2022年1月浙江省普通高校招生选考科目考试（重排版）

物理

22 题 | 满分 100.0 分 | 建议用时 90 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. 单位为J/m 的物理量是（ ）

A. 力　　B. 功　　C. 动能　　D. 电场强度

（3 分）

2. 下列说法正确的是（　　）



甲　　乙　　丙　　丁

A. 研究甲图中排球运动员扣球动作时，排球可以看成质点

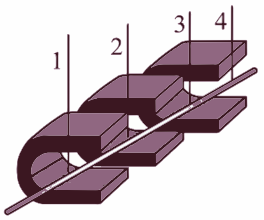
B. 研究乙图中乒乓球运动员的发球技术时，乒乓球不能看成质点

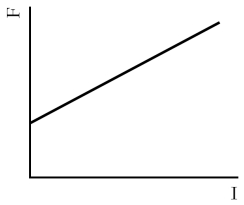
C. 研究丙图中羽毛球运动员回击羽毛球动作时，羽毛球大小可以忽略

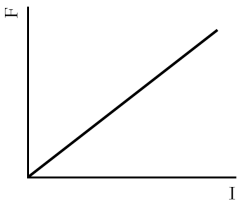
D. 研究丁图中体操运动员的平衡木动作时，运动员身体各部分的速度可视为相同

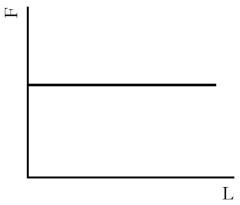
（3 分）

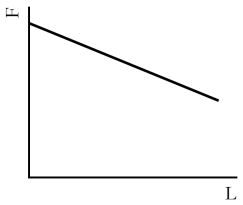
3. 利用如图所示装置探究匀强磁场中影响通电导线受力的因素，导线垂直匀强磁场方向放置。先保持导线通电部分的长度 L 不变，改变电流 I 的大小，然后保持电流 I 不变，改变导线通电部分的长度 L，得到导线受到的力 F 分别与 I 和 L 的关系图像，则正确的是



A. 

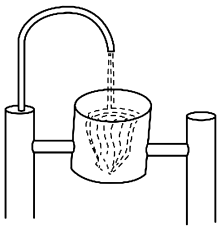
B. 

C. 

D. 

（3 分）

4. 如图所示，公园里有一仿制我国古代欹器的 U 形水桶，桶可绕水平轴转动，水管口持续有水流出，过一段时间桶会翻转一次，决定桶能否翻转的主要因素是



A. 水桶自身重力的大小
B. 水管每秒出水量的大小
C. 水流对桶撞击力的大小
D. 水桶与水整体的重心高低

（3 分）

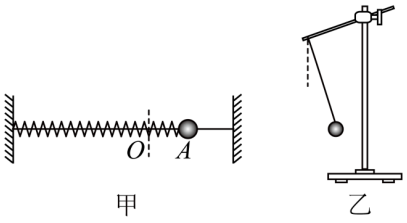
5. 如图所示，学校门口水平地面上有一质量为 m 的石墩，石墩与水平地面间的动摩擦因数为 μ，工作人员用轻绳按图示方式匀速移动石墩时，两平行轻绳与水平面间的夹角均为 θ，则下列说法正确的是



A. 轻绳的合拉力大小为 $\frac{\mu mg}{\cos\theta}$
B. 轻绳的合拉力大小为 $\frac{\mu mg}{\cos\theta+\mu\sin\theta}$
C. 减小夹角 θ，轻绳的合拉力一定减小
D. 轻绳的合拉力最小时，地面对石墩的摩擦力也最小

（3 分）

6. 图甲中的装置水平放置，将小球从平衡位置 O 拉到 A 后释放，小球在 O 点附近来回振动；图乙中被细绳拴着的小球由静止释放后可绕固定点来回摆动。若将上述装置安装在太空中的我国空间站内进行同样操作，下列说法正确的是

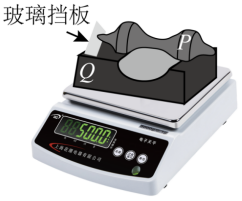


甲　　乙

A. 甲图中的小球将保持静止
B. 甲图中的小球仍将来回振动
C. 乙图中的小球仍将来回摆动
D. 乙图中的小球将做匀速圆周运动

（3 分）

7. 如图所示，水平放置的电子秤上有一磁性玩具，



玩具由哑铃状物件 P 和左端有玻璃挡板的凹形底座 Q 构成，其重量分别为 G_P 和 G_Q。用手使 P 的左端与玻璃挡板靠近时，感受到 P 对手有靠向玻璃挡板的力，P 与挡板接触后放开手，P 处于“磁悬浮”状态（即 P 和

Q 的其余部分均不接触），P 与 Q 间的磁力大小为 F。下列说法正确的是

A．Q 对 P 的磁力大小等于 G_P

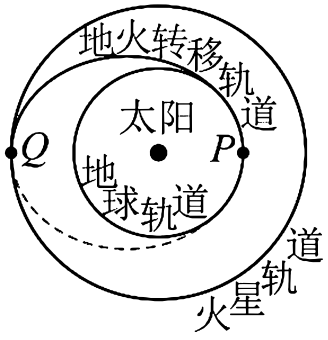
B．P 对 Q 的磁力方向竖直向下

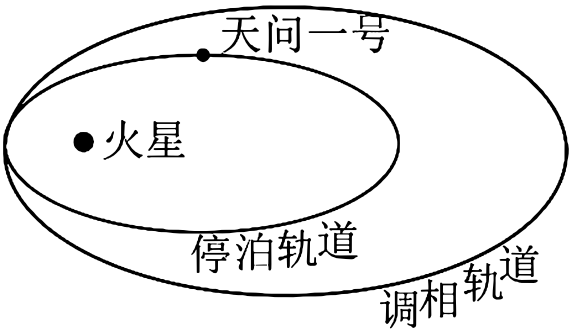
C．Q 对电子秤的压力大小等于 $G_Q + F$

D．电子秤对 Q 的支持力大小等于 $G_P + G_Q$

（3 分）

8. “天问一号”从地球发射后，在如图甲所示的 P 点沿地火转移轨道到 Q 点，再依次进入如图乙所示的调相轨道和停泊轨道，则天问一号





A．发射速度介于 7.9km/s 与 11.2km/s 之间

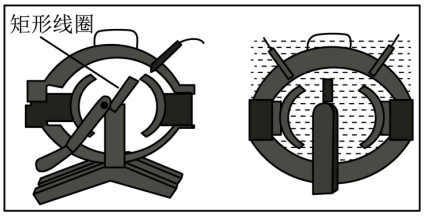
B．从 P 点转移到 Q 点的时间小于 6 个月

C．在环绕火星的停泊轨道运行的周期比在调相轨道上小

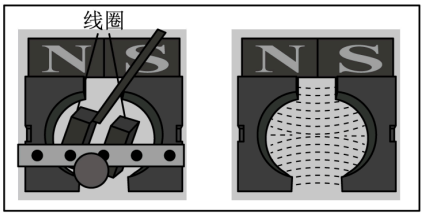
D．在地火转移轨道运动时的速度均大于地球绕太阳的速度

（3 分）

9. 如图所示，甲图是一种手摇发电机及用细短铁丝显示的磁场分布情况，摇动手柄可使对称固定在转轴上的矩形线圈转动；乙图是另一种手摇发电机及磁场分布情况，皮带轮带动固定在转轴两侧的两个线圈转动。下列说法正确的是



甲



乙

A．甲图中线圈转动区域磁场可视为匀强磁场

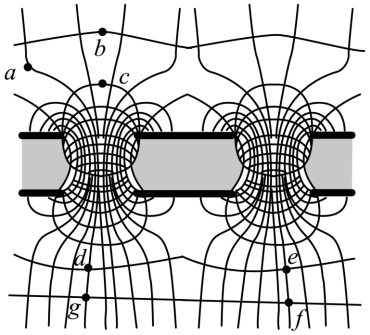
B．乙图中线圈转动区域磁场可视为匀强磁场

C．甲图中线圈转动时产生的电流是正弦交流电

D．乙图线圈匀速转动时产生的电流是正弦交流电

（3 分）

10. 某种气体—电子放大器的局部结构是由两块夹有绝缘介质的平行金属薄膜构成，其上存在等间距小孔，其中相邻两孔截面上的电场线和等势线的分布如图所示。下列说法正确的是



A. a 点所在的线是等势线

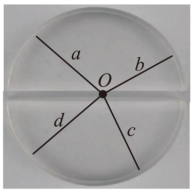
B. b 点的电场强度比 c 点大

C. b、c 两点间的电势差的值比 a、c 两点间的大

D. 将电荷沿图中的线从 $d \to e \to f \to g$ 移动时电场力做功为零

（3 分）

11. 如图所示，用激光笔照射半圆形玻璃砖圆心 O 点，发现有 a、b、c、d 四条细光束，其中 d 是光经折射和反射形成的。当入射光束 a 绕 O 点逆时针方向转过小角度 $\Delta\theta$ 时，b、c、d 也会随之转动，则



A. 光束 b 顺时针旋转角度小于 $\Delta\theta$

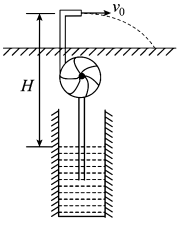
B. 光束 c 逆时针旋转角度小于 $\Delta\theta$

C. 光束 d 顺时针旋转角度大于 $\Delta\theta$

D. 光束 b、c 之间的夹角减小了 $2\Delta\theta$

（3 分）

12. 某节水喷灌系统如图所示，水以 $v_0 = 15\text{m/s}$ 的速度水平喷出，每秒喷出水的质量为 2.0kg。喷出的水是从井下抽取的，喷口离水面的高度保持 $H = 3.75\text{m}$ 不变。水泵由电动机带动，电动机正常工作时，输入电压为 220V，输入电流为 2.0A。不计电动机的摩擦损耗，电动机的输出功率等于水泵所需要的输入功率。已知水泵的抽水效率（水泵的输出功率与输入功率之比）为 75%，忽略水在管道中运动的机械能损失，则



A. 每秒水泵对水做功为 75J

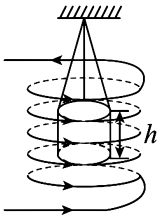
B. 每秒水泵对水做功为 225J

C. 水泵输入功率为 440W

D. 电动机线圈的电阻为 10Ω

（3 分）

13. 如图所示，将一通电螺线管竖直放置，螺线管内部形成方向竖直向上、磁感应强度大小 $B=kt$ 的匀强磁场，在内部用绝缘轻绳悬挂一与螺线管共轴的金属薄圆管，其电阻率为 ρ、高度为 h、半径为 r、厚度为 d（$d \ll r$），则



A. 从上向下看，圆管中的感应电流为逆时针方向

B. 圆管的感应电动势大小为 $\frac{k\pi r^2}{h}$

C. 圆管的热功率大小为 $\frac{\pi dhk^2r^3}{2\rho}$

D. 轻绳对圆管的拉力随时间减小

（3 分）

二、选择题Ⅱ（本题共3小题，每小题2分，共6分）

14. 2021年12月15日秦山核电站迎来了安全发电30周年，核电站累计发电约 $6.9\times10^{11}\,\mathrm{kW\cdot h}$，相当于减排二氧化碳六亿多吨。为了提高能源利用率，核电站还将利用冷却水给周围居民供热。下列说法正确的是（　　）



秦山核电站

A. 秦山核电站利用的是核聚变释放的能量

B. 秦山核电站发电使原子核亏损的质量约为 $27.6\,\mathrm{kg}$

C. 核电站反应堆中需要用镉棒控制链式反应的速度

D. 反应堆中存在 ${}^{235}_{92}\mathrm{U}+{}^{1}_{0}\mathrm{n}\rightarrow \mathrm{Ba}+\mathrm{Kr}+3{}^{1}_{0}\mathrm{n}$ 的核反应

（2 分）

15. 两列振幅相等、波长均为 λ、周期均为 T 的简谐横波沿同一绳子相向传播，若两列波均由一次全振动产生，$t=0$ 时刻的波形如图 1 所示，此时两列波相距 λ，则

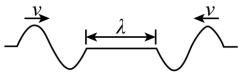


图1

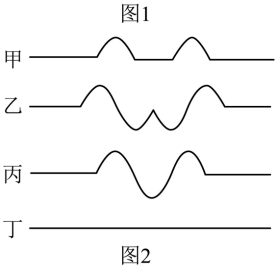


图2

A. $t=\frac{T}{4}$ 时，波形如图 2 甲所示

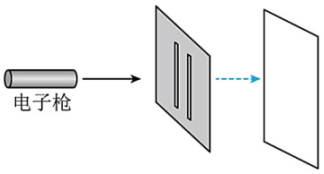
B. $t=\frac{T}{2}$ 时，波形如图 2 乙所示

C. $t=\frac{3T}{4}$ 时，波形如图 2 丙所示

D. $t=T$ 时，波形如图 2 丁所示

（2 分）

16. 电子双缝干涉实验是近代证实物质波存在的实验。如图所示，电子枪持续发射的电子动量为 $1.2\times10^{-23}\,\mathrm{kg\cdot m/s}$，然后让它们通过双缝打到屏上。已知电子质量取 $9.1\times10^{-31}\,\mathrm{kg}$，普朗克常量取 $6.6\times10^{-34}\,\mathrm{J\cdot s}$，下列说法正确的是（　　）



电子双缝干涉示意图

A. $8.0\times10^{-17}\,\mathrm{J}$

B. 发射电子的物质波波长约为 $5.5\times10^{-11}\mathrm{m}$

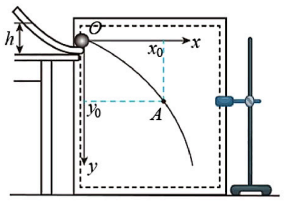
C. 只有成对电子分别同时通过双缝才能发生干涉

D. 如果电子是一个一个发射的，仍能得到干涉图样

（2 分）

三、非选择题（本题共6小题，共55分）

17. （1）在“研究平抛运动”实验中，以小钢球离开轨道末端时球心位置为坐标原点 O，建立水平与竖直坐标轴。让小球从斜槽上离水平桌面高为 h 处静止释放，使其水平抛出，通过多次描点可绘出小球做平抛运动时球心的轨迹，如图所示。



在轨迹上取一点 A，读取其坐标（x_0，y_0）。

①下列说法正确的是_____。

A．实验所用斜槽应尽量光滑

B．画轨迹时应把所有描出的点用平滑的曲线连接起来

C．求平抛运动初速度时应读取轨迹上离原点较远的点的数据

②根据题目所给信息，小球做平抛运动的初速度大小 v_0 = _____。

A．$\sqrt{2gh}$　　B．$\sqrt{2gy_0}$　　C．$x_0\sqrt{\frac{g}{2h}}$　　D．$x_0\sqrt{\frac{g}{2y_0}}$

③在本实验中要求小球多次从斜槽上同一位置由静止释放的理由是_____。（7 分）

18. 小明同学根据图 1 的电路连接器材来“探究导体电阻与其影响因素的定量关系”。实验时多次改变合金丝甲接入电路的长度 l、调节滑动变阻器的阻值，使电流表的读数 I 达到某一相同值时记录电压表的示数 U，从而得到多个 $\frac{U}{I}$ 的值，作出 $\frac{U}{I}-l$ 图像，如图 2 中图线 a 所示。

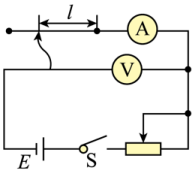


图1

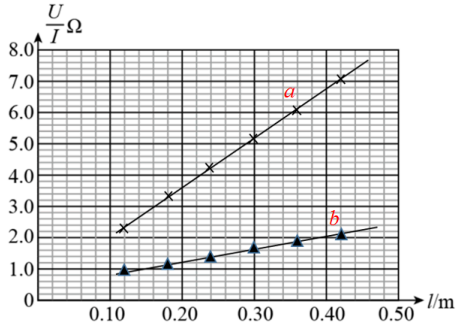


图2

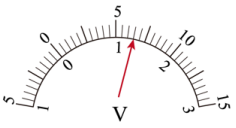


图3

（1）在实验中使用的是_____（选填“$0\sim20\ \Omega$”或“$0\sim200\ \Omega$”）的滑动变阻器。

（2）在某次测量时，量程为 3 V 电压表的指针位置如图 3 所示，则读数 U = _____ V。

（3）已知合金丝甲的横截面积为 7.0×10^{-8} m^2，则合金丝甲的电阻率为_____ $\Omega\cdot$m（结果保留 2 位有效数字）。

（4）图 2 中图线 b 是另一根长度相同、材料相同的合金丝乙与合金丝甲并联后采用同样的方法获得的 $\frac{U}{I}-l$ 图像，由图可知合金丝甲的横截面积_____（选填“大于”、“等于”或“小于”）合金丝乙的横截面积。（7 分）

19. 第 24 届冬奥会将在我国举办。钢架雪车比赛的一段赛道如图 1 所示，长 12 m 水平直道 AB 与长 20 m 的倾斜直道 BC 在 B 点平滑连接，斜道与水平面的夹角为 15°。运动员从 A 点由静止出发，推着雪车匀加速到 B 点时速度大小为 8 m/s，紧接着快速俯卧到车上沿 BC 匀加速下滑（如图 2 所示），到 C 点共用时 5.0 s。若雪车（包括运动员）可视为质点，始终在冰面上运动，其总质量为 110 kg，sin 15° = 0.26，求雪车（包括运

动员）

（1）在直道 AB 上的加速度大小；

（2）过 C 点的速度大小；

（3）在斜道 BC 上运动时受到的阻力大小。 （9 分）

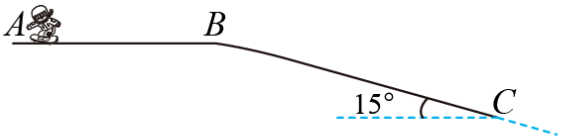
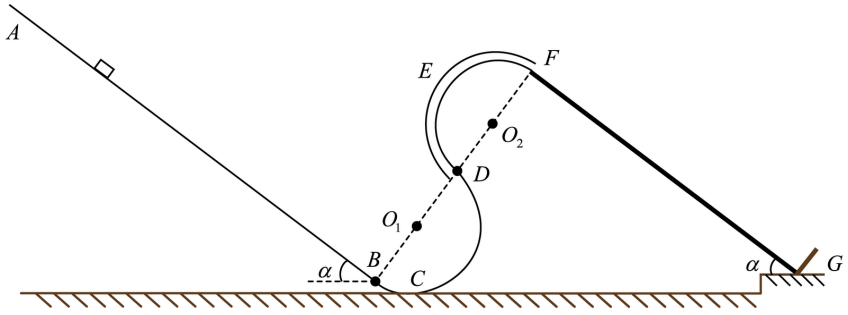


图1



图2

20. 如图所示，处于竖直平面内的一探究装置，



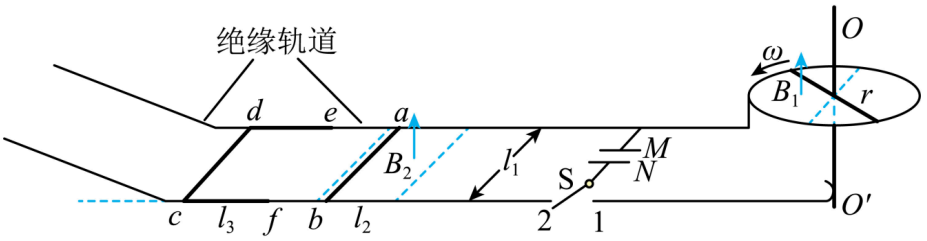
由倾角 $\alpha = 37^\circ$ 的光滑直轨道 AB、圆心为 O_1 的半圆形光滑轨道 BCD、圆心为 O_2 的半圆形光滑细圆管轨道 DEF、倾角也为 37° 的粗糙直轨道 FG 组成，B、D 和 F 为轨道间的相切点，弹性板垂直轨道固定在 G 点（与 B 点等高），B、O_1、D、O_2 和 F 点处于同一直线上。已知可视为质点的滑块质量 $m = 0.1\,\mathrm{kg}$，轨道 BCD 和 DEF 的半径 $R = 0.15\,\mathrm{m}$，轨道 AB 长度 $l_{AB} = 3\,\mathrm{m}$，滑块与轨道 FG 间的动摩擦因数 $\mu = \frac{7}{8}$，滑块与弹性板作用后，以等大速度弹回，$\sin 37^\circ = 0.6$，$\cos 37^\circ = 0.8$。滑块开始时均从轨道 AB 上某点静止释放，$g = 10\,\mathrm{m/s^2}$。

（1）若释放点距 B 点的长度 $l = 0.7\,\mathrm{m}$，求滑块到最低点 C 时轨道对其支持力 F_N 的大小；

（2）设释放点距 B 点的长度为 l_x，求滑块第一次经 F 点时的速度 v 与 l_x 之间的关系式；

（3）若滑块最终静止在轨道 FG 的中点，求释放点距 B 点长度 l_x 的值。 （12 分）

21. 如图所示，水平固定一半径 $r = 0.2\,\mathrm{m}$ 的金属圆环，长均为 r、电阻均为 R_0 的两金属棒沿直径放置，其中一端与圆环接触良好，另一端固定在过圆心的导电竖直转轴 OO' 上，并随轴以角速度 $\omega = 600\,\mathrm{rad/s}$ 匀速转动，



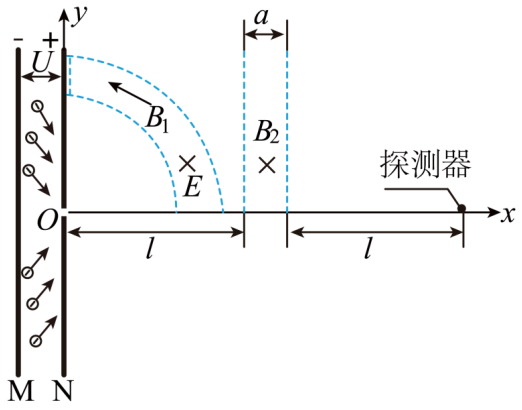
圆环内左半圆均存在磁感应强度大小为 B_1 的匀强磁场。圆环边缘、与转轴良好接触的电刷分别与间距 l_1 的水平放置的平行金属轨道相连，轨道间接有电容 $C = 0.09\,\mathrm{F}$ 的电容器，通过单刀双掷开关 S 可分别与接线柱 1、2 相连。电容器左侧宽度也为 l_1、长度为 l_2、磁感应强度大小为 B_2 的匀强磁场区域。在磁场区域内靠近左侧边缘处垂直轨道放置金属棒 ab，磁场区域外有间距也为 l_1 的绝缘轨道与金属轨道平滑连接，在绝缘轨道的水平段上放置“[”形金属框 $fcde$。棒 ab 长度和“[”形框的宽度也均为 l_1、质量均为 $m = 0.01\,\mathrm{kg}$，de 与 cf 长度均为 $l_3 = 0.08\,\mathrm{m}$，已知 $l_1 = 0.25\,\mathrm{m}$，$l_2 = 0.068\,\mathrm{m}$，$B_1 = B_2 = 1\,\mathrm{T}$、方向均为竖直向上；棒 ab 和“[”形框的 cd 边的电阻均为 $R = 0.1\,\Omega$，除已给电阻外其他电阻不计，轨道均光滑，棒 ab 与轨道接触良好且运动过程中始终与轨道垂直。开始时开关 S 和接线柱 1 接通，待电容器充电完毕后，将 S 从 1 拨到 2，电容器放电，棒 ab 被弹出磁场后与“[”形框粘在一起形成闭合框 $abcd$，此时将 S 与 2 断开，已知框 $abcd$ 在倾斜轨道上重心上升 $0.2\,\mathrm{m}$ 后返回进入磁场。

（1）求电容器充电完毕后所带的电荷量 Q，哪个极板（M 或 N）带正电？

（2）求电容器释放的电荷量 ΔQ；

（3）求框 $abcd$ 进入磁场后，ab 边与磁场区域左边界的最大距离 x。 （10 分）

22. 如图所示为研究光电效应的装置示意图，



该装置可用于分析光子的信息。在 xOy 平面（纸面）内，垂直纸面的金属薄板 M、N 与 y 轴平行放置，板 N 中间有一小孔 O。有一由 x 轴、y 轴和以 O 为圆心、圆心角为 90° 的半径不同的两条圆弧所围的区域Ⅰ，整个区域Ⅰ内存在大小可调、方向垂直纸面向里的匀强电场和磁感应强度大小恒为 B_1、磁感线与圆弧平行且逆时针方向的磁场。区域Ⅰ右侧还有一左边界与 y 轴平行且相距为 l、下边界与 x 轴重合的匀强磁场区域Ⅱ，其宽度为 a、长度足够长，其中的磁场方向垂直纸面向里，磁感应强度大小可调。光电子从板 M 逸出后经极板间电压 U 加速（板间电场视为匀强电场），调节区域Ⅰ的电场强度和区域Ⅱ的磁感应强度，使电子恰好打在坐标为 $(a+2l, 0)$ 的点上，被置于该处的探测器接收。已知电子质量为 m、电荷量为 e，板 M 的逸出功为 W_0，普朗克常量为 h。忽略电子的重力及电子间的作用力。当频率为 ν 的光照射板 M 时有光电子逸出，

（1）求逸出光电子的最大初动能 E_{km}，并求光电子从 O 点射入区域Ⅱ时的速度 v_0 的大小范围；

（2）若区域Ⅰ的电场强度大小 $E=B_1\sqrt{\frac{3eU}{m}}$，区域Ⅱ的磁感应强度大小 $B_2=\frac{\sqrt{emU}}{ea}$，求被探测到的电子刚从板 M 逸出时速度 v_M 的大小及与 x 轴的夹角 β；

（3）为了使从 O 点以各种大小和方向的速度射向区域Ⅰ的电子都能被探测到，需要调节区域Ⅰ的电场强度 E 和区域Ⅱ的磁感应强度 B_2，求 E 的最大值和 B_2 的最大值。（10 分）