2024 年 3 月浙江强基联盟高三联考（重排版）

物理

31 题 | 满分 100.0 分 | 建议用时 60 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. 蹦床运动是一项技巧性与观赏性都很强的运动。运动员在比赛的开始阶段会先跳几下，此阶段上升的最高点会越来越高，后来最高点基本能维持稳定。下列有关此情景说法正确的是 （2.3 分）

A. 运动员每次上升过程，蹦床对运动员先做正功，后做负功

B. 如果不考虑空气等各种阻力，运动员和蹦床组成的系统机械能守恒

C. 最开始的几次起跳上升过程，蹦床弹性势能的减小量小于运动员机械能的增加量

D. 对于最高点基本稳定的情景，运动员的重力势能与蹦床弹性势能之和最小时，运动员的加速度最大

2. 图甲是正在做送餐工作的“机器人服务员”，该机器人正在沿图乙中ABCD曲线给16号桌送 餐，已知弧长和半径均为4m的圆弧BC与直线路径A （2.3 分）

A. 从 B 运动到 C 过程中机器人的向心加速度 a ＝0.5 m/s2

B. 为防止餐盘与水平托盘之间发生相对滑动，机器人在 BC 段运动的最大速率为 4 m/s

C. 从 A 点运动到 B 点过程中机器人的加速度 a ＝0.125 m/s2 且餐盘和水平托盘不会发生相对滑动

D. 餐盘和水平托盘不发生相对滑动的情况下，机器人从 C 点到 D 点的最短时间 t＝12 秒

3. “中国空间站”在距地面高 400 km 左右的轨道上做匀速圆周运动，在此高度上有非常稀薄的大气，因气体阻力的影响，轨道高度 1 个月大概下降 2 km，空间站安装有发动机，可对轨道进行周期性修正。则下列说法中正确的是 （2.3 分）

A. “中国空间站”在正常轨道上做圆周运动的周期大于地球同步卫星的周期

B. “中国空间站”在正常轨道上做圆周运动的向心加速度大小稍大于 g

C. “中国空间站”在正常轨道上做圆周运动的线速度大小稍大于地球的第一宇宙速度

D. “中国空间站”修正轨道时，发动机应“向后喷气”使空间站加速，但进入目标轨道正常运行后的速度小于修正之前在较低轨道上的运行速度

4. 如图，在等边三角形三个顶点处，各有一根长直导线垂直于纸面固定放置。在三根导线中均通有电流 I，其中 P、Q 导线中电流方向垂直纸面向里，M 导线中电流方向垂直纸面向外，三角形中心 O 处的磁感应强度大小为 B，若撤去导线 P，则三角形中心 O 处磁感应强度的大小为 （2.3 分）

A. 0 **B.** B/2 **C.** √3B/2 **D.** 2B

5. 一列机械波沿x轴正向传播，图甲是=0时的波形图，图乙是介质中质点M的振动图像，已 √2 知t=0时M点位移为一 m，下列说法不正确的是（ 10 ↑y/m 0.1 -0.1 -0.2 甲 乙 （2.3 分）

A. 该机械波的波速为 1.0 m/s **B.** M 点的横坐标可能为 1.5 m

C. t = 0 时，M 点振动方向向下 **D.** t = 1.0 s 时，M 点位移仍为 - √2/10 m

6. 如图所示，理想变压器的原、副线圈匝数比为 2 : 1，原线圈通过灯泡 L1 与正弦式交流电源相连，电源电压恒定，副线圈通过导线与灯泡 L2 和 L3 相连，三个灯泡规格完全相同。开始三个灯泡都能发光，工作一段时间后 L3 灯丝被烧断，若不考虑灯丝电阻随温度变化的情况，下列说法正确的是 （2.3 分）

A. 都能发光时三个灯泡的亮度不相同 **B.** L3 灯丝被烧断后灯泡 L1 变亮

C. L3 灯丝被烧断后灯泡 L2 变亮 **D.** L3 灯丝被烧断后变压器输入功率不变

7. 现在的城市街道上到处都能看到各种共享自行车和电动助力车，极大地方便了市民的短途出行。如图甲是一款电动助力车，其调速把手主要是应用了“霍尔效应”来控制行驶速度的。调速把手内部截面如图乙所示，内部含有永久磁铁和霍尔器件等部件。如图丙，把手里的霍尔器件是一个棱长分别为 a、b、l 的长方体金属器件，助力车正常行驶时，在霍尔器件的上下面通有一个恒定电流 I，骑手将调速把手旋转，永久磁铁也跟着转动，施加在霍尔器件上的磁场就会发生变化，霍尔器件就能在 C、D 间输出变化的电压 U，电机电路感知这个电压的变化就能相应地改变电机转速，这个电压 U 与电机转速 n 的关系如图丁所示。以下叙述正确的是 （2.3 分）

A. 霍尔器件 C 端的电势高于 D 端的电势

B. 若组装助力车时不小心将永久磁铁装反了（两极互换）将会影响该电动助力车的正常骑行

C. 维持恒定电流 I 不变，仅减小图丙中器件的尺寸 a，可使电动助力车更容易获得最大速度

D. 若骑手按图乙箭头所示方向均匀转动把手时电压会随时间均匀增大，则电动助力车的加速度将会增大

8. 夏季常出现如图甲所示的日晕现象，该现象是太阳光通过卷层云时受到冰晶的折射或反射形成的。图乙为一束太阳光射到六角形冰晶上时的光路图，a、b 为其折射出的光线中的两种单色光，比较 a、b 两种单色光，下列说法正确的是 （2.3 分）

A. 在冰晶中，b 光的波速比 a 光大

B. 若 a 光能使某金属发生光电效应，则 b 光也可以使该金属发生光电效应

C. 通过同一仪器发生双缝干涉，b 光的相邻明条纹间距较大

D. a、b 两种光分别从水射入空气发生全反射时，a 光的临界角比 b 光的小

9. 华为在 2023 年 10 月发布了一款据称可实现“一秒一公里”的全液冷超级充电桩，其最大输出电流为 600 A，充电电压范围为 200 V 至 1000 V，并且该充电桩能根据很多电动汽车车型的充电需求智能分配所需充电功率。某天，小振开着自己的某款电动汽车来这种充电站体验，其车总质量为 1.6 t，所用电池组规格为“360 V，150 A · h”（内阻不能忽略），车上显示屏显示此次充电电量由 30% 充到 80% 用时 10 分钟，本次充电共消费 60 元（充电桩计费规则为每度电 2 元）。经他几天实测，显示屏电量由 80% 下降到 50% 共行驶了 120 公里，已知他的车行驶时的阻力为车重的 0.02 倍，则 （2.3 分）

A. 充电桩上标识的“600 kW”表示给各车充电时的平均功率

B. 小振本次充电的平均功率约为 300 kW

C. 小振本次充电的充电效率约为 90%

D. 小振汽车电机将电能转化为机械能的效率约为 40%

10. 2023 年 8 月 24 日，日本政府不顾周边国家的反对执意向海洋排放福岛第一核电站的核污水，核污水中的放射性物质会对海水产生长久的、风险不可控的污染。如核污水中的 21084Po 具有放射性，其发生衰变时的核反应方程为 21084Po→20682Pb + X，该核反应过程中放出的能量为 Q。设 21084Po 的结合能为 E1，20682Pb 的结合能为 E2，X 的结合能为 E3，已知光在真空中的传播速度为 c，则下列说法正确的是 （2.3 分）

A. 20682Pb 的比结合能大于 21084Po 的比结合能

B. 该核反应过程中放出的能量 Q = 206E2 + 4E3 - 210E1

C. 该核反应过程中的质量亏损可以表示为 m = Q/c2

D. 衰变过程中放出的光子是由新原子核从高能级向低能级跃迁产生的

11. 如图所示，一群处于第 4 能级的氢原子，向低能级跃迁时能发出不同频率的光，其中只有 3 种不同频率的光 a、b、c 照射到图甲电路阴极 K 的金属上能够发生光电效应，测得光电流随电压变化的图像如图乙所示，调节过程中三种光均能达到对应的饱和光电流，已知氢原子的能级图如图丙所示，则下列推断正确的是 （2.3 分）

A. 阴极金属的逸出功可能为 W0 = 5.5 eV

B. 图乙中的 b 光光子能量为 12.09 eV

C. 若图乙中的 Ua = 7 V，则 Uc = 3.5 V

D. 若甲图中电源右端为正极，随滑片向右滑动，光电流先增大后保持不变

12. 功率的单位是瓦特，若用国际单位制的基本单位来表示瓦特，正确的是（ ） （2.3 分）

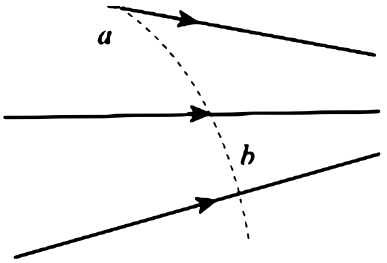
A. J/s

B. $kg \cdot m^2/s^3$

C. N · m

D. $kg \cdot m/s^3$

13. 如图所示，电子在电场中从 a 点运动到 b 点，实线为电场线，虚线为电子的运动轨迹。下列说法正确的是（ ） （2.3 分）



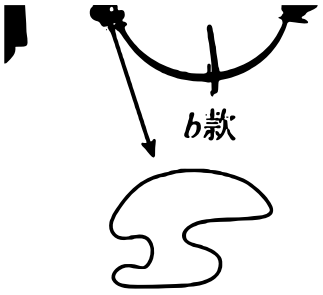
A. a 点的电势低于 b 点的电势

B. 电子在 a 点的加速度大于在 b 点的加速度

C. 电子在 a 点的速度大于在 b 点的速度

D. 电子在 a 点的电势能大于在 b 点的电势能

14. 燃气灶支架有 a、b 两款，均在圆形底座上等间距分布五个支架齿。将装有食物的球面锅置于支架上，锅和食物总重量不变。下列说法正确的是（ ） （2.3 分）



尺寸越大，则 *a* 款每个支架齿受到的压力越

尺寸越大，则 *a* 款每个支架齿受到的压力越

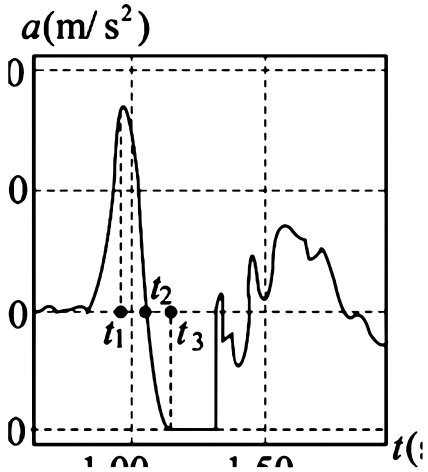
A. 锅的尺寸越大，a 款每个支架齿受到的压力越大

B. 锅的尺寸越大，a 款每个支架齿受到的压力越小

C. 锅的尺寸越大，b 款每个支架齿受到的压力越大

D. 锅的尺寸越大，b 款每个支架齿受到的压力越小

15. 用手掌托着智能手机，打开加速度传感器，从静止开始迅速上下运动，得到竖直方向加速度随时间变化的图像（竖直向上为正）。下列说法正确的是（ ） （2.3 分）



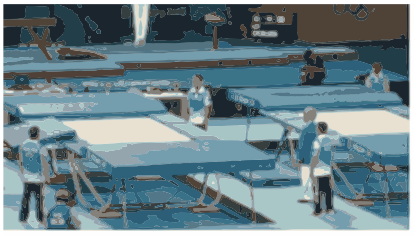
A. 手机一直没有离开手掌

B. t_1 时刻手机运动到最高点

C. t_1 时刻手机开始减速上升，t_2 时刻速度为 0

D. t_2 时刻手机开始减速上升，t_1 ~ t_3 时间内手机所受的支持力一直减小

16. 蹦床运动员比赛开始阶段先跳几下，上升最高点越来越高，后来基本稳定。下列说法正确的是（ ） （2.3 分）



A. 运动员每次上升过程，跳

A. 运动员每次上升过程，蹦床对运动员先做正功，后做负功

B. 不考虑空气等阻力，运动员和蹦床组成的系统机械能守恒

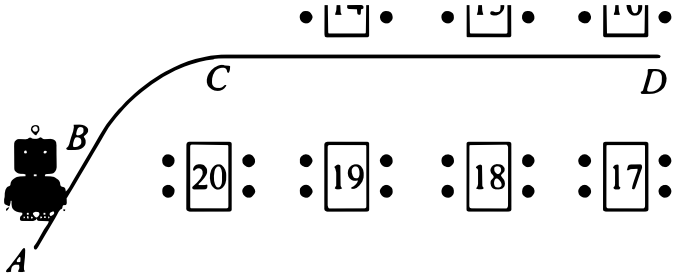
C. 最开始的几次起跳上升过程，蹦床弹性势能的减小量小于运动员机械能的增加量

D. 最高点基本稳定时，运动员重力势能与蹦床弹性势能之和最小时，运动员加速度最大

17. 送餐机器人沿 ABC D 曲线送餐，圆弧 BC 半径和弧长均为 4 m，与直线 AB、CD 相切，AB 长 4 m，CD 长 12 m。机器人从 A 由静止匀加速，到 B 时速率 1 m/s，以 1 m/s 匀速通过 BC，再匀速运动到某处后匀减速，停在 D 点。餐盘与托盘动摩擦因数 μ=0.2。下列说法正确的是（ ）　(2.3 分)



甲



乙

A. 从 B 运动到 C 过程中机器人的向心加速度 $a=0.5\mathrm{m/s^2}$

B. 为防止餐盘与水平托盘之间发生相对滑动，机器人在 BC 段运动的最大速率

A. 从 B 到 C 过程向心加速度为 0.5 m/s^2

B. 为防止餐盘相对滑动，机器人在 BC 段最大速率为 4 m/s

C. 从 A 到 B 过程加速度为 0.125 m/s^2，餐盘与托盘不会相对滑动

D. 餐盘与托盘不发生相对滑动时，从 C 到 D 最短时间为 12 s

18. “中国空间站”在距地面约 400 km 轨道上做匀速圆周运动，轨道高度每月约下降 2 km，可通过发动机周期性修正。下列说法正确的是（ ）　(2.3 分)

7. “中国空间站”在距地面高 400

的大气，因气体阻力的影响，轨

道进行周期性修正。则下列说法



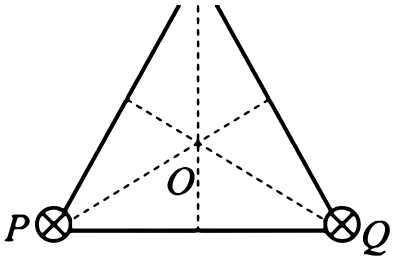
A. 正常轨道上做圆周运动的周期大于地球同步卫星的周期

B. 正常轨道上做圆周运动的向心加速度大小稍大于 g

C. 正常轨道上做圆周运动的线速度大小稍大于地球第一宇宙速度

D. 修正轨道时发动机应向后喷火使空间站加速，但进入目标轨道正常运行后的速度小于修正前在较低轨道上的运行速度

19. 等边三角形三个顶点各有一根垂直纸面的长直导线，均通有电流 I；P、Q 中电流垂直纸面向里，M 中电流垂直纸面向外，中心 O 处磁感应强度大小为 B。撤去导线 P 后，O 处磁感应强度大小为（ ） （2.3 分）



A. 0 B.

A. 0 **B.** B/2 **C.** √3B/2 **D.** 2B

20. 一列机械波沿 x 轴正向传播，图甲为 t=0 时波形，图乙为质点 M 的振动图像，t=0 时 M 点位移为 $-\sqrt{2}/10$ m。下列说法不正确的是（ ） （2.3 分）

$$B_{合}=2B'\cos 30^\circ=\sqrt{3}B'=\frac{\sqrt{3}B}{2}$$，故选 C。

9. 一列机械波沿 x 轴正向传播，图甲是 $t=0$ 时的

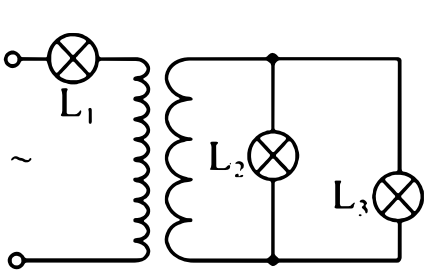
已知 $t=0$ 时 M 点位移为 $-\frac{\sqrt{2}}{10}$ m，下列说法不正

▲y/m ▲y/m

A. 该机械波的波速为 1.0 m/s **B.** M 点的横坐标可能为 1.5 m

C. t=0 时，M 点振动方向向下 **D.** t=1.0 s 时，M 点位移仍为 $-\sqrt{2}/10$ m

21. 理想变压器原、副线圈匝数比 2∶1，原线圈串联灯泡 L_1 接正弦交流电源，电源电压恒定；副线圈接并联的 L_2 、L_3 ，三灯规格相同。工作一段时间后 L_3 灯丝烧断。下列说法正确的是（ ） （2.3 分）

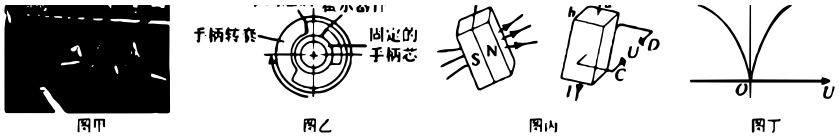


A. 都能发光时三个灯泡的亮度

A. 三灯都发光时亮度不相同 **B.** L_3 烧断后 L_1 变亮

C. L_3 烧断后 L_2 变亮 **D.** L_3 烧断后变压器输入功率不变

22. 电动助力车调速把手利用霍尔效应控制转速。霍尔器件为棱长 a、b、l 的长方体金属器件，上下通恒定电流 I，永久磁铁随把手转动，C、D 间输出变化电压 U，U 与转速 n 的关系如图丁。下列说法正确的是（ ）　（2.3 分）



A. 霍尔器件 C 端的电势高于 D 端的电势

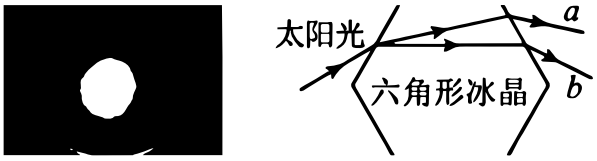
A. 霍尔器件 C 端电势高于 D 端电势

B. 永久磁铁装反（两极互换）会影响助力车正常骑行

C. 维持电流 I 不变，仅减小器件尺寸 a，可使助力车更容易获得最大速度

D. 骑手均匀转动把手时电压随时间均匀增大，则助力车加速度增大

23. 日晕是太阳光通过卷层云时受冰晶折射或反射形成的。一束太阳光射到六角形冰晶上，a、b 为折射出的两种单色光，比较 a、b，下列说法正确的是（ ）　（2.3 分）



A. 在冰晶中，b 光的波速比 a 光大

B. 通过同一仪器发生双缝干涉，b 光的相邻明条纹间距较大

C. 若 a 光能使某金属发生光电效应，则 b 光也可以使该金属发生光电效应

D. b 两种光分别从水射入空气发生全反射时，a 光的临界角比 b 光的小

24. 全液冷超级充电桩最大输出电流 600 A，充电电压 200 – 1000 V。某电动汽车总质量 1.6 t，电池组规格“360 V，150 A · h”，电量由 30% 充到 80% 用时 10 分钟，消费 60 元（每度电 2 元）。电量由 80% 降到 50% 共行驶 120 km，行驶阻力为车重的 0.02 倍。下列说法正确的是（ ）　（2.3 分）



A. “600 kW”表示给各车充电时的平均功率

B. 本次充电平均功率约 300 kW

C. 本次充电效率约 90%

D. 汽车电机将电能转化为机械能的效率约 40%

25. 核污水中的 $^{210}_{84}Po$ 发生衰变：$^{210}_{84}Po \rightarrow ^{206}_{82}Pb + X$，放出能量 Q。设 $^{210}_{84}Po$ 结合能 E_1 、$^{206}_{82}Pb$ 结合能 E_2 、X 结合能 E_3 ，光速 c。下列说法正确的是（ ） （2.3 分）

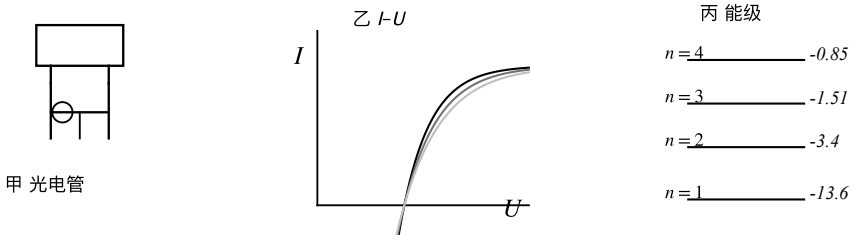
A. $^{206}_{82}Pb$ 的比结合能大于 $^{210}_{84}Po$ 的比结合能

B. 放出的能量 $Q=206E_2+4E_3-210E_1$

C. 质量亏损可表示为 $m=Qc^2$

D. 衰变放出的光子由新原子核从高能级向低能级跃迁产生

26. 一群处于第 4 能级的氢原子向低能级跃迁，只有 3 种不同频率的光 a、b、c 照射图甲光电管阴极 K 能发生光电效应，光电流随电压变化如图乙。已知氢原子能级图如图丙。下列说法正确的是（ ） （2.3 分）



光电效应三图

A. 阴极金属的逸出功可能为 5.5 eV

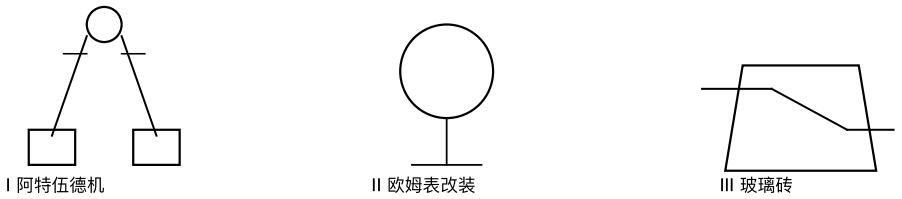
B. 图乙中 b 光光子能量为 12.09 eV

C. 若图乙中 U_c=7 V，则 U_b=3.5 V

D. 若甲图中电源右端为正极，随滑片向右滑动，光电流先增大后保持不变

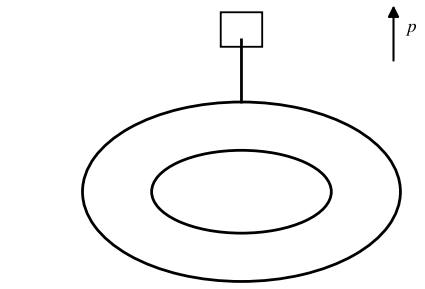
二、非选择题

27. 实验题（14 分）Ⅰ．阿特伍德机：物块 P、Q 质量均为 M=0.440 kg，各挂 5 个质量 m=0.010 kg 的钩码，P 上遮光片宽 d，两光电门间距 h。将 n 个钩码从 P 下摘下挂到 Q 下，测遮光片通过两光电门时间 t_1 、t_2 。(1) 求加速度 a 与斜率 k；(2) 验证机械能守恒，求 ΔEk、ΔEp；(3) 验证动量定理，求 Δp、I。Ⅱ．欧姆表改装：E=1.5 V，R_1 =11 Ω，R_2 =99 Ω，表头量程 100 μA、内阻 990 Ω，滑动变阻器 R 最大 1500 Ω，双掷开关 S。(1) B 端接哪种表笔；(2) S 拨 2 端时倍率与满偏电流；(3) ×10 挡调零后 R 的阻值；(4) ×10 挡测量时指针指 1/3 处，求 Rx。Ⅲ．测玻璃折射率：插针法，$\sin\theta_2 - \sin\theta_1$ 图像斜率 0.625；玻璃砖向上平移使界面 a′ 画偏。(1) 画光路图；(2) 求折射率；(3) 判断测量值偏差 （10.5 分）



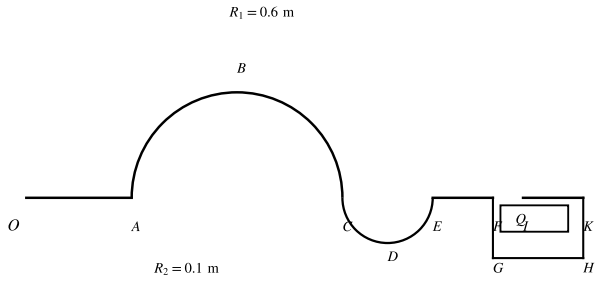
三个实验

28. 自行车轮胎容积 1.8 L 保持不变，环境温度 27℃ 时胎内压强 1.5×10^5 Pa，外界大气压 1.0×10^5 Pa。(1) 长时间骑行温度升至 37℃，求胎内压强；(2) 气门芯缓慢漏气，长时间后胎内压强变为 1.0×10^5 Pa，忽略温度与容积变化，求泄漏气体质量占原来的比例；(3) 标准胎压为 27℃ 时 1.1×10^5 Pa，每次打入 27℃、1.0×10^5 Pa 的空气 30 cm^3，打气 10 次后胎压是否达标 （6.0 分）



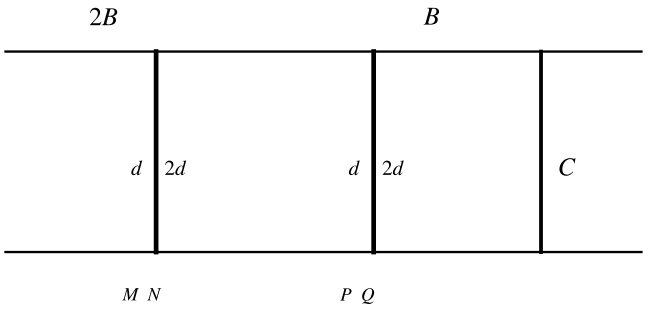
轮胎

29. 游戏装置：水平轨道 OA、半径 R_1 =0.6 m 的半圆单层轨道 ABC、半径 R_2 =0.1 m 的半圆圆管轨道 CDE、平台 EF 和 IK、凹槽 FGHI 平滑连接。凹槽内摆渡车 Q 质量 0.1 kg、长 1 m，上表面与平台平齐。弹簧最大弹性势能 5.8 J，可发射质量 0.1/0.2/0.4 kg 的滑块 P。滑块与车上表面、IK 段动摩擦因数 0.5，其余摩擦不计。IJ=0.4 m，JK=0.7 m。(1) 质量 0.4 kg 滑块以最大弹性势能弹出时不能进入圆管轨道，求经过与圆心 O_1 等高的 B 处时对轨道的最大压力；(2) 质量 0.1 kg 滑块以 2 J 弹出，判断最终停在何处；(3) 质量 0.2 kg 滑块要成功停在 JK 段，求弹性势能范围 （8.3 分）



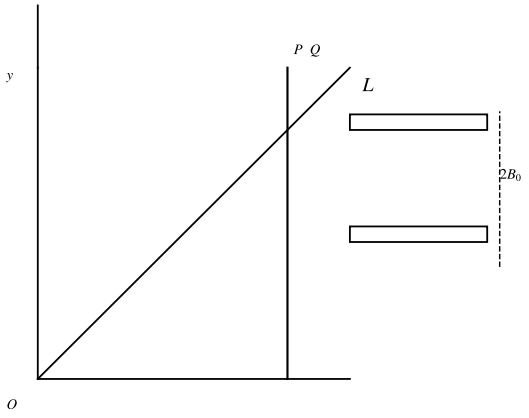
游戏轨道

30. 两根光滑平行金属导轨固定在绝缘水平面上，左、右两侧间距分别为 d 和 2d，磁场竖直向上、磁感应强度分别为 2B 和 B，右侧导轨接电容 C。导体棒 MN 电阻 R、长 d、质量 m；PQ 电阻 2R、长 2d、质量 2m。初始开关断开，两棒间压缩轻弹簧 L，释放后恢复原长时 MN 恰好脱离轨道，PQ 速度为 v，并触发开关闭合。求：(1) 脱离瞬间 PQ 上的电动势及哪点电势高；(2) 刚要脱离时 MN 所受安培力；(3) 整个过程中通过 PQ 的电荷量 （8.3 分）



双宽导轨

31. 直角坐标系第一像限有竖直分界线 PQ，左侧直角三角形区域 OAC 内有垂直纸面向里、磁感应强度 B_0 的匀强磁场，OA=a，∠AOC=60°，C 在 PQ 上。PQ 右侧有长 L、板间距 a 的平行板电容器，上极板与磁场上边界平齐，内部有随 y 变化的磁场和竖直向下、场强 E 的匀强电场，使水平进入的电子匀速通过。电容器右侧有垂直纸面向里、磁感应强度 $2B_0$ 的匀强磁场，使电子汇聚于 x 轴上一点。电子从 O 沿不同方向射入三角形区域。(1) 沿 y 轴正方向入射的电子能进入电容器的最大速度；(2) 电容器内 B 随 y 的变化规律；(3) 电子从上极板边缘离开电容器后进入右侧磁场，画出 0≤y≤a 内磁场左边界并求汇聚点横坐标 （7.1 分）



电磁场区域