

物理试题(A 卷)

浙江强基联盟研究院 命制

考生注意：

1. 本试卷满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**

一、选择题 I (本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 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)

1. 下列属于国际制基本单位符号的是

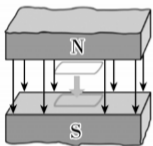
- A. A B. J C. N D. V

2. 如图是公元前 2000 年印度哈拉巴人所用的马车，若马对车施力停止后车继续前行，则

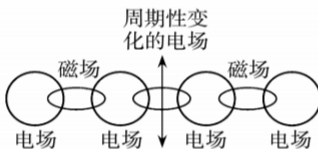


- A. 研究马车的车轮绕车轴的转动，可将车轮视为质点
- B. 以马车为参考系，路边的行人一定向相反方向运动
- C. 马对车停止施力后车继续前行是因为车具有惯性
- D. 车减速前行时马对车的作用力小于车对马的作用力

3. 有关下列四幅图的描述，正确的是



甲



乙



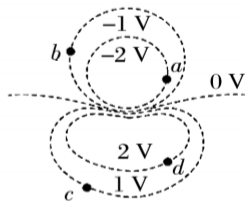
丙



丁

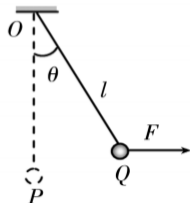
- A. 甲图中，磁场方向竖直向下，闭合线圈竖直向下加速移动时，线圈中有感应电流产生
- B. 乙图中，周期性变化的电场能产生恒定的磁场，并交替产生，由近及远地向周围传播
- C. 丙图中，电焊作业时工人需佩戴专业的防护头盔，防止弧光中的紫外线对人体的伤害
- D. 丁图中，夜空中闪烁的繁星，颜色偏红的恒星温度高、颜色偏蓝的恒星温度低

4. 一电场的等势线分布如图所示, a 、 b 、 c 、 d 四点分别位于电势为 -2 V 、 -1 V 、 1 V 、 2 V 的等势线上, 则



- A. a 点的电场强度比 c 点电场强度小
- B. 电荷在 d 点的电势能比在 b 点的电势能大
- C. 把电子从 a 点先移到 c 点再移到 d 点, 电场力做功比把电子直接从 a 点移到 d 点电场力做功大
- D. 电子从 b 点移动到 c 点电势能减小了 2 eV

5. 如图所示, 一质量为 m 的小球用长为 l 的轻绳静止悬挂于 O 点的正下方 P 点. 在水平拉力作用下从 P 点运动到 Q 点, OQ 与 OP 夹角为 θ , 第一次缓慢拉小球, 第二次用恒力 F 拉小球, 已知重力加速度为 g , 则



- A. 第一次水平拉力做功一定为 $F l \sin \theta$
- B. 第二次水平拉力做功一定为 $m g l (1 - \cos \theta)$
- C. 若恒力 $F = \frac{\cos \theta}{\sin \theta} m g$, 则两次水平拉力做功相同
- D. 若恒力 $F = \frac{1 - \cos \theta}{\sin \theta} m g$, 则两次水平拉力做功相同

6. 篮球从 O 点以某一初速度竖直向上抛出, 如图所示, 经过 t 时间通过 A 点, 又经过 t 时间再次通过 A 点, 重力加速度为 g , 不计空气阻力, 则篮球



- A. 经 $4t$ 时间落回 O 点
- B. AO 之间的距离为 $g t^2$
- C. 两次通过 A 点的速度大小均为 $g t$
- D. 抛出时的初速度为 $g t$

7. 如图 1 所示, 在一次无人机表演中, 若分别以水平向右、竖直向上为 x 轴、 y 轴的正方向. 在某段时间内, 一架参演的无人机在 x 、 y 方向的 $v-t$ 图像分别如图 2、3 所示, 已知 $t=0$ 时刻该无人机位于坐标原点, 则在 $0 \sim t_2$ 时间内, 该无人机的运动轨迹为

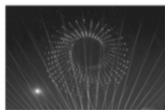


图 1

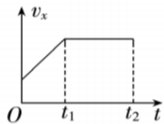


图 2

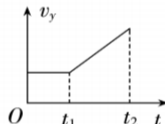
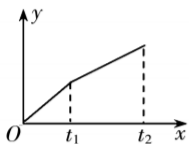
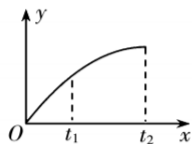


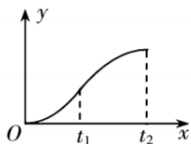
图 3



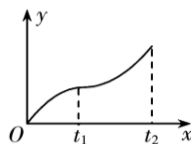
A



B

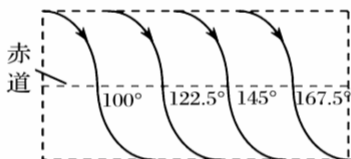


C

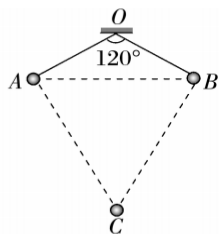


D

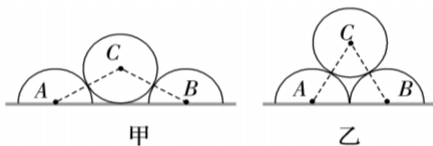
8. “天和号”核心舱绕地球的运动可视为匀速圆周运动，由于地球的自转，核心舱在飞过地球另一面后再次飞过该区域上空时，其飞行轨道在地球表面的投影如图所示，图中标明了核心舱相继飞临赤道上空所对应的地面的经度。设核心舱绕地球飞行的轨道半径为 R ，地球的自转周期 $T_0 = 24$ h，则



- A. 核心舱的绕行速度大于 7.9 km/s
 B. 核心舱每天绕地球运行 32 圈
 C. 地球同步卫星飞行轨道的半径约为 $6R$
 D. 航天员悬浮在核心舱内时，处于平衡状态
9. 如图所示，三个质量均为 m ，且带等量同种电荷的点电荷 A 、 B 和 C 处于同一竖直平面内，其中 A 、 B 分别用长为 l 的绝缘细线系在同一点 O ， C 固定。当 A 、 B 和 C 均处于静止状态时， OA 和 OB 间的夹角为 120° ， $\triangle ABC$ 为等边三角形，已知重力加速度为 g ，静电力常量为 k ，则



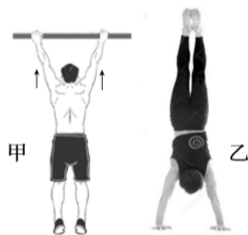
- A. A 、 B 和 C 均带正电荷
 B. A 、 B 和 C 的电荷量为 $\sqrt{\frac{\sqrt{3}mgl^2}{k}}$
 C. 细绳上的拉力为 $\frac{1}{2}mg$ 浙考神墙750
 D. B 所在处的电场强度为 $\frac{\sqrt{3}kmg}{l^2}$
10. 如图甲，半圆柱 A 、 B 和光滑圆柱 C 紧靠着静置于水平地面上， C 刚好与地面接触但与地面无作用力；如图乙，半圆柱 A 、 B 和圆柱 C 静置于水平地面上，且 A 的右边缘和 B 的左边缘刚好接触，两种情况下 A 、 B 和 C 均保持静止，已知 C 的质量为 m ， A 、 B 的质量均为 $0.5m$ ，三者的半径均为 R ，则



- A. 甲图中地面对 A 的支持力为 mg
 B. 甲图中地面对 A 的摩擦力为 $\frac{1}{2}mg$
 C. 乙图中 C 对 B 的压力为 $\sqrt{3}mg$
 D. 甲、乙两图中地面受到的摩擦力合力不相等

二、选择题 II (本题共 3 小题,每小题 4 分,共 12 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

11. 质量相同的甲、乙两位同学分别在练习吊单杠和地面倒立,如图所示,两位同学均处于静止状态,两臂间的夹角相同,则



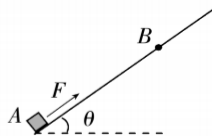
- A. 手臂上的作用力大小相等
- B. 单杠对甲一只手的作用力等于甲重力的一半
- C. 地面对乙一只手的作用力一定大于乙重力的一半
- D. 缓慢增大两臂间夹角,手臂上的作用力甲增大,乙减小

12. 一款充电宝的容量为 $20\,000\text{ mA}\cdot\text{h}$,输入电压为 5 V ,输入电流为 2 A ;输出电压为 5 V ,输出电流为 1 A . 用存储了最大能量的充电宝给容量为 $3\,000\text{ mA}\cdot\text{h}$ 的手机电池充电,假设充电宝能释放全部能量,手机电池从零到充满电刚好为 4 次. 则



- A. 该充电宝存储的最大能量为 $3.6\times 10^5\text{ J}$
- B. 充电宝的电荷量从零到充满需要 10 h
- C. 手机电池的内阻等于 $5.0\ \Omega$
- D. 该充电宝给手机电池充电时,电能的利用率约为 60%

13. 质量 $m=0.2\text{ kg}$ 可视为质点的物体,受到沿斜面向上的恒力 F 作用,从足够长光滑斜面底端 A 点,由静止开始向上运动. 经过时间 t 运动到 B 点,速度达到 1 m/s ,此时撤去 F . 又经过时间 t ,物体返回到 A 点. 则在运动过程中,物体



- A. 机械能守恒
- B. 最大动能为 0.4 J
- C. 最大势能为 0.3 J
- D. 从 A 到 B 过程中,机械能增量是动能增量的 4 倍

三、非选择题 (本题共 5 小题,共 58 分)

14 - I. (7 分) 在“验证机械能守恒定律”的实验中:

(1) 实验室已提供了铁架台(含铁夹)、电磁式打点计时器、纸带(含复写纸)、导线等器材. 为完成此实验,除了上述给出的器材外,还必须选择图 1 中的 _____ (选填器材旁边的字母).

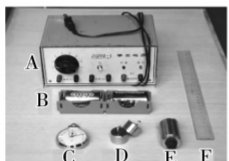


图 1

(2) 图 2 中, a 、 b 和 c 为实验时打下的三条纸带. 把第一个真实打点记为 O , O 点和第二个真实打点间的距离如图中所示, 已知打点计时器的打点频率为 50 Hz , 若用 $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ 来验证机械能守恒, 则能满足实验要求的纸带是 _____ (选填“ a ”“ b ”或“ c ”).

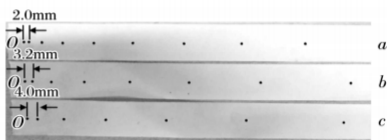


图 2

(3)某实验小组按正确操作得到了一条满足实验要求的纸带,如图3所示, O 点为纸带上第一个真实打点.下列选项中,能完成验证机械能守恒定律的是_____.

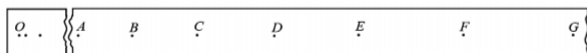


图3

- A. 测出 OA 、 AD 和 EG 的长度
- B. 测出 OF 、 EF 和 FG 的长度
- C. 测出 AC 、 BD 和 EG 的长度

(4)在纸带上选取多个计数点,测量它们到起始点 O 的距离 h , 计算对应计数点的重物速度 v , 描绘 v^2-h 图像. 有同学认为: 如果图像是一条过原点的直线, 则说明重物下落过程中机械能守恒, 该同学的说法是_____ (选填“正确”或“错误”)的.

14- II. (7分) 测量某型号电池的电动势和内阻的实验.



图1



图2

(1)甲同学设计如图1所示电路进行实验. 闭合开关前, 先把滑动变阻器的滑片 P 移到 N 端.

(2)闭合开关、移动滑动变阻器的滑片 P , 并记录了6组 U 、 I 示数, 实验数据如下表所示:

I/A	0.06	0.12	0.24	0.26	0.36	0.48
U/V	1.45	1.40	1.30	1.25	1.20	1.10

①如图3是甲同学拟合得到的 $U-I$ 图像, 发现电压示数变化范围较小, 其原因是_____ (选填“电池的内阻比较小”或“滑动变阻器阻值变化较小”)

②于是重新建立坐标系如图4, 在横轴与纵轴的交点, _____ (选填“横轴”或“纵轴”) 的坐标不为零, 随后拟合得到合理图像, 则该型号电池的电动势 $E=_____$ V, 内阻 $r=_____$ Ω . (结果均保留到小数点后两位)

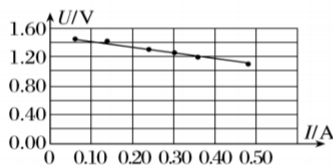


图3

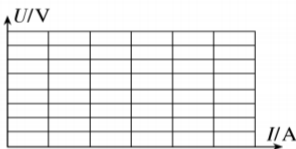


图4

(3)利用图1所示电路得到的电池内阻测量值_____ (选填“大于”“等于”或“小于”) 真实值, 原因是_____.

- A. 电压表分流
- B. 电流表分压
- C. 变阻器调节范围过小

(4)如图2所示为乙同学设计的实验电路, 电池内阻测量值与图1相比误差_____ (选填“更大”“更小”或“相同”).

15. (8分)如图1所示,一表面平整的围棋棋盘倾斜放置,棋盘内置薄铁板,能对具有磁性的棋子产生垂直棋盘的吸引力,从而使棋子静止在棋盘上,其截面如图2所示,已知棋子质量 $m=5\text{ g}$,棋盘倾角 $\theta=53^\circ$,棋盘对棋子的吸引力 $F=0.3\text{ N}$,棋子与棋盘间的动摩擦因数 $\mu=0.4$,最大静摩擦力等于滑动摩擦力, $\sin 53^\circ=0.8$, g 取 10 m/s^2 .



图1

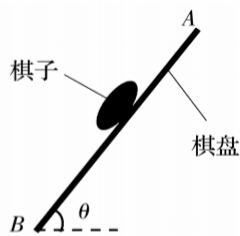


图2

- (1)求棋子所受的支持力大小 F_N ;
- (2)求棋子所受的摩擦力大小 F_f ;
- (3)若棋子磁性减弱,当棋子恰好不能静止时,棋盘对棋子的吸引力大小 F' .

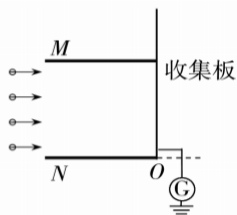
16. (11分)划艇是奥运会比赛项目.如图所示,在静水中训练时,划艇运动员采用单腿跪姿,另一腿成弓步,使用一端带桨叶的单桨在船的一侧划水.该运动员每分钟划40桨,拉桨(桨划水)的时间是回桨(桨离开水)时间的一半,假设划水时获得水平向前的动力为 1200 N ,艇受到的阻力为 300 N ,运动员与艇的总质量为 100 kg .艇从静止开始沿直线运动.



- (1)求艇在拉桨和回桨时的加速度 a_1 、 a_2 分别为多大;
- (2)第一次拉桨和回桨结束时,求艇的速度 v 多大;
- (3)当艇的速度大小第二次达到 5.1 m/s 的过程中,求运动员做功的平均功率 P (结果保留3位有效数字). 浙考神墙750

17. (12分) 某带电液滴的收集装置如图所示. 水平放置的两平行金属板 MN 间加上电压值可调的电压 U_{MN} , 一足够长的收集板紧挨着 MN 右端竖直放置, 其下端可绕紧靠金属板 N 右端的 O 点(与右端绝缘)转动, 收集板接地. 均匀分布的大量带负电液滴以相同的水平速度 v_0 进入两金属板间. 已知液滴质量 $m=4\times 10^{-12}$ kg, 电荷量 $q=-2\times 10^{-13}$ C, $v_0=2$ m/s, 单位时间内有 $n=1\times 10^{11}$ 个带电液滴进入两极板间, 金属板 MN 间距 $d=50$ cm, 板长为 $l=40$ cm, 被金属板吸收的液滴不影响板间的电压, 带电液滴在两板间运动时电场强度可视为恒定, 不计空气阻力和电荷间相互作用, 不考虑平行板的边缘效应, g 取 10 m/s².

- (1) 若 $U_{MN}=50$ V, 收集板处于竖直位置时, 求带电液滴到达收集板时的动能 E_k ;
- (2) 若 $U_{MN}=50$ V, 收集板处于水平位置时, 求收集板上有带电液滴到达的长度 s ;
- (3) 若收集板处于竖直位置时, U_{MN} 可在 $0\sim 200$ V 间调节, 求通过电流表 G 的电流 I 与两板电压 U_{MN} 之间的关系.

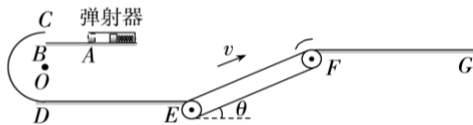


18. (13分)如图装置由弹射器、水平轨道 AB 、竖直半圆弧轨道 CD 、水平轨道 DE 、倾斜传送带 EF 、足够长水平轨道 FG 组成,除传送带 EF 和轨道 FG 粗糙外,其余均光滑,各轨道间、轨道与传送带间平滑连接. 可视为质点的滑块由弹射器弹出后,经轨道 AB 、 CD 、 DE 后滑上传送带,在传送带上端 F 处速度方向变为水平并滑上轨道 FG . 已知 CD 半径 $R=0.18\text{ m}$,滑块与传送带、轨道 FG 间的动摩擦因数均为 $\mu=0.5$,传送带 EF 长度 $l=8\text{ m}$,倾角 $\theta=24^\circ$,以恒定速度 $v=4\text{ m/s}$ 顺时针转动,滑块质量 $m=0.1\text{ kg}$,弹射时滑块从静止释放且弹簧的弹性势能完全转化为滑块动能. (取 $\cos 24^\circ=0.9$, $\sin 24^\circ=0.4$) g 取 10 m/s^2 .

(1)当弹簧的弹性势能 $E_p=1.44\text{ J}$,求滑块运动到圆弧轨道最低点 D 时,轨道对滑块的支持力大小 F_N ;

(2)若滑块能滑上 FG ,且运动中不脱离轨道,弹射器弹簧的弹性势能最大值 $E_{pm}=1.44\text{ J}$,求滑块与传送带间产生热量的最大值 Q_m ;

(3)若滑块运动中不脱离轨道,弹簧的弹性势能在某一范围调节时,滑块恰好能静止在 FG 的同一位置,求弹性势能的调节范围及滑块最终静止的位置距 F 点的距离.

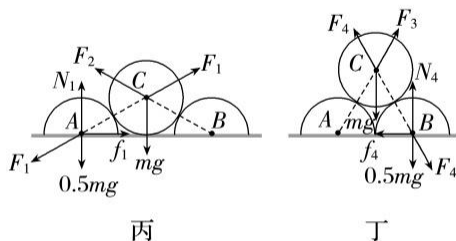


浙江强基联盟 2025 年 10 月高二联考

物理试题(A 卷)参考答案

1. A “A”为电流的单位,属于基本单位,A 正确.
2. C A. 研究马车车轮绕车轴的转动,车轮大小形状不能忽略,不可将车轮视为质点,选项 A 错误;B. 路边行人运动情况存在诸多可能,所以行人的运动不一定与马车的运动方向相反,选项 B 错误;C. 题中描述的是惯性现象,车在马停止施力后继续前行,是因为其具有保持原有运动状态的特性,即惯性,选项 C 正确;D. 马对车的作用力和车对马的作用力,是一对作用力和反作用力,选项 D 错误. 故选 C.
3. C A. 线圈加速竖直向下移动时,穿过线圈的磁通量没有发生变化,线圈中没有感应电流产生,选项 A 错误;B. 根据麦克斯韦电磁场理论,周期性变化的电场能产生周期性变化的磁场,电场、磁场交替产生,由近及远地向周围传播,形成电磁波,选项 B 错误;紫外线对人体的危害主要是化学作用,对人的皮肤和眼睛造成危害,所以电焊工人作业时,需要佩戴专业的防护头盔,这是为了防电磁辐射,选项 C 正确;闪烁的繁星,恒星表面的颜色取决于它的温度,温度越低,颜色越偏红,温度越高,颜色越偏蓝. 所以“蓝星”的表面温度更高,选项 D 错误. 故选 C.
4. D a 处的等势线比 c 点的密,场强也更大,A 错误;电势能与电性有关,B 错误;电场力做功与具体路径无关,C 错误;电子从 b 到 c 点,电场力做正功 2 eV ,电势能减少了 2 eV ,D 正确.
5. D 第一次水平拉力为变力,由动能定理,知 $W_1 = mgl(1 - \cos \theta)$,A 错误;第二次水平拉力为恒力,知 $W_2 = Fl \sin \theta$,B 错误;当 $F = \frac{1 - \cos \theta}{\sin \theta} mg$,恰好 $W_1 = W_2$,两次拉力做功相同,C 错误,D 正确.
6. B 经 $3t$ 时间落回 O 点,A 错误; AO 之间的距离 $\frac{9}{8}gt^2 - \frac{1}{8}gt^2 = gt^2$,B 正确;两次通过 A 点的速度大小均为 $\frac{1}{2}gt$,C 错误;抛出时的初速度为 $\frac{3}{2}gt$,D 错误.
7. D ABC. 由图 2、3 可知,在 $0 \sim t_1$ 时间内无人机竖直向上做匀速直线运动,水平向右做匀加速直线运动,则在 $0 \sim t_1$ 时间内无人机受到的合外力方向水平向右,可知 $0 \sim t_1$ 时间内无人机运动的轨迹向右弯曲;在 $t_1 \sim t_2$ 时间内无人机竖直向上做匀加速直线运动,水平向右做匀速直线运动,则在 $t_1 \sim t_2$ 时间内无人机的合外力竖直向上,可知在 $t_1 \sim t_2$ 时间内无人机运动的轨迹向上弯曲,选项 A、B、C 错误、D 正确. 故选 D.
8. C A. 核心舱的线速度应小于第一宇宙速度 7.9 km/s ,因为第一宇宙速度是最大环绕速度,选项 A 错误;B. 由图可知,核心舱每绕地球运动一圈,地球自转的角度为 22.5° ,设核心舱绕地球做匀速圆周运动的周期为 T ,地球自转周期为 T_0 ,则有 $T = \frac{22.5^\circ}{360^\circ} T_0 = \frac{1}{16} T_0 = 1.5\text{ h}$,故核心舱一天绕地球运行 16 圈,选项 B 错误;C. 卫星绕地球做匀速圆周运动,由万有引力提供向心力可得 $\frac{GMm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$,可得 $r = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}}$,则有 $\frac{r}{R} = \sqrt[3]{\frac{T_0^2}{T^2}} = \sqrt[3]{\frac{24^2}{1.5^2}} = \sqrt[3]{16^2} \approx 6$,即 $r = 6R$,选项 C 正确;D. 宇航员漂浮在核心舱内是处于失重状态,仍受万有引力作用,选项 D 错误. 故选 C.
9. B 可以正电也可以负电,A 错误;对 B 受力分析,水平方向 $F + F \cos 60^\circ = T \cos 30^\circ$,竖直方向 $mg = T \sin 30^\circ + F \sin 60^\circ$, $F = k \frac{q^2}{r^2} = k \frac{q^2}{3l^2}$,得 $q = \sqrt{\frac{\sqrt{3}mg l^2}{k}}$,B 正确;拉力 $T = mg$,得 C 错误; $F = \frac{\sqrt{3}}{3} mg$, $E = \frac{2F \cos 30^\circ}{q} = \sqrt{\frac{\sqrt{3}kmg}{3l^2}}$,D 错误.
10. A AB. 对 A 、 C 进行受力分析,如图丙所示,根据平衡条件及几何关系可得, $F_1 = F_2 = mg$,地面对 A 的支持力为 $N_1 = F_1 \sin 30^\circ + 0.5mg = mg$, $f_1 = F_1 \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} mg$,选项 A 正确、B 错误;CD. 仍对 A 、 C 进行受力分

析,如图丁所示,可得 $2F_4 \cos 30^\circ = mg$,故 B 对 C 的支持力 $F_4 = \frac{\sqrt{3}}{3}mg$,选项 C 错误;D. 以 A 、 B 和 C 整体进行受力分析,受重力和地面的支持力,地面受到的摩擦力的合力等于零,选项 D 错误.



11. AC 因为两臂夹角相同,均支撑着重力 G , A 正确;除了单杠或地面对两位同学的支持力外,均要受到摩擦力,因此大于重力的一半, B 错误、 C 正确;缓慢增大两臂间夹角,甲、乙手臂上的作用力均增大, D 错误.

12. ABD 充电宝充电时,由 $E = qU = 3.6 \times 10^5 \text{ J}$, A 正确;该充电宝的电量从零到充满需要的时间为 $t = \frac{q}{I} = \frac{20\,000}{2\,000} \text{ h} = 10 \text{ h}$, B 正确;手机电池不是纯电阻电路,内阻不能用欧姆定律 $R = \frac{U}{I} = \frac{5}{1} \Omega = 5 \Omega$, C 错误; D . 该充电宝给容量为 $3\,000 \text{ mA} \cdot \text{h}$ 的手机能充电 4 次,电能的利用率 $\eta = \frac{4 \times 5 \times 3\,000}{5 \times 20\,000} = 60\%$, D 正确.

13. BD 力 F 做功,机械能不守恒, A 错误;以向上为正方向, AB 位移为 x ,则从 A 到 B , $x = \frac{1}{2}v_B t$,从 B 返回 A , $-x = \frac{1}{2}(v_B - v)t$,得 $v = 2v_B = 2 \text{ m/s}$,此时动能最大, $E_{\text{km}} = 0.4 \text{ J}$,当物体运动到最高点速度为零时,势能最大, $E_{\text{pm}} = 0.4 \text{ J}$, B 正确, C 错误; $a_1 = \frac{v_B}{t}$, $a_2 = \frac{3v_B}{t} = 3a_1$,而 $ma_1 = F - mg \sin \theta$, $ma_2 = mg \sin \theta$,得 $F = \frac{4}{3}mg \sin \theta$,从 A 到 B 过程中, $Fx = \Delta E_{\text{机}}$, $(F - mg \sin \theta)x = \Delta E_{\text{k}}$, $\Delta E_{\text{机}} : \Delta E_{\text{k}} = 4 : 1$, D 正确.

14-I. (1) AEF (2分,漏选不得分) (2) a (1分) (3) B (2分) (4) 错误 (2分)

解析:(1)电磁式打点计时器的工作要求是:低压 8 V 的交变电流,所以需要学生电源,而干电池提供的是直流电,故电源选择 A ;打点计时器同时也是一种计时的仪器,工作频率是 50 Hz ,即 0.02 s 打一个点,所以秒表不需要;牵引纸带的应选用重物 E ,上端的压片用来固定纸带,下端装有橡皮保护垫;刻度尺用来测量重物下落的高度或纸带上打点间的距离, F 必选.

(2)由于 O 点是重物开始下落时打点计时器打下的起点,根据自由落体运动的规律,在 0.02 s 内重物下落的高度 $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 0.02^2 \text{ m} = 0.00196 \text{ m} = 1.96 \text{ mm} \approx 2.0 \text{ mm}$,故纸带 a 能满足实验要求.

(3) A . 由 EG 的长度可求出打 F 点的速度 v ,打 O 点的速度 $v_0 = 0$,但求不出 OF 之间的距离 h ,故 A 错误; B . 由 EF 和 FG 的长度可求出打 F 点的速度 v ,打 O 点的速度 $v_0 = 0$,由 OF 之间的距离 h ,可以来验证机械能守恒定律, B 正确; C . 依据 AC 和 EG 的长度,可分别测出打下 B 、 F 时的速度,从而求得动能的变化,而 BF 间距离未知,则无法用来验证机械能守恒定律, C 错误. 故选 B .

(4)若机械能守恒则满足 $mgh = \frac{1}{2}mv^2$,则 $v^2 = 2gh$;若有阻力,则满足 $(mg - f)h = \frac{1}{2}mv^2$,则 $v^2 = 2\left(g - \frac{f}{m}\right)h$,因此若机械能守恒, $v^2 - h$ 图像为过原点并且斜率为 $2g$ 的直线.若图像只是一条过原点的直线不能说明重物下落过程中机械能守恒.

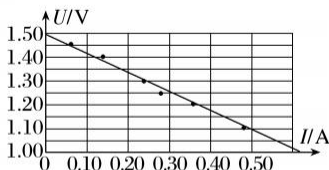
14-II. (2) ① 电池的内阻比较小 (1分)

② 纵轴 (1分) $1.45 \sim 1.55$ (1分) $0.75 \sim 0.83$ (1分)

(3) 大于 (1分) B (1分) (4) 更小 (1分)

解析:(2)为了使 $U-I$ 图线在坐标系中尽可能分布的合理一些,可以让纵坐标的起点电压值从一个较大的值

开始,如图所示,进行描点、画趋势线得到合理的 $U-I$ 图像,图线与纵坐标的交点,即纵截距代表电池电动势 $E=1.49\text{ V}$,图像斜率的绝对值代表内阻 $0.79\ \Omega$.



(3)图1中电流表相对于电源采用内接法,设电流表的内阻为 R_A ,则有 $E=U+I(R_A+r)$,可得 $U=-I(R_A+r)+E$, $U-I$ 图像斜率的绝对值等于 R_A+r ,即有 $r_{测}=R_A+r>r$,故利用题图1电路得到的电池内阻测量值大于真实值,原因是电流表分压,选B.

(4)乙同学改用题图2电路进行实验,采用相对电源的电流表外接法,因为电压表的分流作用,使电流表测量结果偏小,由图可知,用该电路测得的电源电动势小于真实值,内阻小于真实值.故采用图2实验电路,电池内阻的测量值与图1相比误差会更小.

15. (1)由棋子垂直棋盘面方向受力平衡可知 $F_N=F+mg\cos\theta$ (2分)

$$\text{得 } F_N=0.33\text{ N} \quad (1\text{分})$$

(2)由棋子沿棋盘面方向受力平衡可知 $F_f=mg\sin\theta$ (1分)

$$\text{得 } F_f=0.04\text{ N} \quad (1\text{分})$$

(3)垂直棋盘面方向可得 $F'_N=F'+mg\cos\theta$ (1分)

沿棋盘面方向可得 $mg\sin\theta=\mu F'_N$ (1分)

$$\text{可得 } F'=0.07\text{ N} \quad (1\text{分})$$

16. (1)拉桨时, $a_1=\frac{F-f}{m}$ (1分)

$$a_1=9\text{ m/s}^2 \quad (1\text{分})$$

$$\text{回桨时, } a_2=\frac{f}{m}$$

$$\text{得 } a_2=3\text{ m/s}^2 \quad (1\text{分})$$

拉桨和回桨时,艇的加速度大小分别为 9 m/s^2 和 3 m/s^2

(2)拉桨和回桨一个周期的时间为 1.5 s , (1分)

其中拉桨时间为 $t_1=0.5\text{ s}$,

$$\text{第一次拉桨后 } v_1=a_1t_1=4.5\text{ m/s} \quad (1\text{分})$$

回桨时间 $t_2=1\text{ s}$,

$$\text{第一次回桨结束时, } v=v_1-a_2t_2=1.5\text{ m/s} \quad (1\text{分})$$

(3)第1次拉桨过程中艇前进的位移 $x_1=\frac{1}{2}a_1t_1^2$,得 $x_1=1.125\text{ m}$ (1分)

第1次回桨后速度 $v=1.5\text{ m/s}$

第2次拉桨后速度增大到 $v_2=v+a_1t_1$,得 $v_2=6\text{ m/s}$

第2次回桨到速度减小到 $v_3=5.1\text{ m/s}$ 的过程中, $v_3=v_2-a_2t_3$,得 $t_3=0.3\text{ s}$ (1分)

第2次拉桨过程中艇前进的位移 $x_2=vt_1+\frac{1}{2}a_1t_1^2$,得 $x_2=1.875\text{ m}$ (1分)

$$W=F(x_1+x_2)=3\ 600\text{ J} \quad (1\text{分})$$

$$P=\frac{W}{t_1+t_2+t_1+t_3}\approx 1.57\times 10^3\text{ W} \quad (1\text{分})$$

17. (1)由水平方向可知 $t=\frac{l}{v_0}$,可得 $t=0.2\text{ s}$ (1分)

由竖直方向可知 $mg-\frac{qU}{d}=ma$,可得 $a=5\text{ m/s}^2$ (1分)

竖直分速度 $v_y=at$,可得 $v_y=1\text{ m/s}$

则 $E_k=\frac{1}{2}m(\sqrt{v_0^2+v_y^2})^2$,可得 $E_k=1\times 10^{-11}\text{ J}$ (1分)

(2)液滴在两板间下降的高度 $h_1 = \frac{1}{2}at^2$, 可得 $h_1 = 0.1 \text{ m}$ (1分)

液滴离开金属板后做斜抛运动, 竖直方向上 $h_2 = v_y t_2 + \frac{1}{2}gt_2^2$ (1分)

又 $h_2 = 0.4 \text{ m}$, 则 $t_2 = 0.4 \text{ s}$ (1分)

液滴离开金属板后水平方向上位移 $s = v_0 \cdot t_2$, 可得 $s = 0.8 \text{ m}$ (1分)

(3)如粒子不发生偏转, 则有 $mg = q \frac{U}{d}$, 可得 $U_{MN} = 100 \text{ V}$

当 $U_{MN} = 100 \text{ V}$ 时, 收集板的收集率为 100%, 则 $I = \frac{nq}{t}$, 可得 $I = 0.02 \text{ A}$ (1分)

当 $0 < U_{MN} < 100 \text{ V}$ 时, 由 $mg - q \frac{U}{d} = ma$, $y = \frac{1}{2}at^2$, $n_1 = \frac{d-y}{d}n$, $I = \frac{n_1 q}{t}$

计算得 $I = (1.2 + 0.008U) \times 10^{-2} \text{ A}$ (2分)

当 $100 < U_{MN} < 200 \text{ V}$ 时, 由 $q \frac{U}{d} - mg = ma$, $y = \frac{1}{2}at^2$, $n_2 = \frac{d-y}{d}n$, $I = \frac{n_2 q}{t}$

计算得 $I = (2.8 - 0.008U) \times 10^{-2} \text{ A}$ (2分)

18. (1)从弹出到运动到 D 点, 由机械能守恒,

$$E_{\text{pm}} + 2mgR = \frac{1}{2}mv_D^2 \quad (1 \text{分})$$

$$v_D = 6 \text{ m/s}$$

滑块在 D 点时, 由牛顿第二定律, $F_N - mg = m \frac{v_D^2}{R}$ (1分)

$$\text{得 } F_N = 21 \text{ N} \quad (1 \text{分})$$

(2)①保证滑块不脱离轨道, 在 C 点 $mg = m \frac{v_C^2}{R}$ (1分)

从 C 点到 D 点机械能守恒, $\frac{1}{2}mv_C^2 + 2mgR = \frac{1}{2}mv_{D1}^2$

$$v_{D1} = 3 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

在传送带上加速至 $v = 4 \text{ m/s}$, 发生的相对位移 Δx_1

$$a_1 = \mu g \cos \theta - g \sin \theta = 0.5 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

$$t_1 = \frac{v - v_{D1}}{a_1} = 2 \text{ s}$$

$$\Delta x_1 = vt_1 - \frac{1}{2}(v_{D1} + v)t_1 = 1 \text{ m}$$

$$Q_1 = \mu mg \cos \theta \Delta x_1 = 0.45 \text{ J}$$

②当弹簧的弹性势能最大值 $E_{\text{pm}} = 1.44 \text{ J}$ 时, $v_{D2} = 6 \text{ m/s}$ (1分)

在传送带上减速至 $v = 4 \text{ m/s}$, 发生的相对位移 Δx_2

$$a_2 = \mu g \cos \theta + g \sin \theta = 8.5 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

$$t_2 = \frac{v_{D2} - v}{a_2} = \frac{4}{17} \text{ s}$$

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2}(v_{D2} + v)t_2 - vt_2 = \frac{4}{17} \text{ m} < \Delta x_1, \text{ 产生的最大热量 } Q_m = 0.45 \text{ J} \quad (1 \text{分})$$

(3)由题意知, 当滑块进入轨道 FG 的速度 $v = 4 \text{ m/s}$ 时, 滑块最终静止在 FG 同一位置. (1分)

①保证滑块不脱离轨道, $E_{\text{pmin}} = \frac{1}{2}mv_C^2 = 0.09 \text{ J}$ (1分)

②当一直减速到 F 点时, 速度为 $v = 4 \text{ m/s}$

$$E_{\text{kd}} = 7.6 \text{ J}, E_{\text{pmax}} = 7.24 \text{ J} \quad (1 \text{分})$$

当 $0.09 \text{ J} \leq E_p \leq 7.24 \text{ J}$ 时,

滑块静止在距 F 点 $x = \frac{v^2}{2\mu g} = 1.6 \text{ m}$ (1分)