压的绝对值为 u，周期为 T，电子通过圆筒间隙的时间可以忽略不计。在 $t=0$ 时，奇数圆筒相对偶数圆筒的电势差为正值，此时位于和偶数圆筒相连的金属圆板（序号为 0）中央有一个初速度为零的电子。下列说法正确的是



甲　　乙

第 9 题图

A．电子在圆筒中做匀加速直线运动　　**B．本装置可采用直流电进行加速**

A. 电子在圆筒中做匀加速直线运动

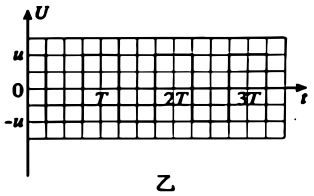
B. 本装置可采用直流电进行加速

C. 进入第 2 个金属圆筒时的速度为 $2\sqrt{(eu/m)}$

D. 第 8 个金属圆筒的长度为 $4T\sqrt{(eu/m)}$

16. 理想变压器原、副线圈匝数分别为 n_1 和 n_2 。正弦交流电源有效值 E=6 V，内阻 r=80 Ω，扬声器电阻 R=8 Ω。为保证扬声器获得尽可能大的电功率，n_1 ：n_2 的最佳值为（ ） （2.5 分）

质量为 m、元电何为 e、电压的
。在 t=0 时，奇数圆筒相对偶
（序号为 0）中央有一个初速度



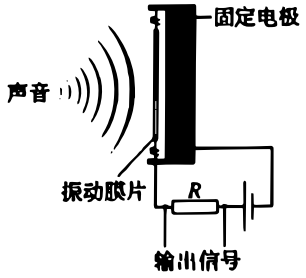
乙

「采用直流电进行加速
$\sqrt{eU}$

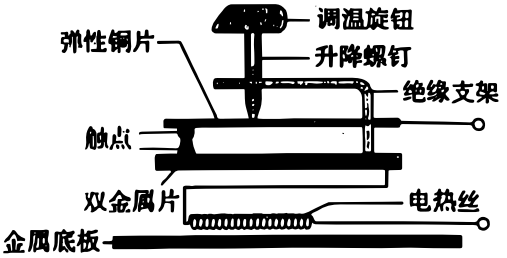
A. 3：1　　B. 1：3　　C. 10：1　　D. 1：10

17. 以下关于传感器的说法错误的是（ ） （2.5 分）

浙考家长帮



a



b

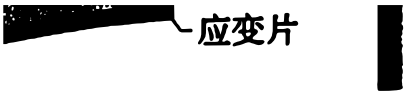
A. 图 a 为电容式话筒，振动膜片与固定电极间距离变化，把声音信号转化为电信号

B. 图 b 为电熨斗，熨烫丝绸需较低温度，此时应降低升降螺钉的高度

C. 图 c 为加速度计，当向右减速时，P 点电势高于 Q 点电势

D. 图 d 为应变片测力原理，梁自由端施加向下力 F 时，上表面应变片电阻变大、下表面变小

18. 如图所示，倾角为 α 的光滑斜面上有两质量均为 m 的物块 A、B，分别与平行于斜面的两根劲度系数均为 k 的轻弹簧固连，另一端固定在斜面上。简谐运动周期 T=2π√(M/k)。初始时 A、B 用平行于斜面的轻绳相连，下方弹簧恰好原长。某时刻轻绳突然断裂，关于此后运动，下列说法正确的是（ ）　（2.5 分）



d

块 *A*、*B*，它们分别与平行于斜面的两
别固定在斜面上。已知简谐运动的周期

例



A. 物块 A、B 可能会发生碰撞

B. 物块 A、B 振动的相位差随时间变化

C. 物块 A 的加速度为零时，物块 B 的加速度可能不为零

D. 物块 A、B 振动的最大速度之比为 1∶1

19. 真空中有一折射率 √2、半径 r 的均质小球。频率为 ν 的细激光束沿直线 BC 传播，BC 与球心 O 的距离 l=√2r/2，光束经 C 点折射进入小球，于 D 点出射。普朗克常量 h，sin15°=(√6−√2)/4。则两次折射过程中一个光子对小球平均作用力大小为（ ）　（2.5 分）

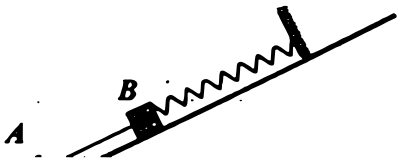
d

的物块 *A*、*B*，它们分别与平行于斜面的两
端分别固定在斜面上。已知简谐运动的周期

的比例

相连，

关于



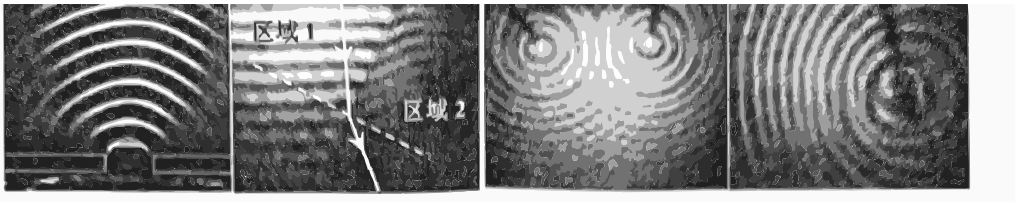
A. (hν/r)((3√2−√6)/6)

B. (hν/r)((3−√3)/6)

C. (hν/r)((3√2−√6)/3)

D. (hν/r)((6−2√3)/3)

20. 下列关于波的现像，正确的是（ ） （2.5 分）



A. 图 a 为波的衍射，狭缝宽度越宽，衍射现象越明显

B. 图 b 为波的折射，区域 1 的波速大于区域 2 的波速

C. 图 c 为波的干涉，振动加强区域的质点一直处于最大位移处

D. 图 d 为波的多普勒效应，周期性触动水面的振动片在向左运动

21. 以下关于原子结构相关内容，说法正确的是（ ） （2.5 分）

a b c d

A．图 *a* 为波的衍射，狭缝宽度越宽，衍射现象越明显
B．图 *b* 为波的折射，区域 1 的波速大于区域 2 的波速
C．图 *c* 为波的干涉，振动加强区域的质点一直处于最大位移处
D．图 *d* 为波的多普勒效应，周期性触动水面的振动片在向左运动
以下关于原子结构相关内容，说法正确的是



A. 图 a 为 α 粒子散射实验，说明原子核是有结构的

B. 图 b 为电子干涉实验，干涉条纹的产生是电子之间相互作用的结果

C. 图 c 为康普顿效应示意图，应满足 $(h/\lambda)\sin\theta=m_e v\sin\varphi$

D. 图 d 为氢原子光谱，光谱中 H_γ 是电子从第 4 激发态向第 1 激发态跃迁产生的

二、非选择题

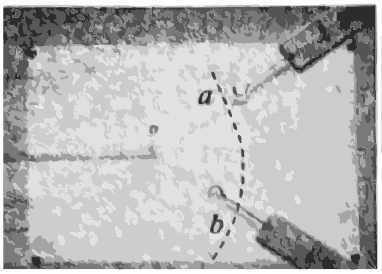
22. 实验题（14 分）

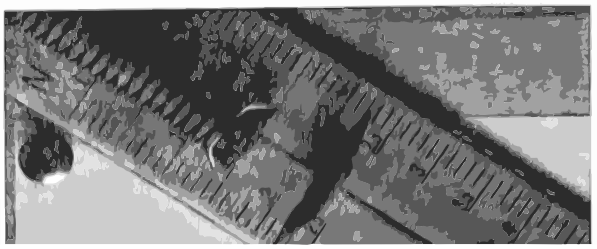
Ⅰ．在“探究两个互成角度的力的合成规律”实验中，将橡皮条一端固定，另一端系两根细绳套，虚线 ab 是单个弹簧测力计满量程时橡皮条另一端能拉到的最远位置。①用两把弹簧测力计互成角度拉动，下列说法正确的是（多选）②由图 2 读出弹簧测力计示数 ③仅用一个弹簧测力计能否完成本实验

Ⅱ．两表机械调零后，多用表 A 拨到“2.5 V”挡，多用表 B 拨到“×1 kΩ”挡并欧姆调零。①用 A 的 2.5 V 挡测 B 的 ×1 kΩ 挡红黑表笔两端电压，A 的红表笔应接 B 的哪支表笔？由图 1 读出电压。②操作时 B 表也有示数，由图 2 读出读数并说明其物理意义

Ⅲ．用图 1 装置做“探究气体压强与体积的关系”实验，压力表通过细管与注射器内空气柱相连，细管体积隐藏在柱塞内。①选出图像法分析的合理步骤并按顺序排列 ②关于 p−V 图 2 与 V−1/p 图 3 的分析，正确的是（多选）③从状态 A 缓慢拉升到 B（体积 V_1 ），再突然提升到 V_2 ，V_2 对应图 4 中哪个状态 （11.9 分）

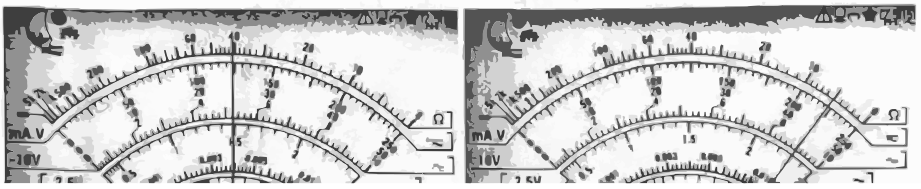
浙考家长帮

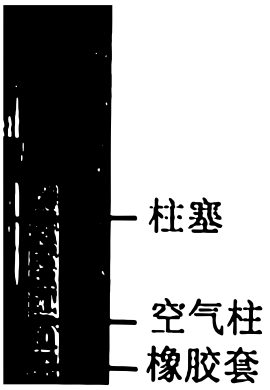




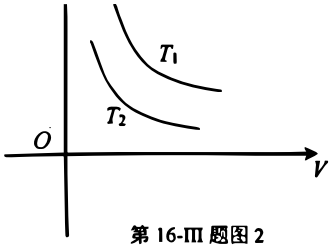
毛应接多用表 B 的____▲____（填"红表笔"、"黑表笔"），正接表笔后，指针如图 1 所示。

则多用表 B"×1KΩ"挡红黑表笔两端电压为____▲____V。

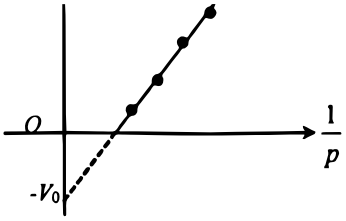




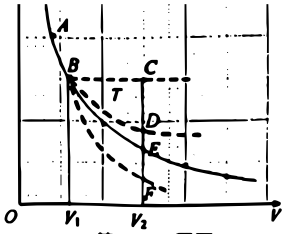
-III 题图 1



第 16-III 题图 2



第 16-III 题图 3



第 16-III 题图 4

17. （8 分）

I. （2 分）如图 1 所示，"饮水鸟"可以不断地重复饮水的动作。



23. Ⅰ．“饮水鸟”可不断重复饮水，不违反能量守恒定律，其不断运动的能量来自什么？Ⅱ．伽利略温度计由玻璃泡 A、细管 B、液体槽 C 组成，B 管内截面积 S=1 cm^2。T_1 =300 K 时 A、B 中气体总体积 V_1 =20 cm^3，管内液面高度差 x_0 =10 cm；p_0 =10^5 Pa，气体内能 U=kT，k=0.02 J/K，B 管内液柱压强可忽略，C 液面几乎不变。⑴ 温度缓降至 T_2 =291 K 时求高度差 x；⑵ 求此过程气体放出的热量 （6.8 分）

细管的体积
。若此时突然
_（填“C”、



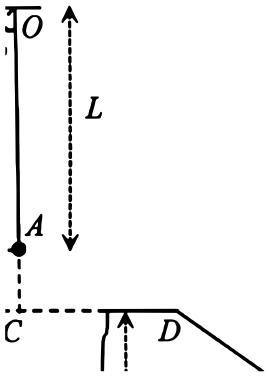
II 题图 4



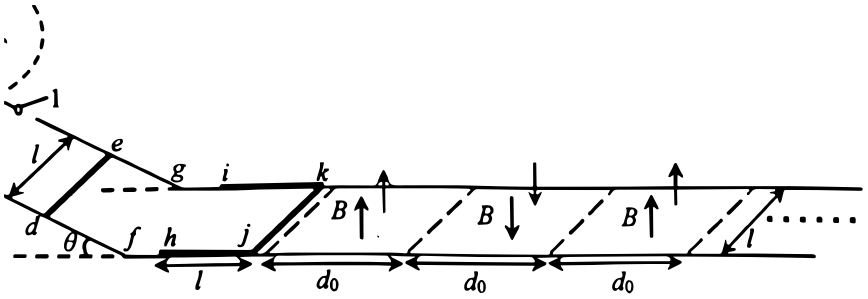
题图 1

24. 《熊出没》情节简化：悬点 O 离 CD 高度 H=10.5 m，CD 与 EF 高度差 h=6.8 m，其间由光滑斜面 DE 连接。熊大可视为质点，质量 m=150 kg，重心 A 到悬点距离 L=9 m 不变，藤条最大张力 T=3000 N，g=10 m/s^2。⑴ 为使藤条断裂，荡至最高点 B 时绳与竖直方向夹角 φ 至少多大？⑵ 若在最低点断裂且恰能在 D 点无碰撞进入斜面，求 DE 倾角 θ 与到 D 点速度大小。⑶ 讨论在 EF 上滑行距离 s 与动摩擦因数 μ 的关系 （9.3 分）

竖直方向的速度在极短时间内减为 0，熊与粗糙平▯
▯上滑行的距离 *s* 与 *μ* 的关系。



25. 水平固定半径 r 的金属圆环，存在半径 2r、磁感应强度 B、方向竖直向上的圆形磁场，与圆环同心。长 2r、电阻 2R 的均匀金属棒 ac 沿半径放置，b 为 ac 中点，一端固定在过圆心的竖直转轴上，随轴以角速度 ω 顺时针转动。右侧与间距 l、倾角 θ=30° 的平行导轨相连，垂直导轨有磁感应强度 B 的磁场，导轨上放长 l、质量 m、电阻 R 的导体棒 de。de 通过光滑圆弧进入水平绝缘轨道，右侧有“]”形金属框 hijk，三边长度 l、质量 m、电阻 R；右侧有方向上下交替、宽度 d_0 的磁场。已知 r=1 m，B=1 T，R=0.5 Ω，l=1 m，m=0.5 kg，d_0 =1.5 m。(1) 闭合开关 1，de 恰好静止，求 ω；(2) 求 U_{ab}、U_{ac}；(3) 断开开关 1，de 从高 h=3.2 m 处释放，与金属框完全非弹性碰撞，求 jk 边在磁场中的位移；(4) 交替磁场以 v_0 向右平移，求 l 与 d_0 的关系使金属框获得持续驱动力 （9.3 分）



第 19 题图

26. 空间存在足够长圆柱形匀强磁场，方向沿轴线向右，磁感应强度 B_0 。轴线上粒子源每秒发射 N 个质量 m、电荷量 +q、速度 v_0 的粒子，不计重力与相互作用。(1) 粒子垂直轴线发射且恰好不飞出磁场区域，求区域半径 R；(2) 在右侧垂直轴线放足够大收集板 A，粒子与轴线成 θ=30° 向右射出，所有粒子汇聚于 A 上一点，求粒子源到 A 的水平距离；(3) 大量粒子沿 θ=30° 均匀射出，A 中心挖小孔，B 板平行放置于 A 右侧并加电压 U_{AB}，粒子打在 B 上被吸收，求 B 所受作用力 F 与 U_{AB} 的关系；(4) 亥姆霍兹线圈产生两端强、中间弱的磁场，B_{max} : B_{min}=2 : 1，粒子与轴线成 θ 发射，要使其被束缚，求 θ 的最小值 （10.2 分）

