

“皖南八校”2022 届高三第一次联考·物理

参考答案、提示及评分细则

1. D 牛顿第一定律揭示了物体具有惯性这一固有属性以及力是改变物体运动状态的原因;牛顿第二定律揭示了力的瞬时作用效果;能量守恒定律是自然界中一个普遍性规律,以至于经典力学不再适用的领域也成立,所以,A、B、C 选项都错误.动能定理揭示了力在空间上的积累效应,表现物体在合力方向运动一段距离后,物体的动能会发生改变,故 D 正确.
2. A 全红蝉在 10 米跳水空中运动过程可视为自由落体运动,根据 $h = \frac{1}{2}gt^2$,代入相关数据可计算空中运动时间 $t = 1.5 \text{ s}$,所以 A 正确,B 错误;落水时的速度 $v = gt \approx 15 \text{ m/s}$,所以 C 错误,落水时的动能 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$,以 $m = 50 \text{ kg}$ 计算,约为 $5\,625 \text{ J}$,故而 D 错误.
3. C 需要总用时 $t = \frac{38\,000}{250} \text{ h} = 152 \text{ h}$,所以 A 错误;列车总长度比总里程小很多,计算总用时列车可视为质点,所以 B 错误;消耗电能 $W = Pt = 9\,600 \text{ kW} \times 152 \text{ h} = 1\,459\,200 \text{ kW} \cdot \text{h}$,故 C 正确;消耗的总电能主要耗散于环境中,即轨道、空气等摩擦生热,所以 D 错误.
4. B 轻轻挂上衣服,衣服的重力势能减小,根据能量守恒,减小的重力势能转化为铁链的重力势能,即铁链重力势能增加,故而重心位置上升,所以 A 错误,B 正确;根据对称关系,铁链对两端支架施力大小应相等,所以 C 错误;挂上衣服后,以铁链和衣服整体为研究对象,相当于重力增大了,支架两端施力的合力必定增大,故而支架施力必定改变,所以 D 错误.
5. D 根据动能定义 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$,根据图像信息,可求得 $v_a = 40 \text{ m/s}$,所以 A 错误;机车关闭后,根据 $-F_f \cdot \Delta x = 0 - E_{k_a}$,解得 $F_f = 2\,000 \text{ N}$,所以 B 错误;因为 $P = Fv$,根据匀速运动阶段可知, $P = 80 \text{ kW}$,所以 C 错误;汽车加速阶段,有 $pt - F_f \cdot \Delta x' = E_{k_b} - E_{k_a}$,代入数据解得 $t = 16.25 \text{ s}$.
6. B 通过情景分析可知,该中学生观察星空时位于赤道上,卫星 A 是同步卫星,卫星 B 比卫星 A 运动更快,就中学生和同步卫星而言,做圆周运动的角速度相同,根据 $a = \omega^2 r$,可知 $a_b < a_A$,所以 A、D 错误;就两卫星而言,均是地球施加给它们的万有引力提供向心力,由 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$,可知卫星 A 的运行半径大于卫星 B,再由 $G \frac{Mm}{r^2} = ma_n$,即有 $a_n = G \frac{M}{r^2}$,所以 $a_A < a_b$,所以 D 错误,B 正确.
7. CD 在最低点,由 $4mg - mg = \frac{mv^2}{R}$,解得 $v = \sqrt{3gR}$,所以选项 A 错误;从开始下落到最低点,机械能减少 $\Delta E = 2mgR - \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mgR$,可见轨道粗糙,小滑块机械能减小,小滑块无法回到原高度,所以 B 错误;到达 P 点, $mgR = \frac{1}{2}mv^2$,又有 $F = \frac{mv^2}{R}$,解得 $F = 2mg$,所以选项 C 正确,由于轨道摩擦力做功更路径有关,但



摩擦力的情况不清楚,小滑块最终静止位置未知。事实上,只要小滑块速度为零,且小球受到静摩擦力、重力、支持力合力为零时,小滑块就静止不动了,所以 D 正确。

8. BD 同步卫星位于赤道平面上,即倾角为 0° ,而空间站倾角为 42° ,所以中国空间站不是同步卫星, A 错误,空间站在万有引力作用下做匀速圆周运动,处于完全失重状态,宇航员进驻空间站也处于完全失重状态,所以 B 正确;随着高度增高,重力加速度逐渐减小,所以空间站的重力势能 $E_p < mgh \approx 4 \times 10^{11} \text{ J}$,所以 C 错误,根据 $\frac{(R+h)^2}{R^2} = \frac{g}{a}$,得到 $a = \left(\frac{6400}{6800}\right)^2 \times 9.8 \text{ m/s}^2 \approx 8.7 \text{ m/s}^2$,所以 D 正确。

9. AC 根据图像,物块在斜面上向上运动的位移 $x_{\pm} = \frac{1}{2}v_0t_1$,所以 A 正确,根据图像, $a_{\pm} = \frac{v_0}{t_1}$, $a_{\mp} = \frac{v_1}{t_1}$,又根据牛顿第二定律有: $mg\sin\theta + \mu mg\cos\theta = ma_{\pm}$, $mg\sin\theta - \mu mg\cos\theta = ma_{\mp}$,由此可计算得到斜面倾角 $\theta = \arcsin\left(\frac{v_0 + v_1}{2gt_1}\right)$,所以 B 错误,还可计算动摩擦因数,所以 D 错误,设滑块下滑到斜面底端的速度为 v ,则有 $v^2 = 2a_{\mp}x_{\mp}$,又因为 $x_{\mp} = x_{\pm}$,代入有关数据计算得到 $v = \sqrt{v_0v_1}$,所以 C 正确。

10. AB 行李在空中做平抛运动,根据 $H = \frac{1}{2}gt^2$, $x = v_0t$,得到水平位移 $x = v_0\sqrt{\frac{2H}{g}}$,所以 A 正确;一开始,热气球静止说明浮力 $F = (M+m)g$,行李抛出后 $F - Mg = Ma$,得到此时的加速度 $a = \frac{m}{M}g$,所以 B 正确;行李落地时,热气球竖直方向的速度 $v_y = at$,合速度 $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2}$,即有 $v = \frac{m}{M}\sqrt{v_0^2 + 2gH}$,所以 C 错误;热气球水平位移 $x_{\text{热}} = v_0t$,竖直位移 $y = \frac{1}{2}at^2$,可证明行李与热气球连线始终经过行李抛出点,所以两者距离为 $d = \sqrt{(x_{\text{热}} + x)^2 + (y_{\text{热}} + H)^2}$,即有 $d = \left(1 + \frac{m}{M}\right)\sqrt{\frac{2Hv_0^2}{g} + H^2}$,所以 D 错误。

11. (1)排污管口的周长 C 、排污管至水面的高度 H 、污水落水处至管口处的水平距离 x (写对两个给 1 分,写全三个给 2 分,其它可行数据亦可酌情给分)

(2) 辅助测量排水管至水面高度和污水落水处至管口处的水平距离(答到“辅助测量”等关键字就可酌情给分)(2 分)

(3) $\frac{C^2x}{4\pi}\sqrt{\frac{g}{2H}}$ (每空 2 分)

解析: (1)污水视为平抛运动,用卷尺在竹竿辅助情况下测出排污管口的周长 C 、排污管至水面的高度 H 、

污水落水处至管口处的水平距离 x 。根据 $H = \frac{1}{2}gt^2$ 、 $x = vt$ 、 $V = Sv$ 及数学公式,即可计算 $V = \frac{C^2x}{4\pi}\sqrt{\frac{g}{2H}}$ 。

12. (1)使绳子的拉力等于小车的合力(2 分)

(2)使得槽码的重力可近似等于绳子的拉力(2 分)

(3)片面(2 分) 理由是:槽码质量改变量要远小于槽码和小车的总质量。(3 分)



解析:(1)根据实验装置,以小车为实验对象探究加速度与力的关系时要明白,此“力”指小车的合力,为了能够间接测量合力减小实验系统误差,必须通过小车自身重力去补偿滑动摩擦力,即使绳子的拉力等于小车的合力;

(2)为了进一步简化实验操作难度,即使得槽码的重力近似等于绳子拉力,必须满足“槽码的质量要比小车的质量小很多”.通过整体法分析 $a = \frac{mG}{m+M} \approx \frac{mG}{M} = \frac{F}{M}$ (令 $F = mg$),要使得其中“ \approx ”成立,就必须满足 $m \ll M$;

(3)若初始的 m 没有比 M 小很多,则可以把槽码和小车整体视为实验对象,即有 $a = \frac{mG}{m+M} = \frac{F}{m+M}$,改变槽码质量后 $a' = \frac{(m+\Delta m)G}{m+\Delta m+M} \approx \frac{(m+\Delta m)G}{m+M} = \frac{F'}{m+M}$ (令 $F' = (m+\Delta m)g$),若还是以小车为实验对象,则必须满足槽码的质量远小于小车的质量.因此第一空填片面更准确,理由是:槽码质量改变量要远小于槽码和小车的总质量.(其他正确答案,请阅卷者根据阅卷情况酌情给分.)

13. 解:(1)对全过程有: $Gh - kGx = 0 - 0$ (3分)

继而解得 $x = \frac{h}{2}$ ($k=2$) (2分)

(2)打开降落伞前, $h - x = \frac{1}{2}gt_1^2$ (1分)

打开降落伞后, $kmg - mg = ma$ (1分)

则有 $x = \frac{1}{2}at_2^2$ (1分)

则 $t = t_1 + t_2$ (1分)

解得 $t = (\sqrt{\frac{k-1}{k}} + \sqrt{\frac{1}{k(k-1)}}) \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2\sqrt{\frac{h}{g}}$ (1分)

14. 解:(1)设质点 b 的质量为 m ,在斜面运动的加速度 a_2 ,为根据牛顿第二定律有

$$mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_2 \quad \text{①} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{又有 } \sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \quad \text{②} \quad (2 \text{分})$$

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

$$(2) \text{对质点 } b, x = \frac{1}{2}a_2 t^2 \quad \text{④} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{对于质点 } a, x = v_0(t - \Delta t) + \frac{1}{2}a_1(t - \Delta t)^2 \quad \text{⑤} \quad (2 \text{分})$$

代入 $v_0 = 1.5 \text{ m/s}, \Delta t = 1 \text{ s}, a_1 = 3 \text{ m/s}^2$ 可得

$$x = 9 \text{ m} \quad \text{⑥} \quad (1 \text{分})$$

15. 解:(1) 小车通过前 20 个减速带时,在相邻减速带间的平均速度均相同,即

$$v_n = v_{n+1} \quad (n=1, 2, \dots, 20) \quad \text{①} \quad (2 \text{分})$$



根据动能定理: $mg\sin\alpha \cdot (l+d) - \mu_1 mg\cos\alpha \cdot l = \frac{1}{2}mv_{0+}^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ② (2分)

解得 $\mu_1 = 1$ ③ (1分)

(2) 进入有减速带区域前使用动能定理: $mg\sin\alpha \cdot S = \frac{1}{2}mv_1^2$ ④ (2分)

从进入第 21 个减速带到水平面停下来有:

$mg\sin\alpha \cdot (29d+30l) - \mu_2 mg\cos\alpha \cdot 30l - \mu_2 mgx = 0 - \frac{1}{2}mv_1^2$ ⑤ (2分)

把 $x=8\text{ m}$ 等相关数据代入, 有 $\mu_2 = 1.125$ ⑥ (1分)

16. 解: (1) 设物块滑上木板的速度为 v_0 , 则有 $E_p = \frac{1}{2}mv_0^2$ ① (1分)

物块滑上木板, 对于木板向右的滑动摩擦力小于地面可以施加的最大静摩擦力

即 $f_{\text{物块}} < f_{\text{地面max}}$ ② (1分)

所以木板静止不动.

对物块, 则有 $-\mu_1 mgx = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ③ (2分)

解得 $x = 2.25\text{ m}$ ④ (1分)

(2) 对物块, $\mu_1 mg = ma_1$ ⑤ (1分)

对于板, $\mu_1 mg - \mu_2 (M+m)g = Ma_2$ ⑥ (1分)

设达到共速时的时间为 t , 则有 $v = v_0 - a_1 t$ ⑦ (1分)

$v = a_2 t$ ⑧ (1分)

共速后一起运动, 一起减速运动, 则有 $\mu_2 (M+m)g = (M+m)a_3$ ⑨ (2分)

物块对地的位移 $x_1 = \frac{1}{2}(v_0 + v)t$ ⑩ (1分)

一起运动时, $v^2 = 2a_3 x_2$ ⑪ (1分)

总位移 $x' = x_1 + x_2$ ⑫ (1分)

综合①和⑤-⑫, 代入数据解得 $x' = 2.5\text{ m}$. ⑬ (1分)

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

