

## 2024 届高三年级 2 月份大联考 物理试题

本试卷共 8 页,18 题。全卷满分 100 分。考试用时 90 分钟。

### 注意事项:

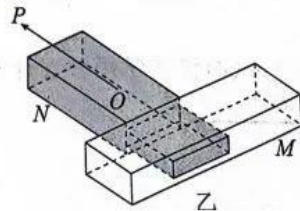
1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答:每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答:用签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后,请将本试题卷和答题卡一并上交。

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。在每个题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 下列关于光现象的表述正确的是
  - A. 黄光和紫光通过同一狭缝后,紫光的衍射现象更明显
  - B. 雨后的彩虹是光的干涉现象
  - C. 一束红光由空气射入玻璃中,这束红光的波长变长
  - D. 激光全息照相利用了光的干涉原理
2. 下列说法正确的是
  - A. 宇宙射线进入地球大气层时,中子撞击氮引发核反应产生碳 14,其核反应方程为 ${}^1_0\text{n} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{14}_6\text{C} + {}^1_1\text{H}$
  - B. 石墨对 X 射线散射后,在散射的 X 射线中,除了有与入射波长  $\lambda_0$  相同的成分外,还有波长小于  $\lambda_0$  的成分
  - C. 普朗克为解释黑体辐射规律作出假设:必须假定电磁波本身的能量也是不连续的,即认为光本身就是由一个个不可分割的能量子组成的
  - D. 根据玻尔原子理论的基本假设,电子在跃迁时吸收或放出的光子的频率,由跃迁后的能级决定
3. 中国传统工艺——榫卯结构出现在当下流行的拼插玩具中,如图甲所示。凸出部分叫榫,凹进部分叫卯,榫和卯咬合,起到连接作用。图乙是一种榫卯连接构件,相互连接的两部分 M、N,其中构件 M 固定在水平地面上,榫、卯接触面间的动摩擦因数均为  $\mu$ ,沿 N 的轴线 OP 用大小为  $F$  的力才能将 N 从 M 中缓慢拉出。可认为各接触面间的弹力大小均为  $F_N$ ,滑动摩擦力与最大静摩擦力大小相等,N 的下表面与水平地面未接触,则榫、卯接触面间的动摩擦因数  $\mu$  为



甲

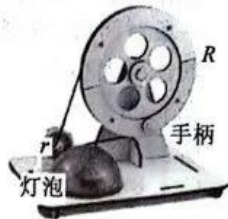


乙

物理试题 第 1 页 (共 8 页)

- A.  $\frac{F}{2F_N}$       B.  $\frac{F}{3F_N}$       C.  $\frac{F}{4F_N}$       D.  $\frac{F}{5F_N}$

4. 社团活动丰富了同学们的课余时间,如图所示为小冬同学制作的一台手摇式交流发电机,当缓慢摇动大皮带轮手柄时,连接在发电机上的小灯泡就会一闪一闪的发光。若已知大皮带轮的半径为  $R$ ,小皮带轮的半径为  $r$ , $R=6r$ ,摇动手柄的角速度为  $\omega$ ,且摇动过程中皮带不打滑,则下列说法正确的是



- A. 发电机产生的交变电流频率为  $\frac{\omega}{2\pi}$   
 B. 小灯泡闪烁的频率为  $\frac{6\omega}{\pi}$   
 C. 增大摇动手柄的角速度  $\omega$ ,小灯泡的闪烁频率增大,但亮度不变  
 D. 增大摇动手柄的角速度  $\omega$ ,小灯泡的闪烁频率不变,但亮度增大

5. 杭州第19届亚运会跳水比赛于2023年9月30日至10月4日在杭州奥体中心游泳馆举行。我国跳水运动员包揽了全部的10枚金牌,真正做到了“十全十美”。如图甲所示为10米跳台冠军杨昊比赛时的精彩瞬间。图乙对跳水过程进行了模拟,假设将杨昊看作质点,0时刻杨昊到达最高点A,此后做自由落体运动, $t$ 时刻到达标记点B, $3t$ 时刻到达落水点C,已知BC的高度为9.6 m,则AC的高度为



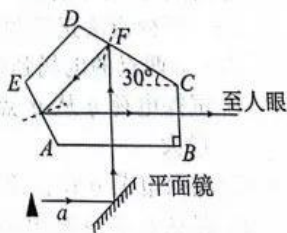
- A. 10 m      B. 10.4 m      C. 10.8 m      D. 11.2 m

6. 如图所示为电影《流浪地球》中我国歼击机垂直起降的剧照。假设该歼击机的质量为25吨,起飞时,单位时间竖直向下喷出气体的质量为300千克,喷气速度为1000 m/s。重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,则起飞瞬间该歼击机的加速度大小约为



- A.  $1 \text{ m/s}^2$   
 B.  $2 \text{ m/s}^2$   
 C.  $3 \text{ m/s}^2$   
 D.  $4 \text{ m/s}^2$

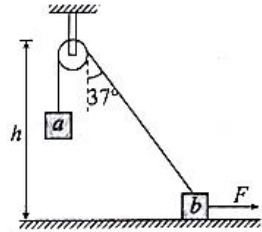
7. 如图所示为单反相机的取景五棱镜原理图,光线  $a$  经平面镜反射后以垂直  $AB$  面的方向射入五棱镜,以平行于  $AB$  面的方向射出五棱镜。已知玻璃相对空气的折射率为1.5, $CD$  面与  $AB$  面的夹角为  $30^\circ$ , $\angle ABC=90^\circ$ 。已知  $\sin 42^\circ = \frac{2}{3}$ ,下列说法正确的是



- A. 光线在  $F$  点的折射角的正弦值为 0.75  
 B. 光线在  $F$  点发生全反射  
 C. 调节  $CD$  面与  $AB$  面的夹角,使得光线  $a$  由  $CD$  面射向空气时,恰好发生全反射,调整后  $CD$  面与  $AB$  面的夹角为  $48^\circ$   
 D. 如果左下角的三角形表示一正立的物体,经过多次反射后在取景窗中得到的是正立的像



8. 如图所示,质量为  $1\text{ kg}$  的物块  $a$  与质量为  $4.36\text{ kg}$  的物块  $b$  用不可伸长的轻绳跨接在一光滑的轻质定滑轮(大小可忽略)两侧,滑轮上侧到水平光滑桌面高度  $h=12\text{ m}$ 。 $a$  在桌面的上方, $b$  在桌面上,初始时  $a$ 、 $b$  在外力控制下均静止,右侧绳与竖直方向的夹角为  $37^\circ$ 。撤去控制,用大小恒为  $20\text{ N}$  的力  $F$  水平向右拉  $b$ , $a$ 、 $b$  开始运动, $a$ 、 $b$  均可看作质点, $b$  始终未离开桌面,重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ , $\sin 37^\circ=0.6$ , $\cos 37^\circ=0.8$ 。一段时间后,右侧绳与竖直方向的夹角变为  $53^\circ$ 。在此瞬间, $a$  的速度大小为



- A.  $6\text{ m/s}$   
B.  $5\text{ m/s}$   
C.  $4.8\text{ m/s}$   
D.  $3.6\text{ m/s}$

二、多项选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。在每个题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

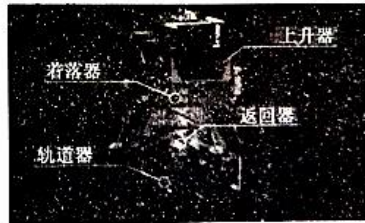
9. 如图所示,嫦娥五号探测器由轨道器、返回器、着陆器和上升器等多个部分组成。探测器完成对月球表面的取样任务后,样品将由上升器携带升空进入环月轨道,与环月轨道上做匀速圆周运动的轨道器返回器组合体(简称“组合体”)对接。为了安全,上升器与组合体对接时,必须具有相同的速度。已知上升器(含样品)的质量为  $m$ ,月球的半径为  $R$ ,月球表面的“重力加速度”为  $g$ ,组合体到月球表面的高度为  $h$ 。取上升器与月球相距无穷远时引力势能为零,上升器与月球球心距离  $r$  时,引力势能为  $E_p=-\frac{GMm}{r}$ , $G$  为引力常量,月球的质量为  $M$ (未知),不计月球自转的影响。下列说法正确的是

A. 月球的质量  $M=\frac{gR^2}{G}$

B. 组合体在环月轨道上做圆周运动的速度  $v$  的大小为  $\sqrt{\frac{gR^2}{r+h}}$

C. 上升器与组合体成功对接时上升器的能量为  $-\frac{mgR^2}{R+h}$

D. 上升器从月球表面升空并与组合体成功对接至少需要的能量为  $mgR-\frac{mgR^2}{2(R+h)}$



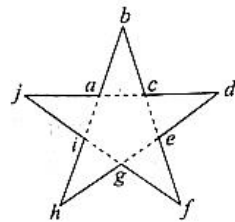
10. 如图所示,五角星是边长相等的共面十边形, $b$ 、 $a$ 、 $i$ 、 $h$  四点共线,若在  $j$ 、 $d$  点固定电荷量为  $Q$  的正点电荷,一带负电的试探电荷  $q$  从  $g$  点由静止释放,仅在静电力作用下运动。下列说法正确的是

A.  $i$ 、 $e$  两点的电场强度相同

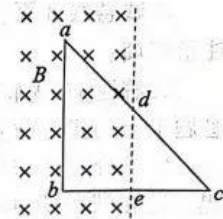
B. 试探电荷  $q$  从  $g$  点运动到  $b$  点的过程中,其电势能先减小后增大

C. 试探电荷  $q$  在  $g$ 、 $b$  两点间往复运动

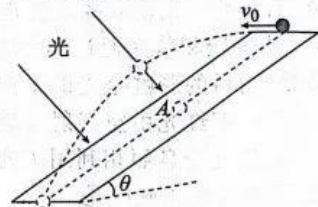
D. 若在  $h$ 、 $f$  点也固定电荷量为  $Q$  的正点电荷,试探电荷  $q$  由静止释放后将向  $b$  点运动



11. 如图所示,一等腰直角三角形线圈的匝数为  $n$ ,  $ab$ 、 $bc$  边长均为  $L$ , 线圈电阻为  $R$ 。线圈平面与匀强磁场垂直, 且一部分处在磁场中, 三角形与磁场边界的交点为  $d$ 、 $e$ , 其中  $d$ 、 $e$  分别为边  $ac$ 、 $bc$  的中点, 在  $\Delta t$  时间内, 磁感应强度的方向不变, 大小由  $B$  均匀地增大到  $3B$ , 在此过程中



- A. 线圈中的磁通量增加量为  $\frac{3nBL^2}{4}$   
 B. 线圈中产生的感应电动势大小为  $\frac{3nBL^2}{4\Delta t}$   
 C. 线圈中产生的感应电流大小为  $\frac{3nBL^2}{2R\Delta t}$   
 D. 线圈整体所受安培力大小增加了  $\frac{3n^2B^2L^3}{4R\Delta t}$
12. 如图所示, 光垂直照射斜面, 把一个质量为  $0.2 \text{ kg}$  的小球从斜面顶端水平弹射出来做平抛运动, 小球刚好落在木板底端。然后使用手机连续拍照功能, 拍出多张照片记录小球此运动过程。通过分析照片可以得到小球的飞行时间为  $0.6 \text{ s}$ , 小球与其影子距离最大时, 影子 A 距木板顶端和底端的距离之比约为  $7:9$ , 重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。下列说法正确的是
- A. 飞行过程中, 重力对小球做的功为  $1.8 \text{ J}$   
 B. 小球与影子距离最大时, 刚好是飞行的中间时刻  
 C. 斜面的倾角  $\theta = 30^\circ$   
 D. 木板的长度为  $3.6 \text{ m}$

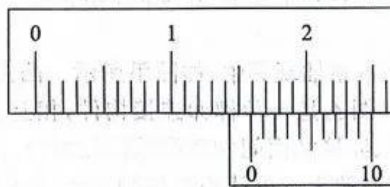


三、非选择题: 本题共 6 小题, 共 60 分。

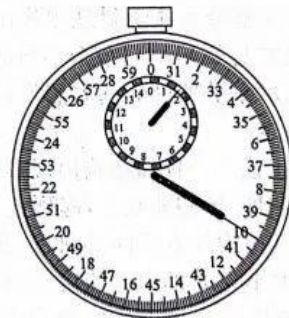
13. (6 分)

小婷同学在做“用单摆测定重力加速度”的实验。

(1) 该同学先用游标卡尺测量小铁球的直径如图甲所示, 则小铁球的直径  $d =$  \_\_\_\_\_ cm。



甲



乙

(2) 该同学用秒表计时, 记录了单摆全振动 50 次所用的时间如图乙所示, 秒表读数为 \_\_\_\_\_ s。



(3)若摆线的长度为 0.98 m,该同学由以上数据求出重力加速度  $g = \underline{\hspace{2cm}}$  m/s<sup>2</sup> (结果保留三位有效数字,  $\pi^2 \approx 9.86$ )。

(4)若他测得的  $g$  值偏小,可能的原因是            (填正确答案标号)。

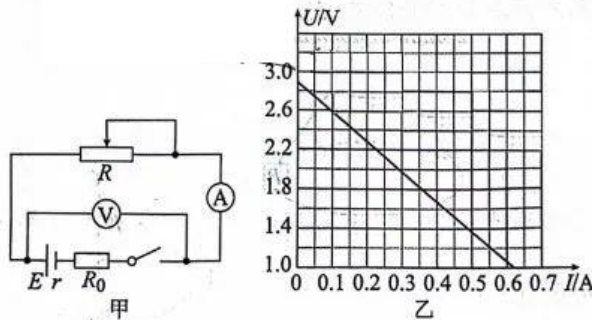
- A. 测摆线长时摆线拉得过紧
- B. 摆线上端未牢固地系于悬点,振动中出现了松动,使摆线长度增加了
- C. 开始计时时,秒表提前按下
- D. 实验中误将 49 次全振动数为 50 次

14. (8 分)

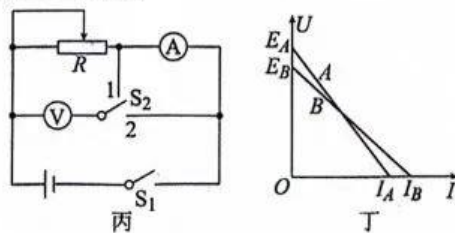
为了能够准确地测量某电池组的电动势及内阻,提供的器材如下:

- A. 电压表 V(0~3 V~15 V,内阻未知)
- B. 电流表 A(0~0.6 A~3 A,内阻未知)
- C. 定值电阻  $R_0$ (阻值  $R_0 = 2 \Omega$ )
- D. 滑动变阻器  $R$  若干(最大阻值为 10  $\Omega$ 、100  $\Omega$ )
- E. 电池组一组、开关与导线若干

(1)图甲是小田同学根据选用的仪器设计测量该电池组的电动势和内阻的电路图。调节滑动变阻器,记录多组电压表的示数( $U, I$ ),在坐标纸上描点连线作出  $U - I$  图像,如图乙所示,则该电池组的电动势  $E = \underline{\hspace{2cm}}$ ,内阻  $r = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(结果均保留两位有效数字)



(2)小文同学则设计了图丙所示的实验电路对电池组进行测量,记录了单刀双掷开关  $S_2$  分别接 1、2 对应电压表的示数  $U$  和电流表的示数  $I$ ;根据实验记录的数据绘制  $U - I$  图线如图丁中所示的 A、B 两条图线。可以判断图线 A 是利用单刀双掷开关  $S_2$  接            (填“1”或“2”)中的实验数据描出的;分析图丁可知,此电池组电动势的真实值为           ,内阻的真实值为           。



15. (7分)

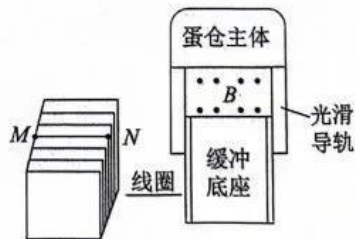
为了研究自由落体运动规律,小陆同学准备自制“牛顿管”进行试验。假设抽气前管内气体的压强为大气压强  $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,管内气体的体积为  $2.5 \text{ L}$ ,每次抽气体积为  $0.5 \text{ L}$ 。不考虑温度变化、漏气等影响,已知  $5^{10} = 9.77 \times 10^6$ ,  $6^{10} = 6.05 \times 10^7$ ,求:(结果均保留三位有效数字)

- (1)抽气 10 次后管内气体的压强;
- (2)抽气 10 次后管内剩余气体与第一次抽气前气体质量之比。

16. (9分)

一课外兴趣研究小组在学校组织的“鸡蛋撞地球”科技活动中,为使鸡蛋能毫发无损的落地,利用电磁阻尼缓冲原理设计了一缓冲装置。其原理模型如图所示,顶部是蛋仓主体,下方是光滑导轨,导轨内侧是一缓冲底座,缓冲底座侧面有导槽(未画出)与导轨相连。在缓冲底座侧面围绕底座设置  $n$  个独立单匝闭合矩形金属线圈,线圈间彼此绝缘,与底座导轨绝缘。导轨内侧在蛋仓主体上固定有电阻很小的通电线圈可提供较强稳定均匀磁场,磁感应强度大小为  $B$ ,方向水平,已知缓冲底座与地面接触后速度迅速减为零,若该缓冲装置在一次实验中刚落地前瞬间速度为  $v_0$ ,设每个线圈电阻为  $R$ ,顶部长度为  $L$ ,该装置除缓冲底座整体外其他部分总质量为  $M$ ,重力加速度为  $g$ ,导轨落地时,缓冲底座顶端未接触蛋仓主体下部,忽略空气阻力。

- (1)求当缓冲底座刚落地后,某一线圈  $MN$ (如图所示)中电流的大小和方向;
- (2)若导轨够长,缓冲底座够高,求导轨落地时的最小速度  $v$ ,并提出两条减小这一最小速度的方法。



17. (14分)

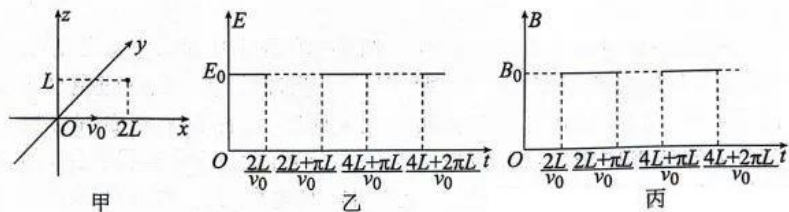
如图甲所示的空间坐标系  $x$  轴、 $y$  轴、 $z$  轴交于  $O$  点。空间存在如图乙所示的周期性匀强电场以及如图丙所示的周期性匀强磁场, 电场与磁场均沿  $z$  轴正方向,  $E_0$  大小未知,  $B_0 = \frac{mv_0}{qL}$ 。  $t=0$  时刻, 一质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  的粒子自  $O$  点沿  $x$  轴正方向以速度  $v_0$  射入,  $t = \frac{2L}{v_0}$  时粒子到达坐标点  $(2L, 0, L)$ 。粒子重力忽略不计, 忽略一切阻力。

(1) 求电场强度  $E_0$  的大小;

(2) 求  $t = \frac{2L + \pi L}{v_0}$  时粒子的位置坐标;

(3) 求粒子再次回到  $z$  轴时的  $z$  轴坐标;

(4) 如果保持电场规律不变, 磁场的方向改为沿  $x$  轴正方向, 求  $t = \frac{6L + 3\pi L}{v_0}$  时粒子的位置坐标。

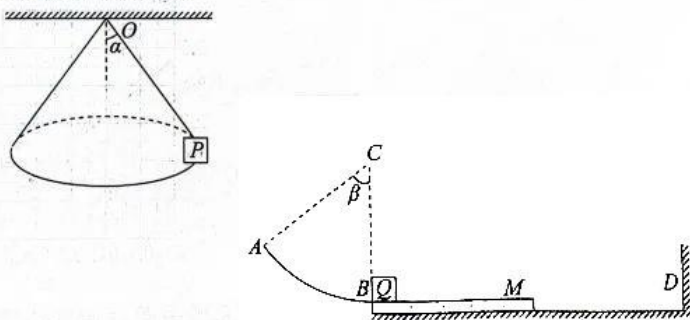




18. (16分)

如图所示,天花板上的  $O$  点悬挂一圆锥摆,摆长  $L=2\text{ m}$ ,摆线与竖直方向的夹角为  $\alpha=37^\circ$ ,摆块  $P$  (可视为质点) 的质量  $m_1=5\text{ kg}$ 。圆锥摆右下方某位置固定一光滑圆弧轨道  $AB$ ,圆弧半径  $R=3\text{ m}$ ,对应圆心角  $\beta=53^\circ$ 。轨道末端  $B$  点与一质量  $m_2=2\text{ kg}$  的木板  $M$  紧靠且与上板平齐,木板  $M$  与地面间摩擦力不计。木板左端上方放置一质量  $m_3=5\text{ kg}$  的滑块  $Q$ ,滑块  $Q$  与木板  $M$  上表面间的动摩擦因数满足  $\mu=0.1+\frac{2}{35}x$ ,其中  $x$  为滑块  $Q$  所在位置到木板  $M$  左端的距离。摆块  $P$ 、滑块  $Q$  均可看作质点。地面右端足够远处有一竖直墙  $D$ ,木板  $M$  及滑块  $Q$  与墙壁碰撞后均可原速率反弹。某时刻,摆线断裂,摆块  $P$  做平抛运动,一段时间后,摆块  $P$  由  $A$  点沿切线进入圆弧轨道  $AB$ ,摆块  $P$  与滑块  $Q$  碰撞时为弹性碰撞。已知重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ 。求:

- (1) 摆块  $P$  在做圆锥摆动时的速度大小;
- (2) 圆锥摆悬挂点  $O$  到圆弧轨道  $A$  点间的距离大小;
- (3) 与墙壁碰撞前滑块  $Q$  刚好不脱离木板  $M$ ,木板  $M$  的长度大小为多少;
- (4) 满足(3)条件下,木板  $M$  及滑块  $Q$  与墙壁碰撞后,木板  $M$  左端再次到达  $B$  点时,迅速被锁定静止,滑块  $Q$  继续减速前进,判断滑块  $Q$  能否再与摆块  $P$  相撞? 如果能发生碰撞,此后摆块  $P$  能否飞出  $A$  点? 如果能飞出  $A$  点,求摆块  $P$  能够到达的最大高度。如果不能飞出  $A$  点,判断滑块  $Q$  能否离开木板  $M$ ,如果能离开,求滑块  $Q$  离开木板  $M$  时的速度。如果不能离开,求滑块  $Q$  静止时的位置。





## 关于我们

齐鲁家长圈系业内权威、行业领先的自主选拔在线旗下子平台，集聚高考领域权威专家，运营团队均有多年高考特招研究经验，熟知山东新高考及特招政策，专为山东学子服务！聚焦山东新高考，提供新高考资讯、新高考政策解读、志愿填报、综合评价、强基计划、专项计划、双高艺体、选科、生涯规划等政策资讯服务，致力于做您的山东高考百科全书。

第一时间获取山东高考升学资讯，关注**齐鲁家长圈**微信号：**sdgkjzq**。



微信搜一搜

齐鲁家长圈

打开“微信 / 发现 / 搜一搜”搜索